



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

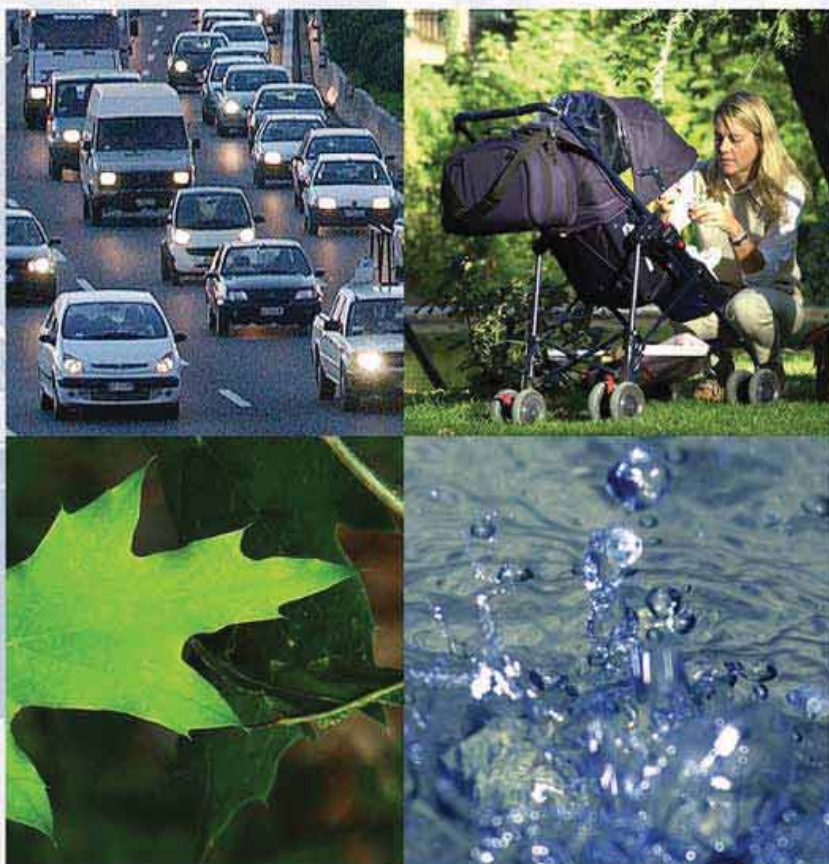
**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



# Qualità dell'ambiente urbano

## VII Rapporto

Edizione 2010



STATO DELL'AMBIENTE



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



con il patrocinio del  
**Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare**

**ARPA**  
**APPA**

AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



## **QUALITÀ DELL'AMBIENTE URBANO VII RAPPORTO ANNUALE**

---

**Edizione 2010**

**Informazioni legali**

L'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo Rapporto.

La Legge 133/2008 di conversione, con modificazioni, del Decreto Legge 25 giugno 2008, n. 112, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 195 del 21 agosto 2008, ha istituito l'ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. L'ISPRA svolge le funzioni che erano proprie dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (ex APAT), dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ex INFS) e dell'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (ex ICRAM).

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale  
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma  
[www.isprambiente.it](http://www.isprambiente.it)

ISBN 978-88-448-0490-9

**Coordinamento tecnico-scientifico**

ISPRA, Silvia Brini  
Via Curtatone, 3 – 00185 Roma  
Telefono: 06/50074487  
Fax: 06/50074457  
[silvia.brini@isprambiente.it](mailto:silvia.brini@isprambiente.it)  
<http://www.areeurbane.apat.gov.it/site/it-IT>

Riproduzione autorizzata citando la fonte

**Editing e redazione**

ISPRA – Roberto Bridda, Roberto Caselli (coordinamento), Ilaria Leoni, Marzia Mirabile, Stefanina Viti

**Elaborazione grafica**

ISPRA – Franco Iozzoli

**Foto**

ISPRA – Paolo Orlandi

**Coordinamento tipografico**

ISPRA – Daria Mazzella

**Amministrazione**

ISPRA - Olimpia Girolamo

**Distribuzione**

ISPRA - Michelina Porcarelli

**Impaginazione e Stampa**

Tipolitografia CSR

Stampato su carta EFC

Finito di stampare nel mese di maggio 2011

## PRESENTAZIONE

---

Con il VII Rapporto sulla Qualità dell'Ambiente Urbano si chiude, per me nella nuova veste di Presidente ISPRA, un primo ciclo di presentazione di importanti prodotti di reporting in campo ambientale. Con tali prodotti si intende fornire un quadro oggettivo ed evolutivo della situazione ambientale nel nostro Paese, sempre più adeguato alle esigenze di quanti necessitano di solide basi conoscitive per poter meglio programmare le politiche di settore e, più in generale, di quanti vogliono essere informati sul reale livello di qualità dell'ambiente in cui vivono.

La produzione di differenziate tipologie di rapporti risponde all'esigenza di analizzare le situazioni di contesto generale (annuario) e settoriali tematiche (rifiuti) o territoriali.

Questo volume affronta per l'appunto la contestualizzazione dell'ambiente nelle aree urbane che, per motivi che sembra superfluo esplicitare, rappresentano una delle principali cause di pressione sull'ambiente naturale e al tempo stesso il principale obiettivo delle politiche di tutela e risanamento.

Dall'anno della sua prima edizione (2004), i contenuti del Rapporto si sono sviluppati in relazione al numero di città poste sotto osservazione e alla qualità delle informazioni ambientali utilizzate, soprattutto grazie al confronto e al dialogo con Enti e istituzioni locali e centrali. Il coinvolgimento delle ARPA/APPA - fonti preziose di dati ambientali e attenti osservatori delle realtà territoriali - è andato sempre più rafforzandosi negli anni, tanto che questo Rapporto è un prodotto dell'intero Sistema delle Agenzie Ambientali ISPRA/ARPA/APPA.

Altrettanto determinante è stata come sempre la collaborazione di ANCI, con cui ISPRA ha firmato nel 2006 un Protocollo d'Intesa. I Comuni sono tra gli utenti chiave di questo Rapporto e il loro coinvolgimento è fondamentale nella costruzione di un percorso consapevole e condiviso verso la sostenibilità locale. Ma la realizzazione di questo Rapporto si è avvalsa anche del prezioso contributo di ISTAT, importante riferimento nazionale, e di altri soggetti istituzionali; quali il Corpo Forestale dello Stato, le Regioni, gli Istituti regionali, le Province e i Comuni. Mi preme qui ricordare anche il prezioso apporto di rappresentanti del mondo accademico e di professionisti, in un'ottica di confronto e scambio tecnico-scientifico fondamentale per un Istituto come ISPRA. Credo che un tale processo di partecipazione e coinvolgimento sia interno (ISPRA - Sistema agenziale) che esterno (altri Enti locali, Università, etc.) possa ritenersi un importante valore aggiunto del Rapporto "Qualità dell'ambiente urbano".

In questo percorso di condivisione, faticoso ma proficuo, si è sempre più valorizzata l'esigenza di coniugare l'azione conoscitiva sull'ambiente urbano e la corretta informazione ai diversi fruitori finali, con la necessità di offrire uno strumento di supporto alle decisioni di politiche locali orientate alla sostenibilità urbana e alla pianificazione ambientale locale: non dimentichiamo che la *Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia*, elaborata nel 2002 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, individua tra le grandi aree tematiche la *qualità dell'ambiente e della vita negli ambienti urbani*.

Sono questi gli orientamenti strategici che io credo debbano guidare il futuro dell'ISPRA, definendone con forza il ruolo all'interno della politica ambientale del nostro Paese.

L'edizione 2010 del Rapporto "Qualità dell'ambiente urbano" presenta, rispetto alle precedenti, alcune importanti novità. *In primis*, un campione più numeroso di città, passate nell'ultimo anno da 34 a 48: un arricchimento nella disponibilità dell'informazione ambientale nel nostro Paese con una copertura uniforme sul territorio nazionale. Altra rilevante novità, sperimentata con successo nella Sintesi della precedente edizione del Rapporto, è una nuova veste grafica con una

struttura di presentazione dei contenuti che, senza penalizzare il rigore scientifico dell'informazione, combina facilità di lettura e fruibilità delle informazioni. Rilevo inoltre con soddisfazione la presenza di nuovi temi e indicatori che vanno ad arricchire il già ampio *set* analizzato nelle Edizioni precedenti: viene introdotto il tema del cambiamento meteorologico nell'ambiente urbano e vengono presentati per la prima volta dati specifici sul verde urbano, le aree agricole e gli alberi monumentali. Tale arricchimento di dati restituisce alla collettività (amministratori, tecnici, cittadini) un corpus di informazioni via via più completo, contribuendo a migliorare la conoscenza dell'ambiente urbano e suggerendo direzioni utili alla sostenibilità locale.

Il prodotto che qui presento risponde a pieno alla duplice missione dell'Istituto che rappresento: da una parte svolgere un ruolo chiave nel monitoraggio e controllo dell'ambiente e del territorio nel nostro Paese, dall'altra presentarsi come soggetto attivo nel campo della ricerca ambientale.

Prodotti come questo sono l'espressione tangibile di come ISPRA deve essere: garante di una *governance* dell'informazione ambientale solida, integrata, trasparente e condivisa.

*Prof. Bernardo DE BERNARDINIS*  
Presidente ISPRA



## PREMESSA

---

Poter disporre annualmente di dati e indicatori sulla qualità dell'ambiente urbano aiuta chi amministra il territorio a comprendere se si è "in linea" con la sfida di una crescita sostenibile dei centri urbani ed il rapporto dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, giunto oramai alla settima edizione, si conferma uno strumento completo ed efficace per una valutazione oggettiva della sostenibilità e della qualità del vivere nelle nostre città.

Le città, infatti, pur occupando solo il 2% della superficie del pianeta, sono responsabili di circa l'80% delle emissioni di CO<sub>2</sub>, poiché, come dimostrano i dati 2009 della Population Division del Department of Economic and Social Affairs delle Nazioni Unite, oltre la metà della popolazione umana vive in aree urbane: 3,4 miliardi di individui che potranno arrivare a 6,3 miliardi nel 2050. Le città e gli agglomerati urbani rappresentano quindi il nostro futuro, il driver dello sviluppo economico, ma questa crescita è spesso associata ad un eccessivo sfruttamento delle risorse e dell'ambiente, a degrado e congestione.

Migliorare la qualità dell'ambiente urbano deve essere il primo obiettivo per tutti gli amministratori, a tutti i livelli, in modo da poter assicurare un futuro migliore alle prossime generazioni. In Italia la dinamica demografica è evidentemente analoga a quella mondiale: su una superficie pari al 3,3% del totale nazionale, risiede il 23,4% della popolazione. La concentrazione urbana influisce su diversi fattori, a cominciare dal corretto uso del territorio: il Rapporto indica che il consumo di suolo nelle principali città italiane è un fenomeno preoccupante, che può compromettere territori di pregio, soprattutto ai margini delle aree urbane. Anche la gestione dei rifiuti è innegabilmente più complessa nelle aree maggiormente popolate, che riportano dati di produzione assai più elevati rispetto alle zone marginali.

Una città dovrebbe poter bilanciare in maniera sostenibile i bisogni sociali, economici e ambientali, ponendo al centro delle attività di pianificazione i bisogni dei cittadini e progettando lo sviluppo futuro tenendo ben presente che le risorse naturali non sono inesauribili.

Numerose amministrazioni si stanno impegnando per avviare pratiche coerenti ed ispirare la loro azione di governo al principio di sostenibilità ed i dati presentati nel Rapporto lo dimostrano ampiamente. In Italia i Comuni che hanno installato almeno un impianto per le energie rinnovabili sul loro territorio sono circa 6000: si va da Monrupino in provincia di Trieste a Minervino nelle Murge, passando per Pinerolo fino a Florinas in Sardegna. Oltre 700 Comuni hanno già adottato linee guida e regolamenti per risparmiare energia, diminuire le emissioni inquinanti, recuperare acqua piovana e riciclare materiali da costruzione. Così è anche per i rifiuti. In base ai dati dei Comuni Ricicloni risulta che 1.280 Comuni superano il 45% di raccolta differenziata evitando l'emissione in atmosfera di 2,8 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>, pari al 6% dell'obiettivo del protocollo di Kyoto per l'Italia. La qualità dell'aria nelle nostre città rappresenta ancora una problematica di difficile soluzione, che richiede rinnovato impegno nell'adozione di misure di mobilità sostenibile.

Quest'anno il Rapporto ISPRA dedica un approfondimento alle proiezioni dei modelli climatici per il 21° secolo, che ci aiutano a comprendere gli impatti dei cambiamenti climatici e a sviluppare adeguate strategie di adattamento. Sappiamo che le azioni locali e la razionalizzazione della gestione energetica del patrimonio pubblico possono contribuire a ridurre le emissioni di gas serra per una quota pari al 15-20% dell'obiettivo nazionale.

Diverse centinaia di Città hanno già sottoscritto il Patto dei Sindaci, impegnandosi ad andare oltre l'obiettivo del "20-20-20" fissato dall'Unione europea con l'approvazione, nel 2009, del pacchetto energia e clima.

Nonostante le recenti crisi economico-finanziarie ed i vincoli di bilancio stiano rendendo difficoltosa l'approvazione dei Piani per il Clima e l'operatività degli stessi, è doveroso tributare un sincero riconoscimento a quanti, sull'intero territorio nazionale, operano a favore di uno sviluppo sostenibile delle nostre città.

*Filippo Bernocchi*  
Vicepresidente ANCI

# CONTRIBUTI E RINGRAZIAMENTI

---

Il Rapporto sulla Qualità dell'Ambiente Urbano, con l'edizione 2010, giunge al suo settimo numero. Tra le novità, mi preme sottolineare l'ulteriore rafforzamento della collaborazione dell'intero Sistema delle Agenzie Ambientali alla sua realizzazione di cui è segno evidente la firma il 5 ottobre 2009 del Protocollo d'Intesa ISPRA/ARPA/APPA che completa, rafforzandolo, il quadro istituzionale per le attività del Sistema delle Agenzie sull'ambiente urbano. Ma prima di entrare nel dettaglio dei contributi e ringraziamenti, desidero ringraziare Enti Locali e Regioni che, se pur esterni al Sistema delle Agenzie Ambientali, hanno dato il loro prezioso contributo. Mi rivolgo in particolare all'Associazione Nazionale Comuni Italiani (ANCI) che, anche in virtù del protocollo d'intesa con ISPRA siglato nel luglio 2006, è un partner di eccellenza che ha rappresentato in questi anni un interlocutore privilegiato trasferendoci le esigenze informative dei Comuni e diffondendo tra i Comuni il Rapporto. Mi rivolgo a tutti gli amministratori comunali, provinciali e regionali, a cui il Rapporto si propone fin dalla sua prima edizione quale strumento di supporto per la pianificazione, la programmazione e la gestione dell'ambiente nelle aree urbane, per la costante e fattiva collaborazione che si è concretizzata tra l'altro con proficui scambi di dati, informazioni e commenti utili alla valorizzazione del Rapporto.

All'edizione 2010 del Rapporto è associato il Focus che quest'anno tratta i temi relativi alla qualità dell'aria.

La realizzazione del Rapporto e del Focus è il frutto di una squadra di esperti, cui partecipa la quasi totalità delle Unità tecniche dell'Istituto e l'intero Sistema delle Agenzie Ambientali, come più dettagliatamente di seguito riportato.

## **Dipartimenti e Servizi Interdipartimentali ISPRA**

Alle attività del Rapporto e del Focus, coordinate dal Dipartimento Stato dell'Ambiente e Meteorologia Ambientale attraverso il Servizio Valutazioni ambientali, collaborano:

Dipartimento Attività Bibliotecarie, Documentali e per l'Informazione

Dipartimento Tutela delle Acque Interne e Marine

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale

Dipartimento Difesa del Suolo

Dipartimento Difesa della Natura

Servizio Interdipartimentale per le Certificazioni Ambientali

## **Gruppo di lavoro ISPRA sulle aree urbane**

Coordinatore: Silvia BRINI, Responsabile Settore Valutazione ambiente urbano, Servizio Valutazioni ambientali

Roberto BRIDDA, Roberto CASELLI, Anna CHIESURA, Arianna LEPORE, Giovanna MARTELLATO, Marzia MIRABILE, Federica MORICCI, Daniela SANTONICO, Carla SERAFINI, Luisiana ZEGA – Servizio Valutazioni ambientali

Giorgio CATTANI, Ernesto TAURINO – Servizio Monitoraggio e prevenzione degli impatti sull'atmosfera

Patrizia FRANCHINI, Ilaria LEONI, Patrizia LUCCI, Stefanina VITI – Servizio Reporting ambientale e strumenti di sostenibilità

Michele MUNAFÒ – Servizio Sinanet



### **Comitato di redazione**

Per la redazione del VII Rapporto è stato costituito un comitato di redazione che si è occupato di armonizzare i singoli contributi uniformando il format di tutto il Rapporto. Il comitato di redazione è costituito da: Silvia ANGIOLUCCI – ARPA Toscana (coordinamento); Anna Paola CHIRILLI – ARPA Puglia; Pietro FUNARO – ARPA Campania; Claudio MACCONE – ARPA Emilia Romagna; Raffaella MELZANI – ARPA Lombardia; Marzia MIRABILE – ISPRA; Luigi MOSCA – ARPA Campania; Valentina PALLANTE – ARPA Toscana; Vanes POLUZZI – ARPA Emilia Romagna; Sergio SICHENZE – ARPA Friuli Venezia Giulia; Andrea TAFURO – ARPA Campania; Luisiana ZEGA – ISPRA.

### **Tavolo di lavoro per la realizzazione del VII Rapporto e del Focus**

Per la realizzazione della settima edizione del Rapporto sulla Qualità dell'ambiente urbano e del Focus è proseguita l'attività del tavolo di lavoro con le ARPA/APPA di cui fanno parte ISPRA, le ARPA/APPA, l'ANCI e il Comune di Bolzano.

#### Partecipanti ISPRA:

Roberto CARACCILO – Direttore Dipartimento Stato dell'ambiente e metrologia ambientale  
Mario CIRILLO – Responsabile Servizio Valutazioni ambientali  
Membri del Gruppo di lavoro ISPRA sulle aree urbane

#### Partecipanti ARPA/APPA:

Silvia ANGIOLUCCI – ARPA Toscana, Duilio BUCCI – ARPA Marche, Giuseppe CAMPILONGO – ARPA Lombardia, Massimo CAPPAL – ARPA Sardegna, Marco CAPPIO BORLINO – ARPA Valle D'Aosta, Anna Paola CHIRILLI – ARPA Puglia, Cristina CONVERSO – ARPA Piemonte, Fulvio DARIS – ARPA Friuli Venezia Giulia, Alessandro DI GIOSA – ARPA Lazio, Ersilia DI MURO – ARPA Basilicata, Massimo FAURE RAGANI – ARPA Valle D'Aosta, Elga FILIPPI – ARPA Liguria, Claudio MACCONE – ARPA Emilia Romagna, Raffaella MELZANI – ARPA Lombardia, Francesca MENEHINI – ARPA Veneto, Pina NAPPI – ARPA Piemonte, Valentina PALLANTE – ARPA Toscana, Paola Sonia PETILLO – ARPA Campania, Vanes POLUZZI – ARPA Emilia Romagna, Giovanni ROMAGNOLI – ARPA Molise, Stefano ROSSI – ARPA Toscana, Vincenzo RUVOLO – ARPA Sicilia, Velia SARTORETTI – ARPA Umbria, Sabine SCHWARZ – APPA Bolzano, Giuseppe SGORBATI – ARPA Lombardia, Carlo ZAMPONI – ARTA Abruzzo  
Gianluca SEGATTO – Comune Bolzano  
Laura ALBANI - ANCI

### **Rete dei Referenti “Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano”**

Nell'ambito delle attività del Comitato Tecnico Permanente di cui si è dotato il Consiglio Federale delle Agenzie ambientali è stata costituita una rete di referenti composta da:

Silvia BRINI – ISPRA, Gaetano CAPILLI - ARPA Sicilia, Marco CAPPIO BORLINO – ARPA Valle D'Aosta, Monica CESTARO – ARPA Veneto, Anna Paola CHIRILLI – ARPA Puglia, Fulvio DARIS – ARPA Friuli Venezia Giulia, Alessandro DI GIOSA – ARPA Lazio, Ersilia DI MURO – ARPA Basilicata, Elga FILIPPI – ARPA Liguria, Raffaella MELZANI – ARPA Lombardia, Stefano ORILISI – ARPA Marche, Paola Sonia PETILLO – ARPA Campania, Vanes POLUZZI – ARPA Emilia Romagna, Pina NAPPI – ARPA Piemonte, Cecilia RICCI – ARPA Umbria, Giovanni ROMAGNOLI – ARPA Molise, Fabio ROMANO – ARPA Calabria, Stefano ROSSI – ARPA Toscana, Sabine SCHWARZ – APPA Bolzano, Carlo ZAMPONI – ARTA Abruzzo.

### **Autori**

I contenuti del VII Rapporto sono stati forniti da una *task force* ISPRA composta da: Fabio BAIOTTO, Patrizia BONANNI, Roberto BRIDDA, Silvia BRINI, Luigi CAIONI, Alessio CAPRIOLLO, Anna Maria CARICCHIA, Roberto CASELLI, Anna CHIESURA, Roberta DE ANGELIS, Riccardo DE LAURETIS, Marco FALCONI, Patrizia FRANCHINI, Fiorenzo FUMANTI, Fabrizio GALLUZZO, Ales-

sandra GALOSI, Daniela GENTA, Luca GUERRIERI, Arianna LEPORE, Maria LOGORELLI, Alfredo LOTTI, Patrizia LUCCI, Ines MARINOSCI, Rosa Anna MASCOLO, Stefania MINISTRINI, Marzia MIRABILE, Federica MORICCI, Michele MUNAFÒ, Stefania NISIO, Silvana SALVATI, Angelo Federico SANTINI, Daniela SANTONICO, Carla SERAFINI, Rosalba SILVAGGIO, Alessandro TRIGILA, Saverio VENTURELLI

e dai seguenti altri autori:

Pierpaolo ALBERTARIO, Raffaella ALESSI, Federico ARANEO, Francesco ASTORRI, Eugenia BARTOLUCCI, Simona BENEDETTI, Domenico BERTI, Roberto BONOMO, Riccardo Giuseppe BOSCHETTO, Antonello BRUSCHI, Massimiliano BULTRINI, Franco CAPOTORTI, Antonio CAPUTO, Giorgio CATTANI, Gianluca CESAREI, Edi CHIARINI, Salvatore CURCURUTO, Mariacarmela CUSANO, Mara D'AMICO, Giancarlo DE GIRONIMO, Franco DESIATO, Alessandro DI MENNO DI BUCCHIANICO, Rinalda DI STEFANO, Maurizio D'OREFICE, Marco FATICANTI, Giovanni FINOCCHIARO, Cristina FRIZZA, Alessandra GAETA, Giuseppe GANDOLFO, Letizia GIACCHETTI, Roberto GRACIOTTI, Silvia IACCARINO, Carla IADANZA, Elena LA POSTA, Andrea Massimiliano LANZ, Rosanna LARAIA, Alfredo LEONARDI, Ilaria LEONI, Maria LETTIERI, Luca LIBERTI, Lucio MARTARELLI, Giovanna MARTELLATO, Gianluca MASCHIO, Cristina MURARO, Marco PANTALONI, Felicia PAPASODARO, Paolo PERINI, Rita Maria PICHEZZI, Astrid RAUDNER, Alberto RICCHIUTI, Mariagrazia ROSSI, Daniela RUZZON, Francesca SACCHETTI, Angelo Federico SANTINI, Cristina SARTI, Ernesto TAURINO, Luisa VACCARO, Antonella VECCHIO, Valerio VITALE, Stefanina VITI - ISPRA

Paolo ASSANTE, Silvia COLLINA, Francesca SPILABOTTE – stagisti ISPRA

Claudia PERRINI - tirocinante ISPRA

Giuseppe BARBERA - Dipartimento Demetra, Università di Palermo

Luca CONGEDO - CNR

Luigi DI MATTEO – ACI

Marco DINETTI - Ecologia Urbana, Livorno

Luca SALVATI - CRA-RPS

Teresa TOSETTI – Istituto per i Beni Artistici Culturali e Naturali della Regione Emilia Romagna

Hanno inoltre contribuito alla trasmissione e/o verifica di dati e/o informazioni, oltre ai partecipanti al tavolo di lavoro per la realizzazione del VII Rapporto:

ARPA Valle d'Aosta: Marco CAPPIO BORLINO, Giordano PESSION

ARPA Piemonte: Laura ANGLESIO, Renzo BARBERIS, Antonella BARI, Barbara CAGNAZZI, Monica CLEMENTE, Maurizio DITONNO, Luigi GUIDETTI, Marco GLISONI, Mauro Maria GROSA, Alessandra LACCISAGLIA, Luciana ROPOLO, Elio SESIA, Cristina ZONATO

Comune di Bolzano: Gianluca SEGATTO

Provincia Autonoma di Bolzano: Claudia STRADA

ARPA Veneto: Anselmo CAGNATI, Giampaolo FUSATO, Andrea LOMBARDO, Giovanna MARSON, Alessandro MONETTI, Marta NOVELLO, Italo SACCARDO, Laura SUSANETTI, Fabrizio TAGLIAVINI, Raffaella UGOLINI, Luca ZAGOLIN

ARPA Liguria: Monica BEGGIATO, Silvia CIBELLI, Domenico OTERI, Tiziana POLLERO, Serena RECAGNO, Valter RAINERI, Emanuele SCOTTI, Silvia STORAGE, Anna TEDESCO, Massimo VALLE

Comune di Genova: Cecilia MAGGI, Grazia MANGILI

ARPA Lombardia: Nadia BARDIZZA, Anna DI LEO

ARPA Emilia Romagna: Gabriele BARDASI, Sabina BELLODI, Flavio BONSIGNORE, Anna CALLEGARI, Enrica CANOSSA, Margherita CANTINI, Eriberto DE MUNARI, Riccardo FRANCHINI, Luisa GUERRA, Sergio GUIDI, Cristina LAGHI, Alessia LAMBERTINI, Mariaelena MANZINI, Davide MAZZA, Luciana MERLO, Claudia MILAN, Matteo OLIVIERI, Raffaella RAFFAELLI, Rita ROSSI, Daniela SESTI, Simonetta TUGNOLI, Paolo VERONESI, Barbara VILLANI, Silvia VIOLANTI

Comune di Piacenza: Giacomo CERRI, Ernesto DELLEDONNE, Daniela ROSSI  
Comune di Bologna: Roberto DIOLAITI, Giovanni FINI, Raffaella GUEZE  
Comune di Forlì: Francesca BACCHIOCCHI, Barbara BALZANI  
Comune di Ferrara: Assessorato Ambiente Comune di Ferrara  
Comune di Reggio Emilia: Susanna FERRARI  
Comune di Ravenna: Luana GASPARINI, Sara MUSETTI  
Comune di Rimini: Davide FRISONI  
ARPA Toscana: Fiammetta DINI, Luciano GIOVANNELLI  
Regione Toscana: Franco DINARDO  
ARPA Marche: Mirti LOMBARDI  
ARPA Umbria: Monica ANGELUCCI, Paolo STRANIERI  
ARTA Abruzzo: Giovanni DESIDERIO, Armando LOMBARDI  
ARPA Campania: Nicola BARBATO, Paola CATAPANO, Domenico CONTE, Caterina D'ALISE, Giuseppe DI PALMA, Dario DI GANGI, Vittorio DI RUOCCO, Gianluca ESPOSITO, Lucilla FUSCO, Alberto GROSSO, Giovanni IMPROTA, Rita IORIO, Emma LIONETTI, Antonella LORETO, Elio LUCE, Maria Rosaria MARCHETTI, Sebastiano MOLARO, Felice NUNZIATA, Giuseppe ONORATI, Pierluigi PARRELLA, Salvatore VIGLIETTI  
Regione Basilicata: Bernardino ANZIDEI  
ARPA Puglia: Lorenzo ANGIULI, Anna GUARNIERI CALÒ CARDUCCI, Mina LACARBONARA  
ARPA Sardegna: Riccardo LAI, Andrea LIGAS, Egidia MELIS, Alessandro SERCI  
Corpo Forestale dello Stato: Corrado LETEY  
Euromobility: Lorenzo BERTUCCIO  
IBACN: Teresa TOSETTI  
ISPRA: Franco DESIATO, Stefania ERCOLE  
ISTAT: Corrado ABBATE, Letizia BUZZI, Teresa DI SARRO  
ISS: Sergio FUSELLI  
Veneto Agricoltura: Giovanna BULLO

In particolare hanno contribuito al capitolo “Suolo” per le attività di fotointerpretazione relative al paragrafo 2.1 “Il consumo di suolo”:

Cristina CONVERSO (ARPA Piemonte) per la città di Torino;  
Dario BELLINGERI (ARPA Lombardia) per le città di Milano, Monza, Brescia e Bergamo;  
David COLMANO (Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige) per la città di Bolzano;  
Giovanni DE LUCA, Alberto TAMARO (ARPA Veneto) per le città di Verona, Vicenza, Venezia e Padova;  
Laura Gallizia VUERICH (ARPA Friuli Venezia Giulia) per la città di Udine.  
Paola GIACOMICH (ARPA Friuli Venezia Giulia) per la città di Trieste;  
Stefano MALAGESI (Università di Roma “La Sapienza”), Giovanna MARTELLATO (ISPRA) per la città di Genova;  
Margherita CANTINI (ARPA Emilia Romagna) per la città di Piacenza;  
Chiara MELEGARI, Matteo OLIVIERI (ARPA Emilia Romagna) per la città di Parma;  
Mariaelena MANZINI (ARPA Emilia Romagna) per la città di Reggio nell'Emilia;  
Daniela CORRADINI, Maria Grazia SCIALOJA (ARPA Emilia Romagna) per la città di Modena;  
Claudio MACCONE, Linda PASSONI, Arianna TRENTINI (ARPA Emilia Romagna) per la città di Bologna;  
Sabina BELLODI (ARPA Emilia Romagna) per la città di Ferrara;  
Cristina LAGHI (ARPA Emilia Romagna) per la città di Ravenna;  
Carlo RAVAIOLI (ARPA Emilia Romagna) per la città di Forlì;

Luciana MERLO (ARPA Emilia Romagna) per la città di Rimini;  
Gloria GIOVANNONI, Valentina PALLANTE (ARPA Toscana) per la città di Firenze;  
Gloria GIOVANNONI (ARPA Toscana) per le città di Livorno e Prato;  
Gabriele BAGAGLIA (ARPA Umbria) per la città di Perugia;  
Duilio BUCCI (ARPA Marche) per la città di Ancona;  
Carlo NORERO (Università di Roma "La Sapienza"), Loredana CASCONI (ARPA Lazio) per la città di Roma;  
Lucilla FUSCO (ARPA Campania) per le città di Napoli e Salerno;  
Vito LAGHEZZA (ARPA Puglia) per le città di Foggia, Bari e Taranto;  
Adriana BIANCHINI, Ersilia DI MURO (ARPA Basilicata) per la città di Potenza;  
Nicola RIITANO (Università di Roma "La Sapienza") per la città di Palermo;  
Giovanna MARTELLATO (ISPRA) per la città di Catania;  
Andrea LIGAS (ARPA Sardegna) per la città di Cagliari;

Rinnovo il vivo ringraziamento a quanti hanno reso possibile con il loro contributo la realizzazione dell'edizione 2010 del Rapporto sulla Qualità dell'Ambiente Urbano e del Focus: i Dipartimenti dell'ISPRA, gli amministratori delle 48 città e i loro collaboratori per la disponibilità dimostrata, ISTAT (Istituto nazionale di statistica), ACI (Automobil Club d'Italia).

Ma questa attività non avrebbe potuto svilupparsi senza il contributo delle Agenzie regionali e delle province autonome. Sono queste che, operando a stretto contatto con le realtà locali, effettuano i controlli e i monitoraggi ambientali sul territorio, raccolgono i dati relativi alle aree di loro competenza e acquisiscono una conoscenza capillare anche delle caratteristiche dell'ambiente e del territorio delle aree urbane.

Per il capitolo "Suolo" si ringraziano la prof.ssa Silvia Macchi (Università di Roma 'La Sapienza'), il prof. Carlo Cellamare (Università di Roma 'La Sapienza') e il prof. Paolo Berdini (Università di Roma 'Tor Vergata') per la loro preziosa collaborazione al paragrafo "Il consumo di suolo".

Per il capitolo "Natura urbana" si ringraziano per la gentile collaborazione:

- Marco Ballin del Servizio Agricoltura di ISTAT (paragrafo 10.3 "Le aree agricole");
- Niccolò Giordano (Corpo Forestale dello Stato, Roma), Luisa Marchiori (Regione Veneto), Franco Mason (Centro Conservazione della Biodiversità Forestale del CFS), Sergio Guidi (ARPA Emilia-Romagna e Presidente Associazione Patriarchi della Natura in Italia), Antonella Loreto e Paola Sonia Petillo (ARPA Campania), Maria Elena Valanzano (Ufficio Legislativo della Regione Campania) (paragrafo 10.4 "Gli alberi monumentali").

Vorrei, infine, invitare tutti i lettori a far pervenire osservazioni ed eventuali suggerimenti di modifica, perché, anche con il loro contributo, si possano apportare miglioramenti nella continua opera di sviluppo del Rapporto sulla Qualità dell'Ambiente Urbano.

*Roberto Caracciolo*  
Direttore Dipartimento Stato  
dell'Ambiente e Metrologia Ambientale



# INDICE

---

## INTRODUZIONE

A cura di S. Brini - ISPRA ..... XVII

## 1 - FATTORI DEMOGRAFICI ..... 1

### 1.1 – Fattori demografici nelle aree urbane

C. Frizza, A. Galosi – ISPRA ..... 4

## 2 – SUOLO ..... 11

### 2.1 – Il consumo di suolo

M. Munafò, G. Martellato – ISPRA; P. Assante, F. Spilabotte - stagisti ISPRA;  
L. Salvati - CRA-RPS ..... 16

### 2.2 – Frane nelle aree urbane

C. Iadanza, A. Trigila - ISPRA ..... 23

### 2.3 – Fenomeni di sprofondamento (sinkhole) in alcuni centri urbani

S. Nisio - ISPRA ..... 30

**Box** - *La cartografia geologica delle grandi aree urbane italiane: città di Aosta, Bergamo, Milano, Bolzano, Trento, Udine, Ravenna, Rimini, Ancona, Pescara, Salerno, Potenza, Bari e Sassari*

D. Berti, R. Bonomo, F. Capotorti, E. Chiarini, R. Di Stefano,  
M. D'Orefice, F. Galluzzo, R. Graciotti, E. La Posta, M. Lettieri,  
L. Martarelli, C. Muraro, M. Pantaloni, F. Papasodaro, P. Perini,  
R.M. Pichezzi, M. Rossi - ISPRA ..... 41

### 2.4 – I siti contaminati di interesse nazionale prossimi od interni alle città

M. Falconi, E. Bartolucci, F. Araneo – ISPRA ..... 69

### 2.5 – Verso un monitoraggio integrato dell'ambiente urbano in Europa: il progetto IUME (Integrated Urban Monitoring in Europe)

L. Guerrieri, C. Iadanza, V. Vitale, M. Falconi, A. Vecchio - ISPRA ..... 90

## 3 – RIFIUTI ..... 97

### 3.1 - I rifiuti urbani

L. Laraia, A.M. Lanz, A.F. Santini - ISPRA ..... 100

## 4 - RISCHIO INDUSTRIALE ..... 111

### 4.1 - Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante nelle aree metropolitane italiane

F. Astorri, A. Lotti, G. Maschio, A. Ricchiuti - ISPRA ..... 115

## 5 – ACQUE ..... 123

### 5.1 – Consumi di acqua per uso domestico e perdite di rete

G. De Gironimo - ISPRA ..... 127

### 5.2 – Sistemi di depurazione e collettamento delle acque reflue urbane

S. Salvati - ISPRA ..... 131

**Box** - *Qualità delle acque di balneazione: nuove misure di gestione*

R. De Angelis, A. Bruschi – ISPRA ..... 138



<b>5.3 - Il drenaggio urbano delle acque meteoriche di dilavamento: aspetti normativi, gestionali e tecnici</b>	
S. Venturelli – ISPRA	140
<b>6 – EMISSIONI, QUALITÀ DELL’ARIA E PIANI DI RISANAMENTO</b>	145
<b>6.1 – Emissioni in atmosfera</b>	
E. Taurino, A. Caputo, R. De Lauretis – ISPRA	150
<b>6.2 – Qualità dell’aria</b>	
G. Cattani, A. Di Menno di Bucchianico, A. Gaeta, G. Gandolfo, A.M. Caricchia – ISPRA	158
<b>6.3 – Piani di risanamento per la qualità dell’aria</b>	
P. Bonanni, M. Cusano, C. Sarti - ISPRA	177
<b>7 - CAMBIAMENTI CLIMATICI</b>	185
<b>7.1 – Dati meteorologici</b>	
F. Moricci - ISPRA	188
<b>Box - Emissioni di gas serra: dalla scala globale a quella locale</b>	
R. De Lauretis, E.Taurino – ISPRA	190
<b>7.2 – Progetto “Life Act” – Un modello di adattamento locale ai cambiamenti climatici</b>	
A. Capriolo, F. Desiato – ISPRA	192
<b>Box - L’illuminazione nelle aree urbane</b>	
D. Santonico – ISPRA, C. Perrini - tirocinante ISPRA	196
<b>8 - CONTENIMENTO ENERGETICO IN EDILIZIA</b>	199
<b>8.1 – Contenimento energetico in edilizia</b>	
D. Santonico, G. Martellato - ISPRA	202
<b>9 - TRASPORTI E MOBILITÀ</b>	213
<b>9.1 – Analisi del parco veicolare nelle aree</b>	
R. Bridda, F. Moricci, S. Brini – ISPRA; L. Di Matteo - ACI	216
<b>9.2 – La mobilità urbana sostenibile</b>	
F. Moricci, R. Bridda, S. Brini – ISPRA	230
<b>9.3 – Le aree portuali italiane: traffico marittimo di passeggeri e merci</b>	
M. Bultrini, M. Faticanti, A. Leonardi, C. Serafini - ISPRA	244
<b>10 - NATURA URBANA</b>	251
<b>10.1 – Il verde urbano</b>	
A. Chiesura, M. Mirabile - ISPRA	254
<b>Box - Proposta metodologica per l’analisi delle aree naturali e seminaturali in ambito urbano</b>	
A. Chiesura, I. Marinosci, M. Mirabile, M. Munafò, A. Raudner – ISPRA	263
<b>10.2 – Strumenti di governo del verde</b>	
S. Collina, stagista ISPRA - A. Chiesura, M. Mirabile - ISPRA	265
<b>10.3 – Le aree agricole</b>	
A. Chiesura - ISPRA	267
<b>Box - Evoluzione delle aree agricole nella Conca d’oro palermitana</b>	
G. Barbera - Università di Palermo	272

<b>10.4 – Gli alberi monumentali</b>	
A. Chiesa - ISPRA	273
<b>Box - La tutela degli alberi monumentali in Emilia Romagna</b>	
T. Tosetti – Istituto per i Beni Artistici, Culturali e Naturali dell'Emilia-Romagna	277
<b>10.5 – Atlanti faunistici</b>	
M. Mirabile - ISPRA	278
<b>Box - Le specie problematiche in città</b>	
M. Dinetti, Ecologia Urbana – Livorno; M. Mirabile - ISPRA	284
<b>11 - ESPOSIZIONE ALL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO, ACUSTICO E INDOOR</b>	287
<b>11.1 – Inquinamento elettromagnetico</b>	
S. Curcuruto, M. Logorelli – ISPRA	290
<b>11.2 – Inquinamento acustico</b>	
S. Curcuruto, R. Silvaggio, F. Sacchetti, L. Vaccaro – ISPRA	300
<b>11.3 – Inquinamento indoor</b>	
A. Lepore, S. Brini - ISPRA	312
<b>Box - Regolamento Edilizio Comunale ed inquinamento indoor</b>	
R. Caselli - ISPRA	322
<b>12 – TURISMO</b>	325
<b>12.1 – Il turismo nelle aree urbane</b>	
G. Finocchiaro, S. Iaccarino – ISPRA	328
<b>12.2 – Il marchio Ecolabel dell'Unione Europea nei servizi turistici locali</b>	
S. Ministrini, G. Cesarei, R. Alessi – ISPRA	349
<b>Box - Turismo crocieristico</b>	
M. Bultrini, M. Faticanti, A. Leonardi, C. Serafini - ISPRA	351
<b>13 - EMAS, SOSTENIBILITA' LOCALE, COMUNICAZIONE ED INFORMAZIONE</b>	353
<b>13.1 – Emas e pubblica amministrazione</b>	
L. Caioni, M. D'Amico - ISPRA	356
<b>13.2 – Pianificazione locale</b>	
P. Lucci, P. Albertario, R. Boschetto, D. Ruzzon - ISPRA	360
<b>13.3 – Banca dati Gelsò: le buone pratiche di sostenibilità locale</b>	
P. Franchini, I. Leoni, S. Viti, L. Giacchetti - ISPRA	374
<b>13.4 – Strumenti di informazione e comunicazione ambientale sul web</b>	
S. Benedetti; D. Genta - ISPRA	383
<b>14 - INIZIATIVE ORIENTATE AL RISANAMENTO AMBIENTALE: DUE CASI DI STUDIO</b>	395
<b>14.1 – La valutazione dell'efficacia degli interventi ambientali a livello locale</b>	
R. A. Mascolo - ISPRA	398
<b>Box - Recupero e riqualificazione dei waterfront portuali</b>	
M. Bultrini, M. Faticanti, A. Leonardi, C. Serafini - ISPRA	402
<b>15 - LA BANCA DATI AREE URBANE</b>	405
<b>15.1 - L'accesso ai dati del rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano</b>	
F. Baiocco, L. Liberti, M. Munafò – ISPRA; L. Congedo, Assegnista CNR	407
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	409



# INTRODUZIONE

A cura di S. Brini

---

La *Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia*, approvata dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) il 2 agosto 2002 con Deliberazione n. 57, si articola in quattro grandi aree tematiche prioritarie, mutuata dal *Sesto Programma d'Azione Ambientale dell'Unione Europea* (UE, 2002-2012): una di queste è la *qualità dell'ambiente e la qualità della vita negli ambienti urbani*.

Tra gli obiettivi generali di questa area tematica c'è la *Migliore qualità dell'ambiente urbano*, il cui fine è "tutelare e migliorare la qualità dell'ambiente di vita (aria, rumore, acque, verde, paesaggio e qualità estetica), intervenendo sui principali fattori causali, garantendo standard socio-sanitari adeguati, recuperando la qualità storica e naturalistica delle aree urbane e riqualificando il tessuto edilizio e gli spazi di interesse collettivo, ciò sia in senso ambientale che sociale, prevedendo interventi tesi a favorire l'inclusione sociale e l'autonomia dei soggetti deboli, bambini, adolescenti, anziani e disabili" [*Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia, 2002*].

Per articolare gli *obiettivi specifici* connessi alla *Migliore qualità dell'ambiente urbano* vengono assunti come riferimento nella Strategia d'azione due principi-base della sostenibilità ambientale locale: (a) migliorare la qualità ambientale e urbana; (b) ridurre la pressione del metabolismo urbano sulle risorse locali e globali. È stata quindi selezionata, con la funzione di monitorare nel tempo il miglioramento della qualità dell'ambiente urbano in coerenza con gli obiettivi della Strategia, una lista di indicatori.

Gli strumenti della Strategia d'azione ambientale prevedono fra l'altro, il supporto tecnico da parte del Sistema delle agenzie per la protezione dell'ambiente che rafforzi la fornitura di servizi finalizzati alla gestione delle politiche ambientali e alle attività di informazione ai cittadini.

Il Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano concorre fin dalla prima edizione (2004) a soddisfare l'esigenza conoscitiva espressa dalla Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia sulla qualità dell'ambiente urbano.

A partire dal 2008, con l'attivazione del Tavolo di Lavoro sulle aree urbane del Sistema delle Agenzie Ambientali avente lo scopo di finalizzare il Rapporto annuale sulla qualità dell'ambiente urbano quale prodotto dell'intero Sistema ISPRA/ARPA/APPA, i contenuti del Rapporto hanno teso in misura maggiore, oltre che a fornire elementi interpretativi ad amministratori locali e tecnici del settore, a mettere a punto informazioni compatibili con l'esigenza del Paese di verificare il percorso di sostenibilità ambientale nelle nostre città, con ciò avvicinandosi viepiù alle esigenze della Strategia per quanto concerne l'ambiente urbano.

La rilevanza del Rapporto come prodotto del Sistema Agenziale (ISPRA/ARPA/APPA) è stata sottolineata prima con il Protocollo d'intesa per la promozione e il sostegno di un'azione conosciti-

va sull'ambiente urbano e metropolitano (siglato nel mese di ottobre 2009) e successivamente con la riformulazione del Tavolo di lavoro, nell'ambito della razionalizzazione delle attività da parte del Comitato Tecnico Permanente in seno al Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali, istituendo la *Rete dei Referenti per il Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano* che ha curato la realizzazione del VII Rapporto. Il Rapporto, come nelle precedenti edizioni, si giova del partenariato di ANCI e della collaborazione di ISTAT e ACI.

Gli obiettivi specifici del Protocollo sono:

approfondire e consolidare gli obiettivi raggiunti con il V Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano quale prodotto dell'intero Sistema Agenziale (ISPRA/ARPA/APPA);

estendere gli studi a tutti i capoluoghi di provincia e condividerli maggiormente con gli Enti Locali;

diffondere, in tale ambito, le buone pratiche realizzate a livello locale anche dalle Agenzie regionali/provinciali;

attivare rapporti con le Regioni visto il carattere intercomunale dell' "area metropolitana".

Il Tavolo di Lavoro del Sistema Agenziale sulle aree urbane, ora Rete dei Referenti, che dal 2008 ha coordinato i Rapporti sulla qualità dell'ambiente urbano (e relativi Focus) finalizzandoli come prodotti dell'intero Sistema Agenziale, ha lavorato avendo come riferimento gli obiettivi sopra esposti.

I principali risultati perseguiti riguardano: la realizzazione dei Rapporti sulla qualità dell'ambiente urbano – edizione 2009 e 2010 (e relativi Focus) con il partenariato di ANCI e con la collaborazione di ISTAT e ACI; l'ampliamento del numero delle città considerate (nel V Rapporto 24 città, nel VI Rapporto 34, nel VII Rapporto 48); la realizzazione della Sintesi 2009 del VI Rapporto che è stata distribuita capillarmente per diffondere presso Enti locali e *stakeholders* i risultati delle analisi condotte; la realizzazione del Focus associato al VI Rapporto su "Le buone pratiche ambientali" che integra le buone pratiche presenti nella banca dati GELSO di ISPRA, con riferimento alle principali 34 città italiane coinvolgendo anche, grazie alla collaborazione con ANCI, tutte le amministrazioni comunali interessate.

Una novità di rilievo del VII Rapporto è l'adozione di un nuovo *format*, sperimentato con successo nel corso della realizzazione della Sintesi del Rapporto precedente, in ragione di una maggiore efficacia comunicativa nel rispetto del rigore tecnico-scientifico della trattazione. Naturalmente i contenuti del VII Rapporto sono significativamente più ampi rispetto alla Sintesi del precedente; inoltre il VII Rapporto considera 48 città rispetto alle 34 del VI, allargando così l'analisi a *tutti i capoluoghi di provincia con popolazione superiore a 100.000 abitanti*. Il Focus associato al VII Rapporto è incentrato sulla qualità dell'aria, una delle tematiche ambientali di maggior rilievo per quanto concerne le nostre città.

Per quanto riguarda le novità nei temi trattati nel VII Rapporto, nell'ambito delle attività della Rete dei Referenti è emersa la necessità di affrontare l'analisi di alcuni temi di particolare rilievo: fra essi quelli relativi al verde urbano e ai cambiamenti meteo-climatici. Per mettere a punto metodologie di analisi e linee guida per il rilevamento/raccolta, l'analisi e la valutazione dei dati è necessario individuare linee di pianificazione a breve-medio termine. In tal senso la Rete dei Referenti ha concordato unanimemente sulla necessità di avviare una programmazione delle attività sulle aree urbane che consenta un respiro pluriennale finalizzato a ottemperare al meglio ai contenuti del Protocollo d'intesa.

Nel corso della realizzazione del VII Rapporto la Rete dei Referenti, concordando sul fondamentale ruolo che le aree naturali e seminaturali svolgono all'interno delle città, ha ritenuto di avviare un percorso per la messa a punto di un *sistema di rilevazione a scala urbana per definire indicatori sulle aree naturali e seminaturali nelle città*. È stato pertanto avviato da ISPRA e da AP-PA Bolzano e ARPA Emilia Romagna uno studio per stimare le superfici di aree naturali e seminaturali in quattro comuni (Bolzano, Parma, Modena e Bologna). Il metodo prende spunto dalla metodologia già sviluppata e applicata con successo per la valutazione del consumo di suolo nelle città, i cui risultati sono pubblicati già nel VI Rapporto. I risultati dello studio indicano l'opportunità di proseguire l'attività partendo da una valutazione dei risultati delle sperimentazioni già condotte per arrivare alla definizione di una metodologia condivisa di analisi delle aree naturali e seminaturali a scala comunale da utilizzare per elaborare indicatori del verde urbano.

Altri nuovi argomenti dibattuti in questo ultimo anno di attività hanno riguardato i cambiamenti del meteoclima – e di ciò si trova traccia nel presente Rapporto – e le connessioni di tali cambiamenti con la qualità dell'aria. Le conoscenze scientifiche ad oggi fanno propendere per considerare in modo sempre più integrato qualità dell'aria e meteoclima. È noto infatti come ad esempio l'aerosol abbia un impatto significativo sul meteoclima, e viceversa mutate condizioni meteorologiche influiscono sulla formazione e dispersione in atmosfera di aerosol. La Rete dei Referenti ha convenuto sull'opportunità di chiedere agli esperti di settore del Sistema agenziale di approfondire lo studio del rapporto tra i dati di qualità dell'aria e le condizioni meteorologiche per poter nel prossimo futuro convergere su un set condiviso di stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria e del meteoclima nelle aree urbane.

L'auspicio è che il Sistema Agenziale possa, in coerenza con le proprie prerogative istituzionali e in collaborazione con gli altri Soggetti che a vario titolo si occupano delle complesse problematiche urbane, proseguire nei prossimi anni nell'approfondimento dei temi più critici sull'ambiente urbano sulla base di una pianificazione condivisa nel breve-medio periodo, approfondendo in particolare le sinergie con i contenuti della Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia.



## Estensione dei Comuni oggetto di analisi



Torino	Novara	Aosta	Milano	Monza	Bergamo
Brescia	Bolzano	Trento	Verona	Vicenza	Venezia
Padova	Udine	Trieste	Genova	Piacenza	Parma
Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forlì
Rimini	Firenze	Prato	Livorno	Perugia	Terni
Ancona	Roma	Latina	Pescara	Campobasso	Napoli
Salerno	Foggia	Bari	Taranto	Potenza	Reggio Calabria
Palermo	Messina	Catania	Siracusa	Sassari	Cagliari

## 1. FATTORI DEMOGRAFICI







Il rapporto uomo-ambiente è per sua natura complesso e bidirezionale, interattivo e in costante relazione dinamica. L'uomo influisce sull'ambiente modificandolo continuamente per adattarlo alle proprie esigenze: questo fenomeno prende il nome di "antropizzazione". Gli aspetti demografici di conseguenza rappresentano un **fattore di pressione** rilevante sul territorio.

In generale, gli aspetti che incidono sul consumo delle risorse e sulla qualità dell'ambiente sono la consistenza della popolazione, il suo incremento/decremento e la sua concentrazione sul territorio.

Storicamente, gli stanziamenti umani si sono sempre sviluppati in ambienti caratterizzati da **condizioni climatiche favorevoli**, grandi quantità di **risorse naturali** disponibili (prima fra tutte la risorsa idrica) e terreni favorevoli allo **sviluppo dell'agricoltura** per il sostentamento della popolazione. Viceversa, ambienti con poche risorse naturali e condizioni climatiche sfavorevoli determinavano condizioni di vita disagiate e un aumento della mortalità e quindi la ricerca da parte della popolazione di località più ricche e fertili, con il verificarsi di fenomeni di migrazioni di massa e talvolta di guerre.

Le informazioni geografiche relative alla **vicinanza alla costa**, alla **superficie territoriale** e alla **zona altimetrica** risultano particolarmente utili per la comprensione degli effetti prodotti sul territorio circostante dalle **pressioni** demografiche.

Ad esempio, ad altitudini differenti corrispondono condizioni climatiche e territoriali diverse. L'impatto ambientale delle città pertanto è influenzato dalle caratteristiche del luogo ove ognuna è posizionata: in altre parole, a parità di **pressione** demografica esercitata dall'uomo in una certa zona, la collocazione della stessa sul territorio influenzerà i suoi impatti.

Delle 48 città prese in esame in questo Rapporto, ben **21 comuni** risultano essere **litoranei**, sulla costa.

Potenza è la città ad altitudine più elevata (819 metri), Roma risulta il comune più esteso (1.307,7 km<sup>2</sup>), il meno esteso è Aosta (21,4 km<sup>2</sup>).

La tematica sui Fattori Demografici è trattata in questo rapporto attraverso gli **indicatori**:  
**Popolazione Residente**  
**Saldo Naturale e Saldo Migratorio**  
**Densità demografica**

A. Galosi, C. Frizza - ISPRA

## 1.1 FATTORI DEMOGRAFICI NELLE AREE URBANE

C. Frizza, A. Galosi,

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### POPOLAZIONE RESIDENTE

La popolazione e la sua distribuzione sul territorio rappresentano un notevole **fattore di pressione** sull'ambiente; per realizzare una pianificazione urbana sostenibile è opportuno monitorare l'evoluzione dei residenti nel tempo e la concentrazione sul territorio.

Dall'analisi dei dati sulla popolazione residente (al 31 dicembre 2009) emerge che nei 48 capoluoghi di provincia oggetto di studio risiede il 23,4% della popolazione totale del Paese (oltre 14 milioni di persone) coprendo il 3,3% della superficie italiana. Dal 1991 al 2009, mentre la popolazione italiana è cresciuta del 6,3%, la popolazione residente nei 48 Comuni d'indagine è diminuita del 2,8%. Nella tabella della pagina accanto sono visualizzati i residenti per gli anni 1991, 2001, 2005 e 2009.

Dei 48 comuni esaminati, 27 contano oltre 150.000 abitanti, due dei quali (Roma e Milano) superano nel 2009 un milione di unità, raccogliendo il 6,7% della popolazione italiana.

**Tab. 1.1 - Popolazione residente al 31 dicembre nei 48 comuni italiani**

Comuni	1991	2001	2005	2009
	abitanti			
Torino	960.188	864.671	900.608	909.538
Novara	100.864	100.939	102.817	104.363
Aosta	5	34.047	34.610	35.078
Genova	677.946	609.399	620.316	609.746
Milano	1.363.094	1.253.503	1.308.735	1.307.495
Monza	121.131	120.104	121.961	121.545
Bergamo	115.214	112.864	116.197	118.019
Brescia	193.803	187.188	191.059	191.618
Bolzano - Bozen	97.927	94.855	98.657	103.135
Trento	101.413	105.036	111.044	115.511
Verona	255.799	253.267	259.380	264.475
Vicenza	107.307	107.429	114.232	115.550
Venezia	308.848	270.963	269.780	270.801
Padova	214.957	204.485	210.985	212.989
Udine	98.631	95.311	96.678	99.439
Trieste	230.564	210.882	206.058	205.523
Piacenza	102.165	95.567	99.340	102.687
Parma	170.159	163.786	175.789	184.467
Reggio nell'Emilia	131.655	142.239	157.388	167.678
Modena	176.906	175.574	180.469	183.114
Bologna	403.489	370.363	373.743	377.220
Ferrara	138.050	131.032	132.471	134.967
Ravenna	135.610	134.625	149.084	157.459
Forlì	109.391	108.249	112.477	117.550
Rimini	127.748	128.226	135.682	141.505
Firenze	401.529	355.315	366.901	368.901
Livorno	167.238	156.308	160.534	160.742
Prato	165.890	173.011	183.823	186.798
Perugia	144.763	149.350	161.390	166.667
Terni	108.313	104.938	109.569	112.735
Ancona	101.267	100.732	101.862	102.521
Roma	2.769.012	2.545.860	2.547.677	2.743.796
Latina	106.174	108.195	112.943	118.612
Pescara	122.196	116.226	122.457	123.062
Campobasso	50.969	50.826	51.337	50.986
Napoli	1.070.685	1.004.577	984.242	962.940
Salerno	148.702	138.093	134.820	139.704
Foggia	156.240	155.188	153.650	152.959
Bari	342.142	316.278	326.915	320.150
Taranto	231.811	201.754	197.582	193.136
Potenza	65.873	68.970	68.577	68.556
Reggio di Calabria	177.586	180.023	184.369	185.854
Palermo	699.519	686.045	670.820	656.081
Messina	232.095	251.710	246.323	242.864
Catania	333.634	312.205	304.144	295.591
Siracusa	125.941	123.580	122.972	123.768
Sassari	122.336	120.690	127.893	130.366
Cagliari	204.308	163.671	160.391	156.951
<b>Totale 48 Comuni</b>	<b>14.527.179</b>	<b>13.658.149</b>	<b>13.880.751</b>	<b>14.115.212</b>
<b>ITALIA</b>	<b>56.772.923</b>	<b>56.993.742</b>	<b>58.751.711</b>	<b>60.340.328</b>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT



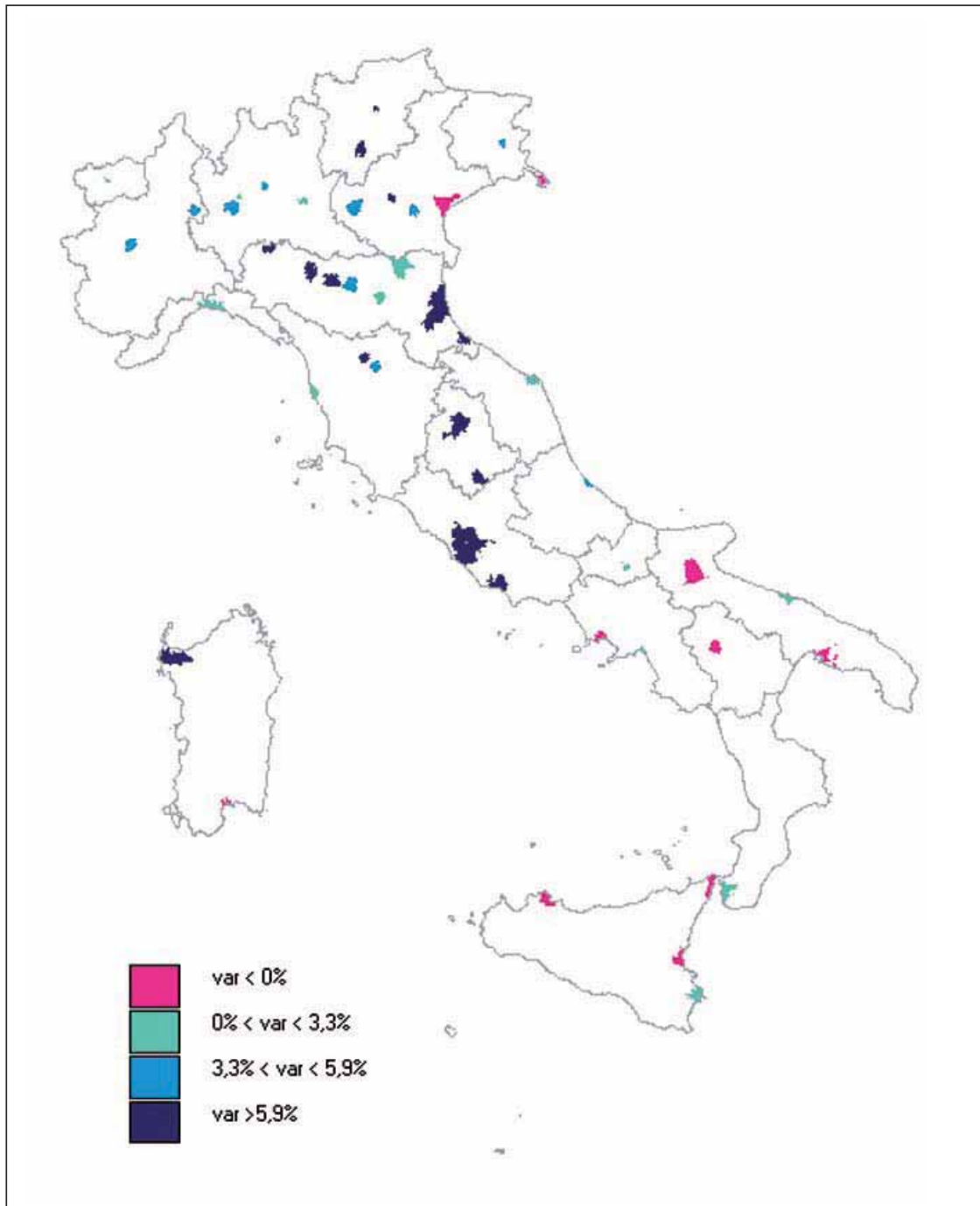
## SALDO NATURALE E MIGRATORIO

In questi comuni, rispetto al 31 dicembre 2001, si registra un incremento di popolazione pari a 457.063 unità, dovuto alla somma del *saldo negativo* del **movimento naturale** (nati vivi meno morti) di -124 mila unità e del *saldo positivo* del **movimento migratorio** (iscritti meno cancellati per trasferimento di residenza) di +581,1 mila unità. Questo valore corrisponde a una crescita della popolazione in esame del 3,3%, valore decisamente inferiore all'incremento nazionale di +5,9%, causato principalmente dall'elevato saldo positivo migratorio di 3,4 milioni di persone contro un saldo negativo naturale di 95 mila unità. La crescita della popolazione quindi è fondamentalmente determinata da un saldo migratorio positivo che oltre a compensare quello naturale incide sulla variazione positiva della popolazione residente.

Nel 2009 il tasso di crescita naturale (differenza fra tasso di natalità e tasso di mortalità) dei 48 comuni analizzati si attesta a -0,89% rispetto al 2001, mentre quello migratorio totale (rapporto fra saldo migratorio del periodo di riferimento e l'ammontare della popolazione residente media) è pari al +4,18%. Entrambi questi valori risultano comunque inferiori a quelli registrati a livello nazionale (rispettivamente -0,16% e +5,87%).

Dall'analisi **della variazione della popolazione** tra il 2001 e il 2009 nei 48 comuni esaminati si evince che i comuni con un incremento uguale o superiore a quello italiano (+5,9%) sono localizzati nel Centro Nord, fatta eccezione per Sassari (+8%) e Pescara (+5,9%), mentre i Comuni che evidenziano una variazione negativa, sono collocati al Sud, a eccezione di Venezia (-0,1%) e Trieste (-2,5%).

**Fig. 1.1 - Variazione della popolazione tra il 2001 e il 2009 nei 48 comuni esaminati**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## DENSITÀ DEMOGRAFICA

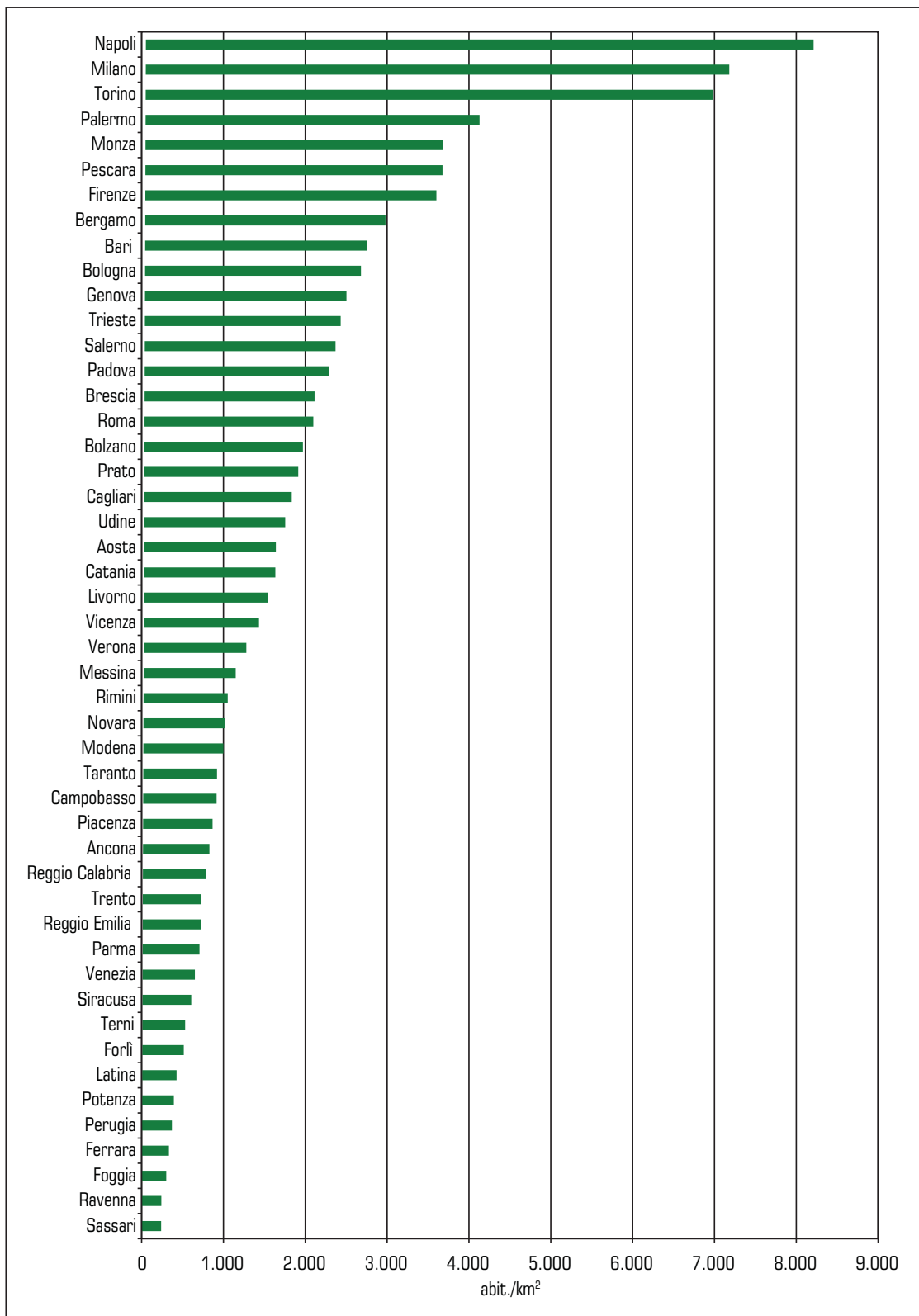
La densità della popolazione è un indicatore utile alla determinazione dell'impatto che la pressione antropica esercita sull'ambiente. È fortemente influenzata dalle caratteristiche geofisiche della zona di riferimento che può, ad esempio, includere o meno aree non abitabili (zone di alta montagna, corpi d'acqua ecc.) e antropiche, in funzione dei differenti contesti insediativi delle aree urbane e rurali.

La concentrazione della popolazione contribuisce a determinare l'entità e l'articolazione, in un territorio, delle pressioni provocate dall'uomo sull'ambiente. I comportamenti delle famiglie che più incidono in tal senso – direttamente o indirettamente – sono il tipo e l'entità dei consumi (idrici, energetici ecc.), la mobilità, la produzione dei rifiuti.

La densità della popolazione nei 48 comuni oggetto d'indagine in questo Rapporto è molto eterogenea. Si passa, infatti, dal valore massimo registrato a Napoli con 8.211 abitanti per km<sup>2</sup> e seguito da quello rilevato a Milano e Torino con densità di 7.181 e 6.987 abitanti per km<sup>2</sup>, al valore minimo registrato a Sassari con 239 abitanti per km<sup>2</sup> (vedi Figura 1.2). Comparando tali valori con il dato Italia (200 abitanti per km<sup>2</sup>) si nota che tutti i 48 Comuni, anche quelli con densità inferiore, mostrano comunque un valore superiore alla densità media italiana.

Fra le 48 città oggetto di analisi, **Napoli** presenta la densità abitativa maggiore, seguita da **Milano e Torino**. La più bassa risulta invece a **Sassari**.

**Fig. 1.2 - Densità demografica al 31 dicembre 2009 nei 48 Comuni analizzati**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## CONCLUSIONI

Nell'ambito delle complesse relazioni fra popolazione e ambiente, un aspetto importante è la "concentrazione" della popolazione nelle aree urbane. Ciò è evidenziato nei 48 comuni analizzati dove, al 31 dicembre 2009, su una superficie pari al 3,3% del totale nazionale, risiede il 23,4% della popolazione italiana.

Laddove è emerso un incremento della popolazione nel corso degli ultimi 9 anni, risulta che il contributo del saldo migratorio, cioè l'effetto dello spostamento delle persone verso queste città, è stato decisivo, a differenza del saldo naturale che invece è risultato quasi sempre negativo tranne in 17 comuni quasi tutti appartenenti al centro sud.

Un incremento della popolazione, e conseguentemente della densità, comporta una serie di problematiche quali, per esempio, il notevole aumento della produzione dei rifiuti urbani, l'incremento del consumo di acqua corrente e di energia, maggiori **pressioni** e quindi conseguenti impatti sull'ambiente, che devono essere affrontati attraverso opportune strategie e azioni, compresa anche l'adozione di tecnologie innovative ed eco-sostenibili.

In tale contesto è quindi importante studiare e analizzare, rispetto al quadro generale, quali impatti hanno i fenomeni demografici sulla struttura socio-economica di una società, sugli ecosistemi e sulla qualità dell'ambiente in generale, per poter poi formulare un'efficace pianificazione urbana sostenibile.

A. Galosi, C. Frizza - ISPRA



## 2. SUOLO







Il suolo è una risorsa vitale, rinnovabile solo a lungo termine, la cui corretta gestione è basilare per garantire il nostro benessere senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni. Il suolo sostiene tutte le forme di vita presenti sulla superficie terrestre e svolge una serie di insostituibili funzioni ambientali come la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento, lo stoccaggio del carbonio, la regolazione dei flussi idrici superficiali. Il suolo è la più grande riserva di biodiversità del pianeta e il luogo di chiusura dei cicli degli elementi nutritivi; è parte integrante del paesaggio e conserva la memoria della nostra evoluzione culturale. Sul suolo, dal suolo e dal sottosuolo l'uomo ha costruito le proprie civiltà ed estratto le proprie risorse. Eppure troppo spesso il suolo viene trattato come un elemento di disturbo da rimuovere, un contenitore degli scarti della produzione umana, oppure un mezzo da sfruttare con una scarsa consapevolezza degli effetti derivanti dalla perdita delle sue funzioni.

Esplicativa in tal senso è la situazione urbanistica italiana. A partire principalmente dal secondo dopoguerra le aree urbane si sono espanse secondo criteri guidati spesso più da interessi particolari che da processi programmatici che tenessero in debita considerazione la vocazione naturale del territorio e dei suoli. Sono stati asportati, o modificati per sempre, suoli ad elevata fertilità e vocazione agricola, in alcuni casi ubicati in aree ad elevata pericolosità geologica e idraulica. Si è edificato nelle aree di naturale espansione fluviale, nelle zone ad elevata sismicità, sui versanti instabili, sui fianchi ed all'interno di vulcani attivi in modo tale che, nonostante le attività pianificatorie e gli sforzi economici per porre in sicurezza gli abitati, esistono ancora troppe aree in cui eventi anche di moderata intensità possono determinare catastrofi economiche, spesso, purtroppo, con un grande tributo in vite umane.

L'urbanizzazione comporta la rimozione totale del suolo oppure un suo decorticamento e successiva copertura con materiali impermeabili come calcestruzzo, metallo, vetro, catrame e plastica, per la costruzione di edifici, strade o altri usi (**Impermeabilizzazione del suolo** o **Soil Sealing**; European Environment Agency, 2009). Il suolo è perso oppure non è più in grado di esplicare le sue funzioni (**Consumo di suolo**), in particolare viene impedita la sua capacità di regolare i flussi idrici con serie conseguenze sui fenomeni alluvionali. Un suolo in condizioni naturali è in grado di trattenere parte delle acque di precipitazione meteorica, contribuendo a regolare il loro scorrimento superficiale. Nell'ambiente antropizzato, la presenza di superfici impermeabilizzate, la riduzione della vegetazione, l'asportazione dello strato superficiale ricco in sostanza organica e l'insorgere di fenomeni di compattazione determinano un grave scadimento della funzionalità del suolo con l'aumento del ruscellamento superficiale e dei fenomeni erosivi (Eurostat, 2003; Commissione europea, 2004; Hough, 2004; Fumanti, 2009).

In mancanza di un adeguato governo del territorio, il **consumo di suolo**, legato alle dinamiche insediative e all'espansione delle aree urbanizzate e delle infrastrutture incrementa, inoltre, la marginalizzazione delle aree agricole, genera discontinuità delle reti ecologiche ed elevati impatti sulle risorse naturali, sul paesaggio e sulla qualità della vita (Frisch, 2006; Pileri, 2007; Salzano, 2007; DiAP, INU e Legambiente, 2009; UN-HABITAT, 2009; Berdini, 2010).

Il confuso e sregolato allargamento dei limiti urbani a scapito dei territori agricoli, rappresenta, infatti, una delle problematiche più stringenti anche per il possibile incremento di beni esposti ai pericoli geologici. Sulla base delle informazioni ottenute nel corso della realizzazione della **cartografia geologica** d'Italia a scala 1:50.000 (Progetto CARG) è oggi possibile avere un quadro generale della situazione geologica superficiale e profonda delle città italiane e dei pericoli naturali a cui sono esposte (frane, alluvioni, terremoti, vulcani, sprofondamenti, subsidenza). Essa rappresenta la cartografia di base per le attività di individuazione e prevenzione dei pericoli naturali.

La presenza di **frane nelle aree urbane** determina situazioni di elevato pericolo considerato che anche frane di ridotte dimensioni possono causare vittime e danni. In ambiente urbano le cause di origine antropica, quali tagli stradali, scavi, sovraccarichi, presenza di cavità, perdite dalla rete acquedottistica o fognaria assumono un peso rilevante nell'innescare dei fenomeni di dissesto gravitativo.

Il territorio Italiano è tra le aree al mondo maggiormente interessate da **fenomeni di sprofondamento** improvviso che risultano concentrati nelle aree urbanizzate ed in particolar modo in alcuni capoluoghi di provincia in cui è stato registrato negli ultimi anni un aumento dei casi. Gli sprofondamenti sono di origine naturale (nella maggior parte dei casi connessi a processi carsici o di piping) ovvero di origine antropica ed in questo caso riconducibili per lo più a crolli di volte di cavità artificiali, a scarsa o media profondità dal piano campagna, o connessi a fenomeni di dilavamento di terreni sciolti al di sotto del manto stradale per problemi di inadeguatezza della rete idraulica di sottoservizi. La maggior parte degli eventi infatti vengono registrati in concomitanza di eventi piovosi intensi e coinvolgono prevalentemente terreni di natura sedimentaria (sabbie e ghiaie generalmente) e vulcanoclastica (tufi e piroclastiti incoerenti). All'interno del fitto tessuto urbano cittadino tali fenomeni possono determinare perdite di vite umane e gravi danni sull'edificato.

La contaminazione da fonti puntuali o diffuse è una problematica che nelle aree urbane assume particolare rilevanza. I **siti contaminati di interesse nazionale** – SIN (che a dicembre 2008 sono 57, di cui 37 distribuiti in 29 aree urbane) sono definiti con varie disposizioni normative in relazione ad alcune peculiarità: quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante, alto rischio sanitario e/o ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali. Queste aree sono in genere caratterizzate da una grande estensione, da un'alta densità di popolazione e da una molteplicità di soggetti proprietari. Con riferimento alle 48 città considerate nel Rapporto, 19 città non hanno alcun SIN, 24 città hanno un solo SIN, 3 città ne hanno 2 e casi particolari sono quelli di Milano con 5 SIN e Napoli con 6.

Negli ultimi anni alcune tra le principali istituzioni europee hanno lanciato iniziative finalizzate a monitorare l'ambiente urbano in Europa (es. Urban Audit, Urban Atlas, Moland, EVDAB) focalizzate però solo su alcuni aspetti specifici relativi alle problematiche dello sviluppo urbano senza fornire una visione globale del fenomeno. Il **progetto IUME** (Integrated Urban Monitoring in Europe) della Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) ha, pertanto, l'obiettivo di costruire una piattaforma comune a varie iniziative per favorire un monitoraggio integrato delle dinamiche urbane nelle città europee, attraverso il coordinamento e l'integrazione di dati già disponibili a livello europeo, nazionale e locale a partire dalle principali banche dati dell'EEA messe a disposizione del progetto (Airbase, Waterbase, Noise, Naturilis, CLC2006). Il sistema di indicatori del progetto IUME è al momento in corso di definizione: esso comunque sarà costituito da una serie di indicatori derivanti dall'integrazione delle diverse banche dati esistenti che siano in grado di rispondere a questi chiave in uno schema DPSIR (Drivers, Pressure, State, Impact, Response). A titolo di esempio è stato applicato alle 48 città del VII RAU, l'indicatore **Pressione delle aree urbane sulle aree naturali limitrofe** che è finalizzato a valutare l'impatto dell'espansione urbanistica delle città sull'ambiente naturale della fascia periurbana.

Lo **IUME** è basato sui dati già forniti dalle iniziative in corso, che intende integrare in tutte le sue fasi dalla collezione dei dati alla loro analisi fino alla definizione degli indicatori. Le maggiori criticità riguardano la scarsa omogeneità in termini di copertura geografica, risoluzione e completezza. Inoltre, in molti casi la diacronia (cioè la differenza tra riferimenti temporali) tra le varie banche dati non è trascurabile. Tutto ciò introduce inevitabilmente ulteriori incertezze quando si intende incrociare le diverse banche dati.

Tra le diverse tipologie di delimitazione delle aree urbane esistenti, ovvero:

- i) *fisico-morfologica*, che considera la continuità e prossimità di certe tipologie di copertura del suolo (es. MOLAND, UMZ);
- ii) *funzionale*, in cui le aree urbane vengono delimitate secondo il loro profilo di densità (es. le FUA del progetto ESPON);
- iii) *amministrativa*, ovvero i confini amministrativi di una città,

il progetto IUME intende optare per una delimitazione amministrativo-funzionale ovvero le LUZ (Large Urban Zones) definite da Urban Audit su base amministrativa ma che integrano la prospettiva funzionale.

F. Fumanti, M. Falconi - ISPRA

## 2.1 IL CONSUMO DI SUOLO

M. Munafò, G. Martellato,

ISPRA – Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

P. Assante, F. Spilabotte, ISPRA – Stagisti

L. Salvati – CRA-RPS

### STIMA DEL CONSUMO DI SUOLO NELLE AREE URBANE

Oggetto di questa indagine è la valutazione dell'**impermeabilizzazione** e del **consumo di suolo** in 37 aree urbane. Non è stato infatti possibile reperire dati per i comuni di Aosta, Campobasso, Latina, Messina, Novara, Pescara, Reggio Calabria, Sassari, Siracusa, Terni e Trento, le altre città che fanno parte del complesso delle aree urbane prese in considerazione in questo Rapporto.

La metodologia utilizzata in questo contributo è stata definita al fine di garantire una valutazione del consumo di suolo su scala urbana, omogenea a livello nazionale, attraverso la stima della perdita della risorsa "suolo permeabile". Tale stima è basata su un approccio di tipo statistico campionario puntuale con la fotointerpretazione, a cura di ISPRA e del sistema delle Agenzie Ambientali, di circa 70.000 punti complessivi, inquadrati in reti di monitoraggio predisposte per ogni area urbana (Norero e Munafò, 2009; ISPRA, 2009)<sup>1</sup>. Nella fase di aggiornamento dei dati si è proceduto anche ad una verifica delle informazioni già acquisite in passato che ha comportato, in alcuni casi, una lieve modifica dei valori ottenuti per gli indicatori. Inoltre, quest'anno, l'elaborazione è stata effettuata considerando permeabili anche le superfici lagunari e di tutti i corpi idrici all'interno dell'area comunale (a differenza del *VI Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano*) e stimando, sulla base di altre rilevazioni, anche l'impermeabilizzazione di aree obliterate o mascherate nelle ortofoto. Per tali ragioni, in particolare in alcune aree comunali (come Venezia, Cagliari e Taranto), i dati potrebbero riportare differenze significative rispetto a quelli riportati nell'edizione del 2009. Un'analoga rete di monitoraggio, di livello nazionale e con maglia di rilevazione più larga, è utilizzata da ISPRA per la valutazione del fenomeno nel nostro Paese e permette di evidenziare come le superfici coperte in maniera permanente con materiali impermeabili siano passate dal 2,38% del secondo dopoguerra al 6,34% del 2006, con un incessante consumo di suolo naturale, agricolo o forestale (100 ettari al giorno, in Italia, tra il 1999 e il 2006; ISPRA, 2010).<sup>1</sup>

Il consumo di suolo viene stimato, per le aree comunali, in termini:

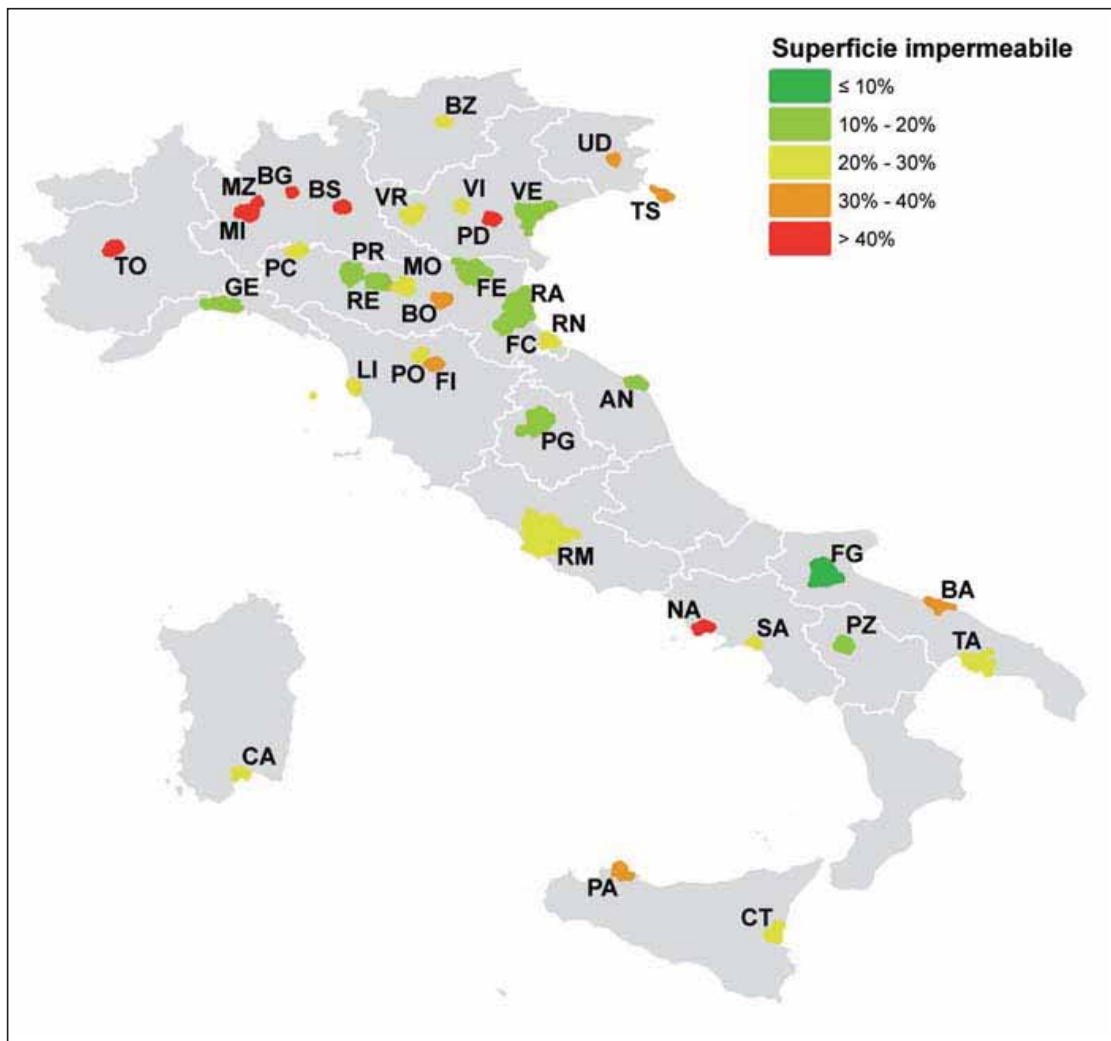
- percentuali: indicatore 1 "**percentuale di superficie impermeabile**" (tabella 2.1.1; figura 2.1.1);
- assoluti: indicatore 2 "**superficie impermeabile totale**" espressa in ettari (tabella 2.1.2).

I risultati ottenuti, pur considerando un possibile errore di stima, evidenziano **un consumo di suolo elevato in quasi tutti i comuni studiati e un incessante incremento delle superfici impermeabilizzate**, causato dall'espansione edilizia e urbana e da nuove infrastrutture, con una generale accelerazione negli anni successivi al 2000.

<sup>1</sup> L'ampiezza percentuale dell'intervallo di confidenza al 95% associato alla stima percentuale dei punti impermeabilizzati è dell'ordine del 2% a livello comunale, dell'1% in Italia.

Osservando i dati, si può rilevare che i valori in percentuale della rilevazione (indicatore 1) siano poco significativi se non confrontati con i valori assoluti (indicatore 2). Questo perché il rapporto tra area urbana ed estensione territoriale comunale varia nelle singole realtà. Ci sono, infatti, comuni che hanno un'estensione territoriale molto ampia rispetto all'area urbanizzata (come Roma e Potenza) ed altri in cui la città ha superato i limiti amministrativi (come Milano, Napoli e Torino). Nel primo caso, a valori relativamente elevati di superficie impermeabilizzata in termini assoluti, possono corrispondere basse percentuali dovute alle ampie aree agricole o naturali che circondano la città; nel secondo, viceversa, lo spazio comunale è stato consumato con percentuali che superano anche il 60% della superficie amministrata.

**Fig 2.1.1. Consumo di suolo nelle aree urbane: percentuale di superficie impermeabile sul totale dell'area comunale (indicatore 1)**



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA/ISPRA

**Tab. 2.1.1 - Consumo di suolo nelle aree urbane: stima della percentuale di superficie impermeabile sul totale dell'area comunale (indicatore 1)**

	1990	1994	1998	1999	2004	2005	2006	2007	2008
Torino	-	54,1%	-	54,3%	-	-	-	54,8%	-
Genova	-	18,4%	-	18,5%	-	-	-	18,6%	-
Milano	-	58,3%	-	58,5%	-	-	-	61,2%	-
Monza	-	44,2%	44,7%	-	-	-	-	47,0%	-
Bergamo	-	41,3%	41,8%	-	-	-	-	-	45,5%
Brescia	-	41,3%	-	41,8%	-	-	-	43,9%	-
Bolzano - Bozen	-	21,6%	-	22,2%	-	-	23,1%	-	23,4%
Verona	-	23,1%	24,1%	-	-	-	-	25,9%	-
Vicenza	-	24,8%	-	25,2%	-	-	-	26,5%	-
Venezia	-	11,7%	11,8%	-	-	-	12,9%	-	-
Padova	-	38,6%	-	38,8%	-	-	-	41,3%	-
Udine	-	36,5%	37,3%	-	-	-	-	39,3%	-
Trieste	-	30,2%	30,9%	-	-	-	-	33,0%	-
Piacenza	-	16,9%	17,3%	-	-	-	-	21,4%	-
Parma	-	15,5%	15,8%	-	-	-	19,2%	-	-
Reggio nell'Emilia	-	15,5%	15,9%	-	-	-	-	17,7%	-
Modena	-	18,7%	19,0%	-	-	-	-	21,7%	-
Bologna	-	32,6%	32,8%	-	-	-	-	36,4%	-
Ferrara	-	13,9%	14,1%	-	-	-	15,0%	-	-
Ravenna	-	11,3%	11,7%	-	-	13,3%	-	-	-
Forlì	-	13,0%	13,3%	-	-	-	-	15,5%	16,2%
Ancona	-	12,6%	12,7%	-	-	-	-	13,6%	-
Firenze	-	32,6%	32,8%	-	-	-	-	36,2%	-
Livorno	-	20,3%	-	20,4%	-	-	-	21,8%	-
Perugia	-	-	-	-	-	12,4%	-	-	12,6%
Roma	19,3%	22,1%	23,1%	-	-	25,1%	-	-	26,1%
Napoli	-	61,4%	61,4%	-	-	-	62,1%	-	-
Salerno	-	25,3%	25,4%	-	-	-	28,1%	-	-
Foggia	-	6,3%	-	6,6%	-	7,4%	-	-	-
Bari	-	35,1%	35,2%	-	-	37,7%	-	-	-
Taranto	-	20,8%	21,6%	-	23,6%	-	-	-	-
Potenza	-	11,8%	11,9%	-	-	-	-	12,9%	-
Palermo	-	37,1%	37,2%	-	-	38,1%	-	-	-
Catania	-	21,4%	-	21,7%	-	24,3%	-	-	-
Cagliari	-	24,5%	24,6%	-	-	-	25,4%	-	-
Rimini	-	20,4%	20,8%	-	-	-	-	22,9%	-
Prato	-	25,5%	25,9%	-	-	-	-	29,6%	-
Italia	-	<b>5,3%</b>	-	<b>5,5%</b>	-	-	<b>6,3%</b>	-	-

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA/ISPRA



**Tab 2.1.2. Consumo di suolo nelle aree urbane: stima della superficie impermeabile in ettari (indicatore 2)**

	1990	1994	1998	1999	2004	2005	2006	2007	2008
Torino	-	7.044	-	7.069	-	-	-	7.136	-
Genova	-	4.476	-	4.505	-	-	-	4.534	-
Milano	-	10.620	-	10.653	-	-	-	11.135	-
Monza	-	1.460	1.477	-	-	-	-	1.553	-
Bergamo	-	1.635	1.655	-	-	-	-	-	1.802
Brescia	-	3.748	-	3.793	-	-	-	3.980	-
Bolzano - Bozen	-	1.130	-	1.161	-	-	1.209	-	1.227
Verona	-	4.779	4.975	-	-	-	-	5.354	-
Vicenza	-	2.001	-	2.030	-	-	-	2.139	-
Venezia	-	4.862	4.928	-	-	-	5.366	-	-
Padova	-	3.581	-	3.600	-	-	-	3.836	-
Udine	-	2.068	2.114	-	-	-	-	2.230	-
Trieste	-	2.547	2.608	-	-	-	-	2.784	-
Piacenza	-	2.001	2.052	-	-	-	-	2.533	-
Parma	-	4.038	4.109	-	-	-	4.998	-	-
Reggio nell'Emilia	-	3.583	3.681	-	-	-	-	4.092	-
Modena	-	3.426	3.488	-	-	-	-	3.971	-
Bologna	-	4.590	4.622	-	-	-	-	5.117	-
Ferrara	-	5.626	5.683	-	-	-	6.054	-	-
Ravenna	-	7.371	7.646	-	-	8.653	-	-	-
Forlì	-	2.962	3.043	-	-	-	-	3.544	3.690
Ancona	-	1.560	1.568	-	-	-	-	1.682	-
Firenze	-	3.340	3.361	-	-	-	-	3.705	-
Livorno	-	2.119	-	2.126	-	-	-	2.277	-
Perugia	-	-	-	-	-	5.597	-	-	5.670
Roma	25.285	28.922	30.253	-	-	32.826	-	-	34.068
Napoli	-	7.196	7.203	-	-	-	7.283	-	-
Salerno	-	1.493	1.497	-	-	-	1.657	-	-
Foggia	-	3.179	-	3.376	-	3.770	-	-	-
Bari	-	4.076	4.093	-	-	4.381	-	-	-
Taranto	-	4.369	4.523	-	4.940	-	-	-	-
Potenza	-	2.049	2.069	-	-	-	-	2.246	-
Palermo	-	5.888	5.907	-	-	6.055	-	-	-
Catania	-	3.875	-	3.917	-	4.403	-	-	-
Cagliari	-	2.099	2.105	-	-	-	2.172	-	-
Rimini	-	2.738	2.796	-	-	-	-	3.075	-
Prato	-	2.485	2.528	-	-	-	-	2.892	-
<b>Italia</b>	<b>-</b>	<b>1.595.829</b>	<b>-</b>	<b>1.656.526</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.911.960</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA/ISPRA

## SUPERFICIE IMPERMEABILE PRO-CAPITE E INTENSITÀ D'USO

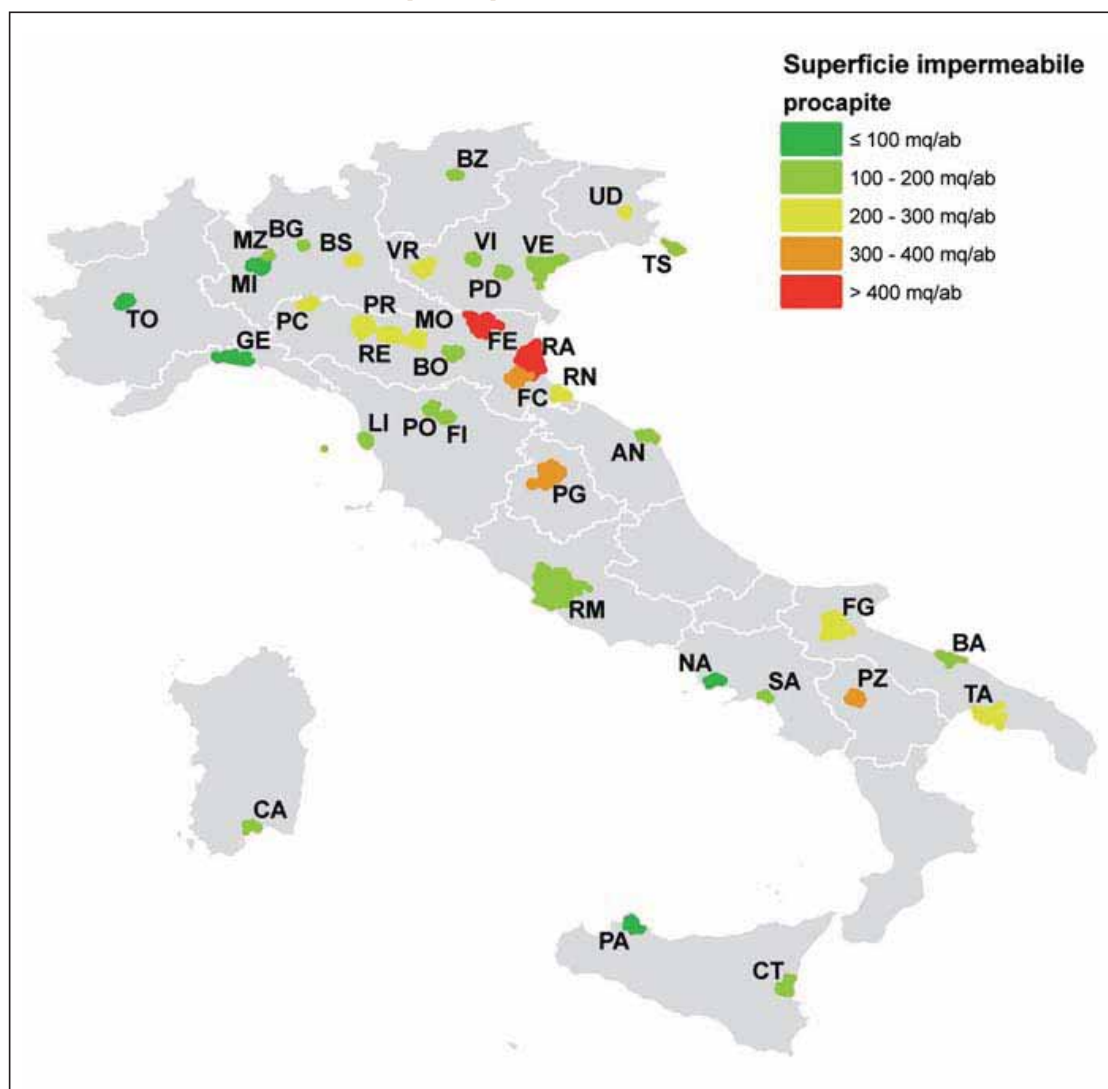
La **valutazione del consumo di suolo** può anche essere condotta in relazione alla popolazione residente (tabella 3; figura 2) attraverso:

- il consumo di suolo pro-capite: indicatore 3 “**superficie impermeabile pro-capite**”;
- il rapporto tra il numero di abitanti e la superficie impermeabile: indicatore 4 “**intensità d'uso**”.

Il confronto con la popolazione residente permette di analizzare la relazione tra la potenziale domanda abitativa e l'urbanizzazione del territorio. Non tutti i ricercatori sono d'accordo nel condannare la “città diffusa”, ma sicuramente, in termini di consumo di suolo, la dispersione urbana comporta un aumento dell'impermeabilizzazione media procapite. Tra le città oggetto dello studio, solo Bolzano, Torino, Vicenza, Reggio Emilia e Roma mostrano un leggero miglioramento negli ultimi anni, con un aumento della popolazione accompagnato da un minor incremento della superficie impermeabile.

L'intensità d'uso permette anche di valutare, in maniera sintetica, la tipologia insediativa. Valori più elevati dell'intensità d'uso sono riferibili a realtà con maggiore compattezza (ad esempio, Genova, Napoli e Torino) mentre, al contrario, valori ridotti sono tipici della città a bassa densità, dove il rapporto tra il numero di abitanti e la superficie impermeabile è inferiore (ad esempio, Ferrara, Ravenna e Potenza). Significativa appare la riduzione dell'intensità d'uso a Roma, passata in poco meno di vent'anni da 110 abitanti per ettaro di suolo consumato a 80, valori che ben rappresentano la progressiva tendenza alla dispersione urbana nella Capitale.

**Fig 2.1.2. Consumo di suolo nelle aree urbane: superficie impermeabile pro-capite (indicatore 3)**



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA/ISPRA

**Tab 2.1.3 - Stima del consumo di suolo pro-capite (indicatore 3) e dell'intensità d'uso (indicatore 4)**

	Superficie impermeabile pro-capite [m <sup>2</sup> /ab]					Intensità d'uso [ab/ha]				
	1990	1994	1998	2004	2008	1990	1994	1998	2004	2008
			1999	2007				1999	2007	
Torino	-	75	80	79	-	-	132,7	124,4	127,3	-
Genova	-	68	73	74	-	-	146,1	137,8	134,7	-
Milano	-	81	84	86	-	-	124,2	119,0	116,7	-
Monza	-	123	125	129	-	-	81,4	79,9	77,8	-
Bergamo	-	143	145	-	154	-	70,0	68,9	-	64,7
Brescia	-	197	202	210	-	-	50,7	49,5	47,7	-
Bolzano - Bozen	-	118	122	121	120	-	84,7	81,7	82,5	83,1
Verona	-	190	198	203	-	-	52,6	50,4	49,3	-
Vicenza	-	189	191	187	-	-	53,0	52,5	53,3	-
Venezia	-	164	171	200	-	-	61,0	58,3	50,1	-
Padova	-	171	175	182	-	-	58,4	57,1	54,8	-
Udine	-	216	223	228	-	-	46,3	44,9	43,9	-
Trieste	-	114	121	136	-	-	87,7	82,5	73,8	-
Piacenza	-	201	211	253	-	-	49,8	47,3	39,6	-
Parma	-	243	252	282	-	-	41,1	39,6	35,4	-
Reggio nell'Emilia	-	269	266	252	-	-	37,2	37,6	39,7	-
Modena	-	197	201	221	-	-	50,9	49,7	45,3	-
Bologna	-	121	124	137	-	-	82,5	80,7	72,8	-
Ferrara	-	417	431	454	-	-	24,0	23,2	22,0	-
Ravenna	-	546	571	580	-	-	18,3	17,5	17,2	-
Forlì	-	273	283	309	318	-	36,6	35,3	32,4	31,5
Ancona	-	155	157	166	-	-	64,4	63,7	60,3	-
Firenze	-	87	92	102	-	-	115,4	109,1	98,4	-
Livorno	-	130	135	141	-	-	77,1	74,2	70,7	-
Perugia	-	-	-	347	343	-	-	-	28,8	29,1
Roma	91	108	117	129	125	109,5	92,5	85,5	77,6	80,0
Napoli	-	69	71	75	-	-	144,5	140,8	133,9	-
Salerno	-	103	106	125	-	-	97,2	94,5	80,1	-
Foggia	-	203	217	245	-	-	49,1	46,1	40,8	-
Bari	-	122	126	134	-	-	82,0	79,2	74,6	-
Taranto	-	204	218	248	-	-	49,0	45,9	40,3	-
Potenza	-	307	305	330	-	-	32,6	32,8	30,3	-
Palermo	-	84	85	90	-	-	118,7	117,9	110,8	-
Catania	-	119	124	145	-	-	84,3	80,8	69,1	-
Cagliari	-	117	123	136	-	-	85,3	81,3	73,3	-
Rimini	-	216	219	222	-	-	46,4	45,6	45,0	-
Prato	-	151	150	156	-	-	66,3	66,5	64,2	-
<b>Italia</b>	-	<b>281</b>	<b>291</b>	<b>323</b>	-	-	<b>35,6</b>	<b>34,4</b>	<b>30,9</b>	-

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA/ISPRA

## 2.2 FRANE NELLE AREE URBANE

C. Iadanza, A. Trigila,  
ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia

### DISSESTO DA FRANA NEL TERRITORIO COMUNALE

L'indicatore **Dissesto da frana nel territorio comunale** fornisce un quadro generale sui fenomeni franosi presenti nel territorio comunale delle 48 aree urbane.

I dati di input utilizzati per l'elaborazione dell'indicatore sono:

- a) l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI) realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome che ha censito 485.004 frane (aggiornamento dati: 2006±1) con un'area di 20.721 km<sup>2</sup> pari al 6,9% del territorio nazionale (<http://www.sinanet.isprambiente.it/progettoiffi>);
- b) lo strato informativo dei limiti comunali (ISTAT, 2010).

Sono 7.053 le frane che ricadono nel territorio dei 48 comuni in oggetto, per un'area complessiva in frana pari a 167,17 km<sup>2</sup> (Tabella 2.2.1). L'indice di franosità percentuale, ovvero il rapporto tra l'area in frana e l'area totale dei comuni considerati (9931 km<sup>2</sup>) è pari al 1,68%. Tale valore è sensibilmente inferiore al dato relativo al territorio nazionale che è pari al 6,9%. La differenza è da attribuire al fatto che i 48 comuni in oggetto ricadono per il 60,6% in aree di pianura e solo per il 39,4% in aree montano-collinari (34,1% collina e 5,3% montagna), mentre se si considera il dato nazionale il territorio montano-collinare raggiunge il 75% del totale. La suddivisione in pianura, collina e montagna deriva da un modello orografico d'Italia, ottenuto dal DEM 20x20 metri, che classifica come "pianura" i territori a quota altimetrica <300 m ed acclività <3°; "collina" le aree con acclività >3 o quota compresa tra 300 e 600 m; "montagna" i territori a quota >600 m (Trigila et alii, 2008).

Trento, Genova, Ancona e Perugia presentano i valori più elevati di area in frana sul territorio comunale. Quindici comuni (Ferrara, Foggia, Latina, Milano, Modena, Monza, Novara, Padova, Parma, Piacenza, Ravenna, Reggio nell'Emilia, Taranto, Udine e Venezia), ricadendo prevalentemente in aree di pianura, presentano un dissesto da frana trascurabile o nullo.

**Tab. 2.2.1 - Dissesto da frana nei 48 comuni**

Comune	Superficie comunale (km <sup>2</sup> )	% territorio montano-collinare	% territorio in pianura	N. Frane	Area in frana (km <sup>2</sup> )	Area in frana (%)
ANCONA	124,222	94,343	5,657	605	26,987	21,725
AOSTA	21,417	100,000	0,000	15	3,826	17,866
BARI	116,843	6,102	93,898	9	0,003	0,002
BERGAMO	40,106	36,312	63,688	6	0,050	0,123
BOLOGNA	141,212	29,376	70,624	618	6,579	4,659
BOLZANO	52,192	67,067	32,933	36	2,409	4,616
BRESCIA	90,387	31,045	68,955	14	0,100	0,111
CAGLIARI	83,156	22,932	77,068	50	0,419	0,504
CAMPOBASSO	56,112	100,000	0,000	199	3,104	5,531
CATANIA	182,644	26,199	73,801	39	0,466	0,255
FERRARA	405,051	0,000	100,000	0	0	0
FIRENZE	102,294	48,949	51,051	86	2,480	2,425
FOGGIA	509,233	1,655	98,345	0	0	0
FORLÌ	228,204	13,248	86,752	61	1,194	0,523
GENOVA	237,133	95,822	4,178	640	28,254	11,915
LATINA	277,598	5,247	94,753	0	0	0
LIVORNO	104,053	63,469	36,531	38	1,434	1,378
MESSINA	213,241	98,118	1,882	29	1,271	0,596
MILANO	181,639	0,000	100,000	0	0	0
MODENA	183,177	0,030	99,970	0	0	0
MONZA	33,060	0,000	100,000	0	0	0
NAPOLI	118,528	52,707	47,293	213	0,130	0,109
NOVARA	103,156	5,377	94,623	0	0	0
PADOVA	92,919	0,000	100,000	0	0	0
PALERMO	160,012	63,814	36,186	19	1,434	0,896
PARMA	260,599	0,047	99,953	0	0	0
PERUGIA	449,995	78,786	21,214	1676	23,365	5,192
PESCARA	33,809	53,683	46,317	13	0,264	0,782
PIACENZA	118,182	0,000	100,000	0	0	0
POTENZA	175,436	100,000	0,000	94	6,331	3,609
PRATO	97,311	30,297	69,703	92	1,509	1,551
RAVENNA	658,068	0,000	100,000	0	0	0
REGGIO DI CALABRIA	238,481	94,629	5,371	220	10,368	4,348
REGGIO NELL'EMILIA	230,722	3,712	96,288	0	0	0
RIMINI	134,323	33,971	66,029	152	4,071	3,031
ROMA	1287,595	65,866	34,134	55	0,339	0,026
SALERNO	59,389	78,837	21,163	100	0,840	1,414
SASSARI	546,996	69,087	30,913	8	0,374	0,068
SIRACUSA	207,685	35,259	64,741	1	0,037	0,018
TARANTO	237,283	14,822	85,178	0	0	0
TERNI	212,435	85,762	14,238	551	6,953	3,273
TORINO	130,650	21,793	78,207	969	3,233	2,475

segue

**segue Tab. 2.2.1 - Dissesto da frana nei 48 comuni**

Comune	Superficie comunale (km <sup>2</sup> )	% territorio montano-collinare	% territorio in pianura	N. Frane	Area in frana (km <sup>2</sup> )	Area in frana (%)
TRENTO	157,609	86,725	13,275	415	28,810	18,280
TRIESTE	84,069	93,245	6,755	27	0,538	0,640
UDINE	57,186	0,000	100,000	0	0	0
VENEZIA	416,124	0,000	100,000	0	0	0
VERONA	198,938	37,063	62,937	1	0	0
VICENZA	80,527	15,763	84,237	2	0,001	0,001
<b>Totale 48 Comuni</b>	<b>9931,002</b>	<b>39,431</b>	<b>60,569</b>	<b>7053</b>	<b>167,174</b>	<b>1,683</b>

Fonte: ISPRA, 2010



## FRANE, URBANIZZATO E INFRASTRUTTURE DI COMUNICAZIONE

L'indicatore **Frane, urbanizzato e infrastrutture di comunicazione** è stato elaborato in ambiente GIS mediante la funzione di *overlay* dei livelli informativi delle frane e degli elementi esposti.

I dati di input utilizzati sono:

- a) l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI) realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome (<http://www.sinanet.isprambiente.it/progettoiffi>);
- b) il servizio di mappatura di uso del suolo ad elevata risoluzione denominato *Urban Atlas* (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/urban-atlas>) realizzato nell'ambito del progetto europeo GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*) e ottenuto da fotointerpretazione di immagini satellitari SPOT-5 (arco temporale delle immagini 2005-2007; scala nominale 1:10.000; unità minima cartografata pari a 0,25 ettari) sui 305 maggiori agglomerati urbani europei;
- c) il layer di uso del suolo relativo al 2006 del Progetto *Corine Land Cover* (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/coperturasuolo>) ottenuto da fotointerpretazione di immagini satellitari (anno di riferimento 2006; scala nominale 1:100.000; unità minima cartografata pari a 25 ettari),
- d) gli strati informativi della rete stradale e ferroviaria (*Tele Atlas*).

Per la stima dell'urbanizzato interessato da frane, è stata utilizzata la classe 1 (Superfici artificiali) del primo livello di uso del suolo di *Urban Atlas*, disponibile per 28 comuni di questo *Rapporto*, e del *Corine Land Cover* per i restanti 20.

L'urbanizzato interessato dalle frane è pari a 15,97 km<sup>2</sup> mentre i punti di criticità sul tracciato stradale e ferroviario, dove potrebbero riattivarsi frane cartografate dal Progetto IFFI, sono rispettivamente 665 e 59 (Tabella 2.2.2). Per alcune aree urbane il valore dell'urbanizzato interessato da frane presenta delle differenze rispetto alle edizioni precedenti del *Rapporto* in quanto l'indicatore è stato rielaborato utilizzando dati di uso del suolo più aggiornati (CLC 2006) e a migliore risoluzione (*Urban Atlas*). Le 48 aree urbane sono state classificate in quattro classi sulla base della superficie urbanizzata interessata da frane (Figura 2.2.1). Genova, Ancona, Perugia e Torino presentano i valori più elevati di superficie urbanizzata interessata da frane. Le frane del comune di Messina sono fortemente sottostimate in quanto la banca dati del Progetto IFFI, aggiornata a dicembre 2006, non contiene gli eventi di frana verificatisi nell'ottobre 2007 e nell'ottobre 2009. Occorre precisare che i dati sono da intendersi cautelativi in quanto non sono stati considerati gli eventuali interventi strutturali di consolidamento e bonifica dei versanti effettuati nei centri abitati e lungo le infrastrutture di comunicazione.

**Tab. 2.2.2 – Urbanizzato interessato da frane e punti di criticità sulla rete stradale e ferroviaria**

Comune	Urbanizzato (km <sup>2</sup> )	Urbanizzato interessato da frane (km <sup>2</sup> )	Urbanizzato interessato da frane (%)	N. punti di criticità lungo rete stradale	N. punti di criticità lungo rete ferroviaria
ANCONA	29,755	3,153	10,595	126	3
AOSTA *	6,553	0,140	2,134	5	0
BARI	60,291	0,002	0,003	0	0
BERGAMO *	19,095	0,000	0,000	0	0
BOLOGNA	65,107	0,308	0,473	35	0
BOLZANO *	13,579	0,093	0,687	13	1
BRESCIA	49,181	0,014	0,029	0	0
CAGLIARI	28,802	0,166	0,576	1	0
CAMPOBASSO	18,925	0,208	1,101	13	0
CATANIA	63,148	0,138	0,218	7	0
FERRARA *	35,174				
FIRENZE	60,745	0,283	0,466	5	0
FOGGIA	49,668				
FORLÌ *	26,499	0,000	0,000	0	0
GENOVA	73,748	4,384	5,945	111	16
LATINA *	30,592				
LIVORNO *	29,250	0,021	0,073	1	0
MESSINA *	43,732	0,258	0,590	3	1
MILANO	143,305				
MODENA	60,725				
MONZA	26,089				
NAPOLI	97,195	0,047	0,048	5	0
NOVARA *	22,622				
PADOVA	55,604				
PALERMO	78,474	0,307	0,391	4	1
PARMA *	38,117				
PERUGIA	76,256	1,897	2,488	88	9
PESCARA	22,763	0,027	0,117	0	0
PIACENZA *	26,369				
POTENZA	29,037	0,646	2,226	18	5
PRATO *	32,459	0,032	0,098	3	1
RAVENNA *	45,823				
REGGIO DI CALABRIA	41,830	0,898	2,146	50	0
REGGIO NELL'EMILIA *	36,607				
RIMINI *	29,150	0,028	0,098	8	0
ROMA	497,740	0,016	0,003	0	0
SALERNO	22,919	0,090	0,392	10	1

*segue*

**segue Tab. 2.2.2 – Urbanizzato interessato da frane e punti di criticità sulla rete stradale e ferroviaria**

Comune	Urbanizzato (km <sup>2</sup> )	Urbanizzato interessato da frane (km <sup>2</sup> )	Urbanizzato interessato da frane (%)	N. punti di criticità lungo rete stradale	N. punti di criticità lungo rete ferroviaria
SASSARI *	29,940	0,001	0,003	3	0
SIRACUSA *	31,693	0,000	0,000	0	0
TARANTO	63,117				
TERNI *	26,129	0,168	0,645	33	9
TORINO	104,204	1,315	1,262	50	6
TRENTO	32,403	1,200	3,704	66	1
TRIESTE	36,287	0,133	0,365	5	5
UDINE *	27,410				
VENEZIA	80,714				
VERONA	74,514	0,000	0,000	0	0
VICENZA *	26,181	0,000	0,000	2	0
<b>Totale 48 Comuni</b>	<b>2619,522</b>	<b>15,972</b>	<b>0,610</b>	<b>665</b>	<b>59</b>

Nota: \* Elaborazioni effettuate su urbanizzato CLC 2006 - Fonte: ISPRA, 2010

**Fig. 2.2.1 - Classificazione dei 48 comuni sulla base della superficie urbanizzata interessata da frane**



Fonte: ISPRA, 2010

## 2.3 FENOMENI DI SPROFONDAMENTO (SINKHOLE) IN ALCUNI CENTRI URBANI

S. Nisio

ISPRA – Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico Nazionale

**\*SINKHOLE:** Recentemente per indicare fenomeni di sprofondamento di qualsivoglia genere viene sempre più spesso utilizzato, da esperti del settore e non, il termine "**sinkhole**", che ha quasi del tutto sostituito altri termini più specifici, (*dolina, camino di collasso, sprofondamento, limesink, cenotes, pozzo carsico, loess karst, voragine*) generando una notevole confusione terminologica.

Attualmente negli Stati Uniti e in Gran Bretagna il termine *sinkhole* viene usato frequentemente e definisce una qualunque cavità nel terreno apertasi per cause antropiche o per motivi diversi.

In Italia il termine *sinkhole* è stato introdotto, a partire dagli anni novanta, per indicare un tipo particolare di sprofondamento, con forma sub-circolare, ma di genesi incerta.

Successivamente anche in Italia il termine è stato usato secondo l'accezione anglosassone, sinonimo dunque di sprofondamento s.l., di dolina, di sprofondamento antropico, e di "camino di collasso.

Un primo censimento dei **fenomeni di sprofondamento** su tutto il territorio nazionale è stato pubblicato da CATENACCI nel 1992, anche se incompleto e mirato a tutti gli eventi di origine naturale (frane, inondazioni, terremoti), in cui solo modesta attenzione è stata rivolta agli sprofondamenti. Successivamente sono stati pubblicati dal CNR i risultati relativi progetto AVI, censimento di dissesti idrogeologici in genere. Nel 2004 è stato realizzato, dal Dipartimento della Protezione Civile Italiana, invece, un censimento dei soli sprofondamenti; il data base realizzato è stato messo in linea sul web e dopo qualche tempo ritirato (CORAZZA, 2004). In ogni caso anche questa raccolta di dati non risulta ad oggi completa e copre un intervallo di tempo che va dalla fine degli anni '60 agli inizi del 2000.

Gli studi compiuti dalla Protezione Civile nel 2004 attestano soli 794 casi di sprofondamento di origine antropica e 215 di origine naturale, verificatesi sia nelle aree urbane che in quelle

rurali (CORAZZA; 2004); tali dati sono tuttavia di molto inferiori ai numeri reali.

In sintesi gli sprofondamenti nei centri urbani, sino ad oggi, non sono stati oggetto di studi specifici ed approfondimenti adeguati, che tengano conto, peraltro, di un intervallo di tempo ampio (100 anni almeno), ma l'argomento è stato affrontato congiuntamente a tutti i fenomeni di instabilità e dissesto idrogeologico quali frane, alluvioni, aree sondabili, crolli di muri ed edifici e altro.

Pertanto è stato avviato di recente dal Dipartimento Difesa del Suolo dell'ISPRA il "**Progetto sprofondamenti nei centri urbani**" che si occuperà nei prossimi anni di censire con maggior dettaglio e aggiornamento i fenomeni di **sinkhole**\* (antropogenici o naturali) avvenuti nei centri urbani.

Tale censimento, relativo a casi di natura prevalentemente antropica, andrà ad integrare il database dei sinkholes di origine naturale nelle aree di pianura già in linea sul web ("Database nazionale dei sinkholes" - "Progetto Sinkhole" ISPRA).

Gli studi compiuti sinora dall'ISPRA relativi al censimento dei fenomeni naturali di sinkhole hanno evidenziato (su tutto il territorio nazionale) la presenza di più di 1200 casi verificatesi da epoche storiche all'attuale (CAMPOBASSO *et al.* 2004; NISIO, 2008, NISIO 2010) dati peraltro molto superiori a tutti i censimenti sinora effettuati.

Gli studi invece riguardanti gli sprofondamenti nei centri urbani hanno portato, sinora, all'individuazione di oltre 2500 casi di sprofondamento antropico o prettamente carsico avvenuti in aree urbane e nelle vicinanze di queste .

Il lavoro svolto dall'ISPRA nelle aree urbane è consistito in una prima fusione ed integrazione delle raccolte di dati e dei database pubblicati (CATENACCI, 1992; Progetto AVI, Database Protezione Civile, 2004, Database Progetto IFFI- ISRA).

Successivamente si è proceduto ad un nuovo lavoro di ricerca con integrazione, approfondimento e aggiornamento dei dati, mediante letteratura scientifica, relazioni tecniche inedite, segnalazioni provenienti da Enti Locali, segnalazioni raccolte da quotidiani locali e nazionali. Tali dati sono stati integrati con la

ricerca storica svolta su cartografia antica e foto aeree d'epoca per l'individuazione di forme o paleoforme da sprofondamento.

Gli sprofondamenti censiti, nei centri urbani, sono relativi per lo più a crolli di cavità antropiche e a voragini apertesi sulle carreggiate stradali in seguito a perdite della rete idraulica di sottoservizi.

Il lavoro, tuttavia, è ancora in corso, si fa presente che non tutti i capoluoghi di provincia sono stati indagati, pertanto, non si dispone di una stima esatta del fenomeno.

Al momento dai dati sinora acquisiti risulta che i centri urbani maggiormente interessati dal fenomeno sono Roma, Napoli e Cagliari; ma la classifica dei centri urbani interessati dai potrebbe subire sostanziali modifiche a lavori terminati.

Si riportano di seguito i primi risultati di questo lavoro ancora in progress ed una prima raccolta esemplificativa dei principali eventi verificatesi negli ultimi anni in alcuni centri urbani d'Italia.

## **GLI SPROFONDAMENTI NEL CENTRO URBANO DI ROMA.**

Gli sprofondamenti nel centro urbano di Roma sono noti sin dall'antichità (Nisio, 2010); i fenomeni censiti in epoca successiva a quella romana ed in epoca recente (96 casi censiti sino al 2004 dalla Protezione Civile, CORAZZA, 2004, più di 1400 quelli censiti sinora dall'ISPRA, **fig. 2.3.1**) nell'area urbana della città sembrano tuttavia potersi ricondurre al crollo di volte di cavità realizzate per lo più nei terreni vulcanici, subordinatamente sabbiosi o ghiaiosi, per estrazione di materiali da costruzione o per realizzazione di antichi luoghi di culto. Infatti, è nota la presenza al di sotto del centro urbano di una fitta rete di gallerie e cunicoli realizzati a vario titolo che mettono in pericolo la sicurezza della città. Le gallerie realizzate erano dovute principalmente alla coltivazione di pozzolane, di altre piroclastiti e, subordinatamente, di ghiaie e di sabbie. Con minore estensione sono diffuse varie altre gallerie relative a cunicoli drenanti e catacombe.

Nel tempo si è persa la memoria della presenza di tale rete caveale; se ne conosce l'esatta ubicazione solo di una parte di essa (VENTRIGLIA & SCIOTTI, 1970; VENTRIGLIA, 1971, CRESCENZI *et al.* 1995; VENTRIGLIA 2002; FUNICELLO *et al.* 2008). Durante l'intensa espansione edilizia degli anni 50-70, si è costruito un tessuto continuo di strutture urbane al di sopra di dette gallerie, non sempre preceduto da indagini tecniche dettagliate. Non sono rari i casi di edifici realizzati con fondazioni dirette al di sopra di reti ipogee a scarsa profondità ed in condizione di potenziale pericolo.

Frequenti sono pertanto le voragini e i crolli in corrispondenza di dette cavità e l'aumento registrato negli ultimi anni determina condizioni di rischio per la cittadinanza e problemi legati alla interruzione di infrastrutture e di reti di sottoservizi (fognature, reti idriche, elettriche, telefoniche, ecc.; (SCIOTTI, 1982; LANZINI, 1995; CORAZZA *et al.* 2002; SUCCHIARELLI *et al.* 2004; 2010; MAZZA *et al.* 2004; FIORE & LANZINI, 2007; CORAZZA, 2010; NISIO, 2010).

Le aree della città maggiormente interessate dalla rete caveale sono i quadranti Nord Est e Sud Est della città, ove affiorano i depositi piroclastici pozzolanacei del Distretto Vulcanico dei Colli Albani, in minor misura sono presenti cavità in corrispondenza degli affioramenti delle vulcaniti del Distretto Vulcanico dei Monti Sabatini (nord del centro urbano).

Le cave relative a coltivazioni di depositi di ghiaie e sabbie, meno frequenti in sotterraneo, sono invece riferibili alle Formazioni sedimentarie pleistoceniche di Ponte Galeria e di Santa Cecilia, diffuse a Sud e a Sud Ovest della città, quartieri Portuense e Magliana, ed in alcuni settori nordoccidentali, lungo il versante destro della valle tiberina.

La conoscenza dell'intricata rete di condotti sotterranei realizzata in epoca storica nell'area urbana risulta pertanto indispensabile per la messa in sicurezza del territorio cittadino.

L'ISPRA sin ora ha censito più di 1400 fenomeni di sprofondamento nel territorio del comune di Roma. L'età dei fenomeni censiti è compresa nell'intervallo di tempo che va dal 1880 ad oggi, con un netto incremento di segnalazioni a partire dagli anni 60 -70 del secolo scorso. Molti dati provengono dalla cartografia storica di fine 1800 e inizi del 1900, dove è possibile individuare le forme da sprofondamento "sfornellamenti" nelle aree a dibite a coltivazione di materiali piroclastici.

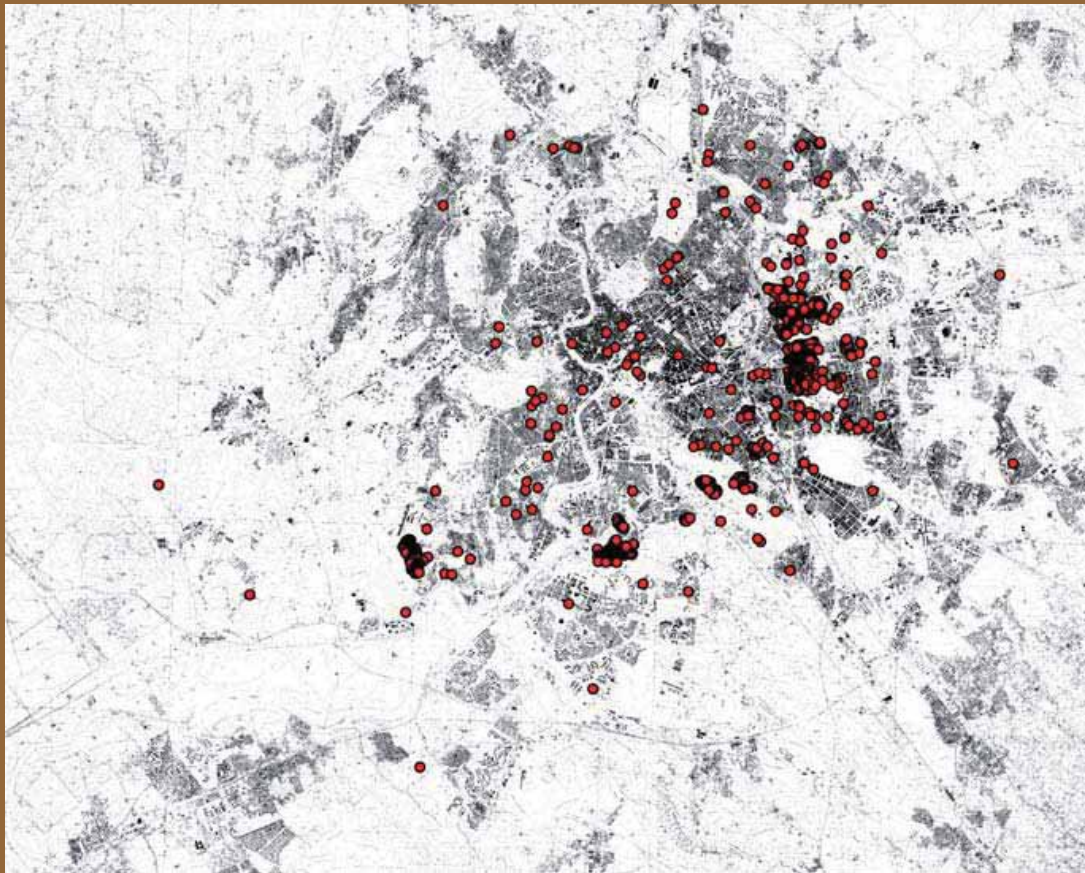
Gli sprofondamenti presentano di norma dimensioni e profondità ridotte, con diametro inferiore a 10 m e profondità di alcuni metri e nella totalità dei casi ricadono nella categoria degli *anthropogenic sinkholes*.



La genesi degli sprofondamenti appare legata all'esistenza della suddetta presenza rete caveale per estrazione di materiale ma anche, nella porzione centrale della città, all'insufficienza del sistema di smaltimento fognario e delle acque di superficie. Il ruolo di fattore di innesco è svolto dagli eventi meteorici intensi e/o prolungati.

Gli ultimi importanti fenomeni di sprofondamento relativi al solo anno 2010 vengono di seguito descritti (per ulteriori approfondimenti si rimanda a Nisio 2010; ISPRA, 2010, Nisio 2011 in stampa e al sito dell'Ispra <http://sgi2.isprambiente.it/sinkhole>).

**Fig. 2.3.1 Distribuzione degli sprofondamenti nel centro urbano di Roma.**



Il 19 marzo 2010 si verifica uno sprofondamento improvviso del manto stradale in via Anastasio II, dove si apre una voragine in mezzo alla carreggiata, in genere molto trafficata, in direzione Angelo Emo (**fig. 2.3.2**). Un motociclista è rimasto ferito nel tentativo di evitare la voragine. La voragine presentava dimensioni di 5 metri per 3 e profondità di circa 12. Il terreno ha continuato a franare per molti giorni dopo l'accaduto. Il dilavamento prodotto dalle intense precipitazioni dei giorni precedenti e il malfunzionamento della rete fognaria avrebbero favorito la formazione della voragine.

Il 25 maggio e il 6 giugno si aprono rispettivamente voragini in via Reti e sulla via Portuense, importante arteria di traffico, quest'ultima con piccolo diametro ma molto profonda che blocca la circolazione per mesi. Il 9 giugno si origina una voragine in Via di Mala grotta con un'ampiezza di circa 6 metri per 3 e una profondità di 4 metri, la voragine è ubicata nei pressi di una raffineria. Il 26 novembre si apre una voragine alle 11,30 nella sede dei binari della linea Roma-Giardinetti di via Giolitti, il servizio pubblico urbano di collegamento tra Porta Maggiore e via Prenestina.



**Figura 2.3.2 Voragine presso Via Anastasio II a Roma, del 19 marzo 2010**



(da [www.repubblica.it](http://www.repubblica.it)).

Il 9 dicembre si apre un'altra grande voragine in via Columella (**fig. 2.3.3**), area già interessata da sprofondamenti nell'anno 2005 dove un tir rimase fu coinvolto.

**Figura 2.3.3 Voragine presso Via Columella, Roma, del 9 dicembre 2010**



(da [www.repubblica.it](http://www.repubblica.it)).

Altre voragini si aprono nel corso dell'anno nel parco della Caffarella (**fig. 2.3.4**), dove sono presenti da epoca storica numerose cavità obliterate dalla vegetazione.

**Figura 2.3.4 Voragine apertasi di recente nel parco della Caiaffa**



### **GLI SPROFONDAMENTI NEL CENTRO URBANO DI NAPOLI.**

Lo sviluppo dell'area urbana di Napoli è stato caratterizzato, nel corso dei secoli, da una espansione spesso disordinata e caotica e dal succedersi di fasi di intensa crescita intervallate da lunghi periodi di stasi. Nel corso delle fasi di espansione, generalmente legate a forti incrementi demografici, la crescita della città è avvenuta senza piani urbanistici e priva di valide norme edilizie. Tra il '500 ed il '700, ad esempio la città venne interessata, contemporaneamente, dall' aumento della popolazione (si passò da 200.000 a 500.000 abitanti) e da una serie di leggi che si opponevano ad ogni edificazione fuori delle mura per ragioni militari e fiscali (GUARINO & NISIO, in stampa).

Di pari passo con lo sviluppo urbanistico è cresciuto l'utilizzo del sottosuolo, sia come risorsa di materiale da costruzione, che come sede di acquedotti, vie di comunicazione ecc., aggravando le condizioni di dissesto del territorio.

Nel sottosuolo del centro urbano, pertanto, si è scavato per circa 45 secoli per la realizzazione di tre acquedotti (Acquedotto Bolla, di epoca *greca*, Acquedotto Augusteo, di epoca *romana*, Acquedotto Carmignano, del XVIII secolo; AA.VV. 1957, 1967 ) centinaia di cave ed alcune gallerie di comunicazione (MELISBURGO, 1889; IPPOLITO 1953; PENTA, 1960; CROCE 1967; SCHERILLO 19676; VALLARIO, 2001; PELLEGRINO 2002).

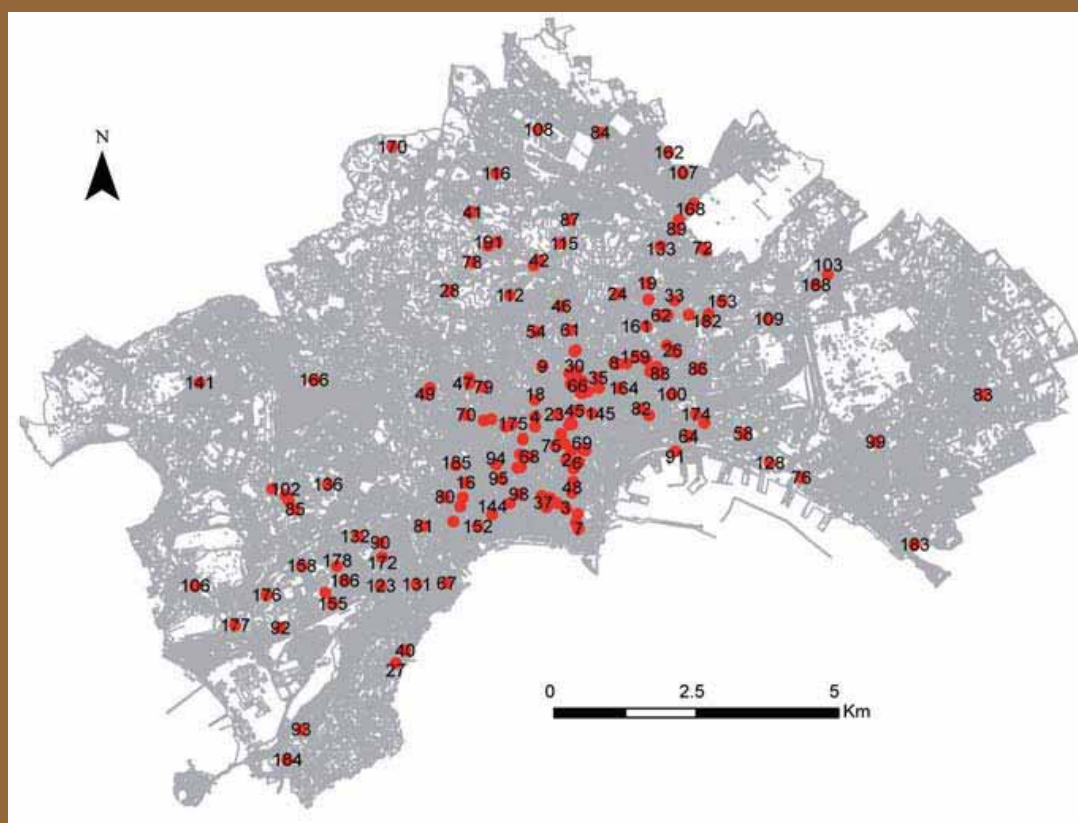
La storia e la genesi dello sviluppo delle cavità sotterranee di Napoli sono strettamente legate alla formazione geologica su cui è sviluppata la città, il *tufo giallo campano Auct.*, e alla necessità di estrazione di tale terreno per uso edilizio. Questo terreno, dotato, infatti, di buone caratteristiche fisico-meccaniche, presenta anche caratteristiche di duttilità tali che hanno consentito, da sempre (le prime cavità risalgono ad oltre 4500 anni fa), una facile estrazione. L'estrazione si è perpetuata per migliaia di anni con la realizzazione di cave d'imponenti dimensioni (ad esempio la cavità n° C0022 del censimento del Centro Speleologico Meridionale, ubicata nel quartiere Stella, misura circa 42.000 m<sup>2</sup>). Altre importanti opere ipogee sono quelle realizzate con lo scopo di rendere più agevoli le comunicazioni tra la città e le zone ad essa limitrofe quali la *Crypta Neapolitana* tra Mergellina e Fuorigrotta, di epoca pre-romana, e la Grotta di Seiano tra Posillipo e la piana di Bagnoli, di epoca romana.

La rete caveale è ad oggi nota alle Autorità locali e notevolmente studiata anche per i fenomeni di instabilità e dissesto da essa prodotti.

Tale situazione, infatti, ha provocato sin dall'antichità la genesi di sprofondamenti con formazioni di voragini in superficie. Tuttavia a partire dagli inizi del '900, gli sprofondamenti sono divenuti più frequenti con ulteriore incremento a partire dal secondo dopoguerra quando si è assistiti a una eccezionale espansione dell'area urbanizzata priva dell'adeguamento della rete di servizi.

L'ISPRA sin ora ha censito 220 fenomeni di sprofondamento nel territorio del comune di Napoli. Dalle mappature si evince che i fenomeni di sprofondamento si concentrano nel settore centrale dell'area urbana e risultano meno presenti nei settori occidentale e orientale (**fig. 2.3.5**).

**Fig. 2.3.5 - Ubicazione dei fenomeni di sprofondamento nel centro urbano di Napoli**



(da Guarino & Nisio, in stampa).

Fatta eccezione per alcune segnalazioni risalenti alla fine dell'ottocento, l'età dei fenomeni censiti è compresa nell'intervallo di tempo che va dal 1915 ad oggi, con un netto incremento di segnalazioni a partire dagli anni '60 del secolo scorso. Ciò è dovuto, oltre che alla maggiore facilità con cui è possibile raccogliere informazioni e dati relativi ad un periodo di tempo più recente, anche agli effetti legati all'imponente e disordinato sviluppo edilizio avutosi a partire dal secondo dopoguerra. Gli sprofondamenti presentano di norma dimensioni e profondità ridotte, con diametro inferiore a 10 m ed alcuni metri di profondità tuttavia non sono rari i casi di voragini con diametri di 20-30 m.

Nella totalità dei casi accertati, i fenomeni censiti ricadono nella classe degli *anthropogenic sinkholes*. Permane qualche incertezza solo relativamente alcuni sprofondamenti verificatisi nel settore orientale, dove è accertata la presenza, nell'immediato sottosuolo, di depositi di torba dello spessore anche superiore alla decina di metri che potrebbero essere stati interessati da collassi a seguito di fenomeni di liquefazione (GUARINO & NISIO in stampa).

La genesi degli sprofondamenti è connessa fondamentalmente a due fattori: l'esistenza della suddetta rete di cavità sotterranee e l'insufficienza del sistema di smaltimento fognario e delle acque di superficie. Il prevalente fattore innescante è costituito dagli eventi meteorici intensi e/o prolungati; non si evidenziano relazioni significative con eventi sismici, i quali, peraltro, nell'area napoletana hanno dato origine a danni rilevanti in superficie, sia per quanto riguarda i terremoti di origine appenninica che per quanto riguarda le principali crisi bradisismiche del territorio flegreo (GUARINO & NISIO, in stampa).

L'ultimo importante fenomeno di sprofondamento si è registrato il 24 settembre 2009. Si sono aperte 3 voragini con alcuni metri di diametro e profondità presso il vico San Carlo alle Mortelle, ai Quartieri Spagnoli, che hanno portato allo sgombero di circa 300 abitanti. Uno degli sprofondamenti ha interessato la navata centrale della chiesa San Carlo alle Mortelle (**fig. 2.3.6**), il crollo del pavimento ha messo in evidenza la presenza di una cavità sotterranea. La seconda voragine si è originata nella strada adiacente alla chiesa e la terza al piano terra di una abitazione civile. La voragine all'interno della chiesa presenta diametro di circa venti metri ed una profondità di circa 4 metri.



**Fig. 2.3.6 - Sprofondamento presso la Chiesa di S. Carlo alle Mortelle**



(Da [www.il mattino.it](http://www.il mattino.it))

Il 6 agosto 2010 a Casamarciano, vicino Nola, due persone, madre e figlia, che si trovavano a bordo di un trattore e stavano lavorando nell'orto di loro proprietà, sono precipitate in una voragine profonda 15 metri ; i vigili del fuoco hanno impiegato alcune ore per trarle in salvo). La causa è da ricercarsi nei dilavamenti dei terreni superficiali dovuti alle piogge intense.

**Fig. 2.3.7 Sprofondamento presso Casamarciano, Napoli del 6 agosto 2010, in cui sono rimaste coinvolte due persone.**



L'ultima voragine del 2010 si è aperta il 2 dicembre in via Rocco Torre Padula nel quartiere di Piscinola ed ha interessato un tratto di strada di 100 metri.

## GLI SPROFONDAMENTI NEL CENTRO URBANO DI CAGLIARI.

La storia dei crolli in sotterraneo e degli sprofondamenti verificatisi a Cagliari, registra che, con cadenza annua, in città, evolvono, verso la superficie, vuoti e cavità naturali, grotte o cunicoli artificiali presenti nel sottosuolo del centro urbano 26 sono stati gli sprofondamenti registrati dalla protezione civile nel 2004 (CORAZZA, 2004); lo studio invece, sinora compiuto dall'ISPRA (ancora in progress) ha permesso di individuare 66 sprofondamenti verificatisi nel centro urbano e nelle vicinanze di questo (fig. 2.3.8).

Questi ultimi sono connessi ad antiche cave di roccia per l'estrazione dei materiali da costruzione. Le stesse cavità venivano ancora utilizzate nel Medioevo dapprima come cave di estrazione successivamente come ripari per pastori e bestiame. Nel 1900 esse sono state naturalmente colmate dall'acqua di circolazione superficiale, originando laghi ed acquitrini sotterranei.

Inoltre nel sottosuolo del centro urbano sono presenti anche cavità naturali di origine carsica (riscontrate a circa 4 metri di profondità dal p.c.) al cui interno è presente acqua di falda.

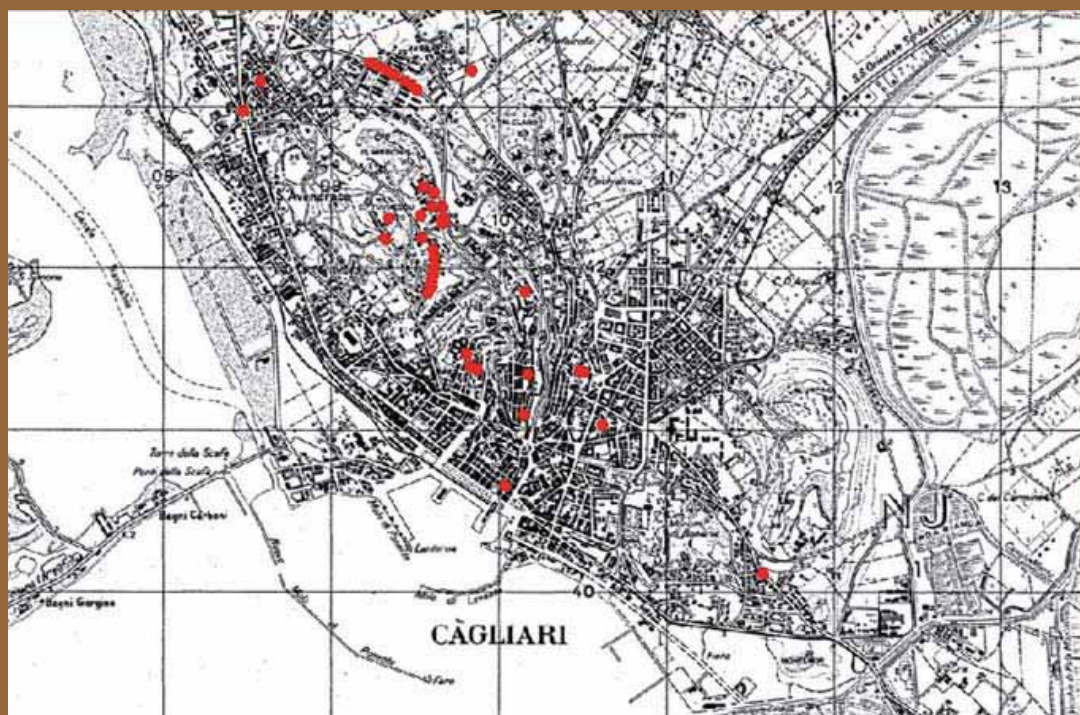
Anche se il fenomeno è sempre esistito (i primi sprofondamenti risalgono addirittura all'epoca medioevale e al 1600) da alcuni anni, nel centro urbano, la frequenza dei fenomeni di sprofondamento è aumentata; si registrano, inoltre, tremori e boati legati ai suddetti crolli sotterranei che avvengono presumibilmente in tali cavità del sottosuolo, queste ultime compromesse, probabilmente, anche dalle opere di manutenzione della rete idrica e fognaria.

Durante i sopralluoghi svolti per gli sprofondamenti avvenuti tra il 2008 e il 2009 sono state individuate dai tecnici 14 cavità sotterranee nel centro di Cagliari ubicate nella zona compresa fra piazza d'Armi, via Marengo, Merello, Castelfidardo, Montenotte e Peschiera. In corrispondenza di alcune di esse sono stati individuati alcuni laghi sotterranei alimentati anche da perdite d'acqua delle condutture.

Per ulteriori approfondimenti sugli sprofondamenti censiti dall'ISPRA si rimanda alla letteratura sinora pubblicata sull'argomento (Nisio 2010; Nisio in stampa e <http://sgi2.isprambiente.it/sinkhole>) e al rapporto della qualità dell'ambiente urbano relativo all'anno 2009 (ISPRA, 2010); in questa sede si riportano solo i fenomeni relativi all'anno 2010 che si sono verificati nel perimetro cittadino.

Tra gli ultimi eventi registrati nel solo 2010 si ricorda lo sprofondamento avvenuto in via della Pineta (fig. 2.3.9), il 20 aprile 2010, dove all'interno di una voragine profonda un metro è finita un'auto; altri episodi di dimensioni minori si sono verificati nel corso del 2010 in seguito ad eventi piovosi estremi.

**Fig. 2.3.8 – Ubicazione dei fenomeni di sprofondamento registrati nella città di Cagliari.**



(Fonte ISPRA).



**Fig.2.3.9 - Voragine a Cagliari presso Via della pineta, 20 aprile 2010.**



(ufficiostampa.cagliari.it).

## **DISCUSSIONE**

Voragini provocate dal crollo di cavità antropiche presenti nel sottosuolo di molte aree urbane italiane provocano e hanno da sempre provocato danni alle infrastrutture, al patrimonio edilizio, con perdita talvolta di vite umane (CATENACCI, 1992; VALLARIO, 2001).

Negli ultimi dieci anni si è assistito inoltre ad un aumento della frequenza dei casi di sprofondamento nelle grandi aree metropolitane sono esempio i casi di Roma, Napoli e Cagliari.

Gli sprofondamenti nelle aree urbane risultano di norma connessi, per lo più alla presenza di una estesa rete caveale o a dilavamenti dei riporti superficiali dovuti al malfunzionamento della rete di sottoservizi. Le cavità sotterranee sono state realizzate, nelle grandi città, principalmente per ricavare materiali da costruzione. L'estrazione di rocce piroclastiche per l'edilizia è diffusa soprattutto nel Lazio ed in Campania; l'estrazione di inerti per i calcestruzzi, di sabbie e ghiaie per vari usi, ha prevalso nel Lazio, in Abruzzo ed in Puglia. Rocce calcaree particolarmente tenere sono state estratte sin da tempi preistorici da cave in sottosuolo della Puglia, della Sicilia e della Lombardia. Altre grandi cavità nel sottosuolo sono state realizzate per l'estrazione di minerali (gessi, sale argenteo, pirite, oro ed altri metalli carbonacei), prevalentemente in Sicilia, Calabria, Lombardia, Trentino Alto Adige, Toscana, Sardegna.

Inoltre intricata rete caveale è stata realizzata ad di sotto di molti centri urbani per la realizzazione di cisterne, serbatoi e cunicoli idraulici e per la costruzione di luoghi di culto sotterranei.

Non meno diffusa risulta la pratica antica di realizzare grotte utilizzate dapprima come rifugi di pastori e bestiame e, successivamente, come cantine e depositi (Abruzzo, Marche, Basilicata, Puglia e Lazio). Di tali reti caveali, che costituiscono a volte città sotterranee sotto la città, si è persa memoria, ovvero non sono adeguatamente riportate su cartografia specifica; tuttavia esse sono ancora attive o sepolte da terreni di riporto facilmente asportabili per dilavamento.

La presenza di tali vuoti antropici ovviamente facilita l'innescio di sprofondamenti di superficie che si perpetua in molti centri urbani da anni. A tali episodi si aggiungono sprofondamenti connessi a fenomeni naturali di dissoluzione carsica particolarmente spinti in formazioni litologiche evaporitiche o carbonatiche (particolarmente diffuse in Friuli Venezia Giulia, Sicilia e Puglia), nonché fenomeni di sprofondamento connessi al perdite e malfunzionamenti della rete fognaria.

Inoltre bisogna tener presente che il mancato controllo e la messa in sicurezza di tali cavità potrebbe amplificare gli effetti di eventuali sismi.

I database realizzati a livello nazionale sinora in Italia (CATENACCI, 1992; Progetto AVI 2001, PROTEZIONE CIVILE 2004) risultano oggi inadeguati e poco aggiornati sulle effettive realtà del fenomeno degli sprofondamenti.



Pertanto l'ISPRA sta procedendo al censimento degli sprofondamenti nei centri urbani; i dati sinora raccolti, circa 2500 sprofondamenti, non rappresentano che una parte del fenomeno (si stima circa il 50% del totale);. In alcune città gli studi non sono stati ancora avviati.

È importante sottolineare che i risultati presentati non sono quelli definitivi ma rappresentano soltanto una prima visione del fenomeno. Il lavoro svolto sinora è consistito nell'integrazione (mediante ulteriore raccolta di dati da letteratura, da cronache di quotidiani, da segnalazioni, da relazioni tecniche e da cartografia storica), nella verifica e nella fusione dei dati preesistenti.

Tale lavoro non è ancora completato per tutti i capoluoghi di provincia ma attualmente in progress.

Di seguito è stata avviata una ricerca di dettaglio nei capoluoghi di provincia che sinora sono stati risultati maggiormente interessati dal fenomeno: Roma, Napoli e Cagliari. I dati sinora raccolti sono stati organizzati in un database con GIS associato.

Sono stati censiti nel centro urbano di Roma (ponendo come limite il raccordo anulare della città) oltre 1400 fenomeni di sprofondamento; nel territorio del comune di Napoli 220 fenomeni di sprofondamento, verificatisi tra il 1915 e il 2010 ed 66 casi sono stati registrati nella città di Cagliari e nelle vicinanze di essa.

La genesi degli sprofondamenti appare legata a due importanti fattori causali tra loro fortemente interagenti: l'esistenza di una complessa ed estesa rete di cavità sotterranee e l'insufficienza del sistema di smaltimento fognario e delle acque di superficie; la causa innescante è costituita dagli eventi meteorici intensi e/o prolungati; non si evidenziano relazioni significative con eventi sismici.

Il meccanismo genetico ricorrente sono legati alla infiltrazione di acqua nel sottosuolo per effetto di insufficienze della rete fognaria e di drenaggio o a crolli parziale o totale di una preesistente cavità sotterranea.

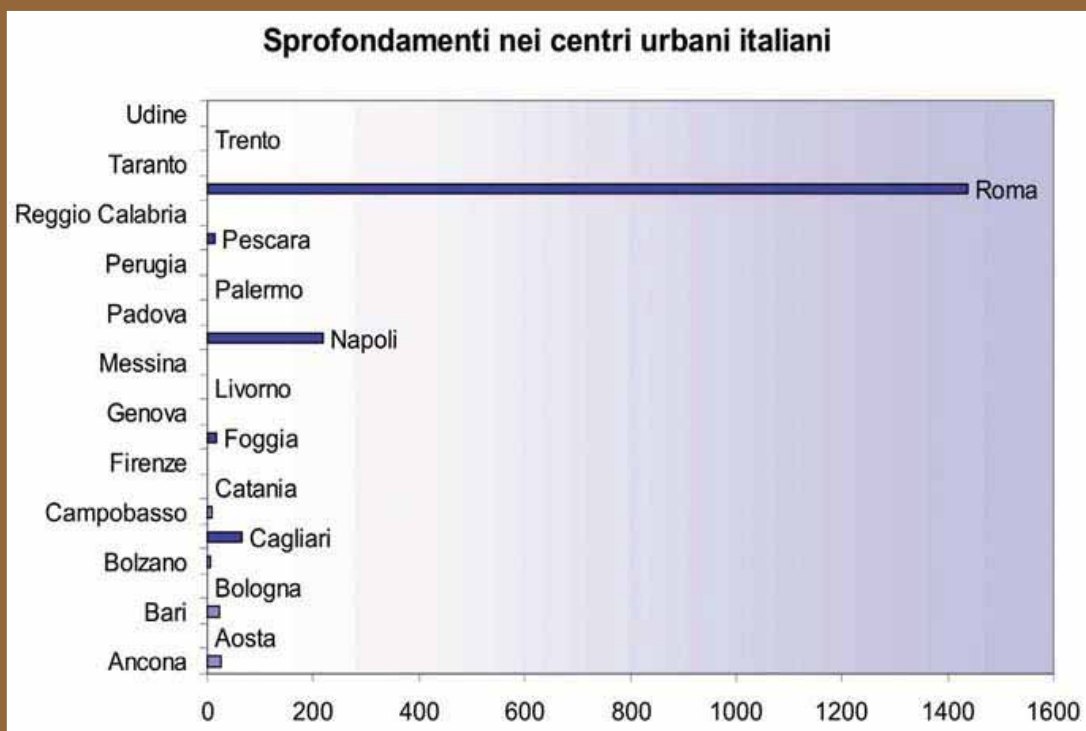
Gli sprofondamenti censiti presentano dimensioni variabili da metriche a varie decine di metri di diametro e di profondità (sino al oltre la ventina di metri). Sono stati esclusi dal censimenti i fenomeni di dimensioni ridotte (cioè le *buche stradali* spesso riportate su quotidiani locali con diametri e profondità inferiori al metro).

L'analisi dell'insieme dei dati raccolti potrà consentire di individuare alcuni elementi validi ai fini di una zonazione delle aree urbane in relazione alla suscettibilità a fenomeni di sprofondamento improvviso. Sarà necessario individuare areali aventi diverso assetto geologico e, quindi, diversa attitudine a "ospitare" cavità antropiche e, conseguentemente, sprofondamenti da collasso di cavità.

Importante ai fini della zonazione delle aree suscettibili è l'individuazione dei tronchi della rete fognaria considerati insufficienti allo smaltimento e, quindi, possibile punto di innesco.

I dati raccolti sinora anche per gli altri centri urbani vengono sintetizzati in fig. 2.6.9, dove sono riportati le città che hanno subito più sprofondamenti nel perimetro comunale a causa di cavità nel sottosuolo o per perdite dalla rete idraulica (solo in minima parte per cause naturali). Si fa presente che tali dati non sono definitivi poiché in molte città gli studi sono in corso o non ancora iniziati.

**Fig. 10 – Distribuzione dei fenomeni di sprofondamento sinora censiti nei centri urbani italiani (fonte ISPRA)**



I sinkholes rappresentati sono per lo più antropogenici causati da cavità nel sottosuolo ma anche da malfunzionamenti della rete idraulica di sottoservizi (si fa presente che il lavoro di censimento è ancora in corso e che alcune città non sono state ancora oggetto di studi e di verifiche e pertanto non riportate nella tabella).

## LA CARTOGRAFIA GEOLOGICA DELLE GRANDI AREE URBANE ITALIANE: CITTÀ DI AOSTA, BERGAMO, MILANO, BOLZANO, TRENTO, UDINE, RAVENNA, RIMINI, ANCONA, PESCARA, SALERNO, POTENZA, BARI E SASSARI.

Per un territorio geologicamente fragile come quello italiano è di estrema importanza l'attività conoscitiva attraverso la quale acquisire le informazioni indispensabili per una corretta pianificazione, per la previsione e prevenzione dei rischi naturali, per il corretto sfruttamento delle georisorse, a cominciare da quelle idriche. La ricorrenza di eventi naturali, spesso calamitosi per la cattiva gestione del territorio e con costi enormi in termini di vite umane e di risorse finanziarie, pone in primo piano l'**esigenza di individuare le aree a rischio geologico**, in particolare nelle grandi aree urbane dove, per l'elevata densità abitativa, l'intensa antropizzazione e la concentrazione di infrastrutture, le problematiche ambientali e le situazioni di rischio si amplificano.

Come già rilevato in precedenti edizioni del Rapporto sulla Qualità dell'ambiente urbano, per la conoscenza fisica del territorio, uno **strumento fondamentale è rappresentato dalla cartografia geologica**.

Il **Progetto CARG** (CARta Geologica), coordinato dal Servizio Geologico d'Italia dell'ISPRA e realizzato con la collaborazione delle regioni, delle province autonome di Trento e Bolzano, delle università e del CNR, **è il progetto che sta fornendo al Paese le informazioni geologiche di base attraverso la realizzazione di carte a varie scale** (dal 10.000 al 50.000) **e una banca dati nazionale alla scala 1:25.000**. Nelle precedenti edizioni II, IV e V del Rapporto sulla Qualità dell'ambiente urbano sono stati messi in evidenza i principali caratteri geologici e i maggiori fattori di pericolosità, per cause naturali e antropiche, delle città di Torino, Venezia, Genova, Bologna, Modena, Roma, Foggia, Reggio Calabria, Messina, Palermo, Catania e Cagliari.

In questo Rapporto vengono riportate in estrema sintesi le informazioni relative alle città di Aosta, Bergamo, Milano, Bolzano, Trento, Udine, Ravenna, Rimini, Ancona, Pescara, Salerno, Potenza, Bari e Sassari.

### Sintesi delle conoscenze:

Per ogni città è stata operata una sintesi delle informazioni ricavate, in massima parte, dai dati originali riportati sui fogli e sulle relative note illustrative del Progetto CARG, queste ultime contenenti sempre un'ampia bibliografia.

Oltre ai dati superficiali, spesso scarsi per l'intensa urbanizzazione, si rende necessario acquisire una gran mole di dati del sottosuolo, derivanti da pozzi, sondaggi, gallerie, indagini geofisiche, ecc., che permettono di avere un quadro generale non solo della situazione geologica di superficie ma anche di quella profonda.

### Glossario:

**LITOLOGIA:** Insieme dei caratteri di composizione, tessitura, colore, assetto geometrico, strutture, propri di una roccia.

**SUBSIDENZA:** Lento e progressivo abbassamento verticale del fondo di un bacino marino o di un'area continentale, legato a cause naturali e/o antropiche.

**ANALISI INTERFEROMETRICA:** Analisi di immagini radar telerilevate per misurare le minime deformazioni del suolo.

**LIVELLO PIEZOMETRICO:** Quota (metri s.l.m.) raggiunta dalla falda idrica sotterranea.

**\* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:**

La città di Aosta è compresa principalmente nel Foglio geologico alla scala 1:50.000 n. 090 "Aosta", in corso di completamento da parte della Regione Autonoma Valle d'Aosta attraverso il CNR-IGG-Sezione di Torino, e subordinatamente nel Foglio n. 091 "Chatillon" (ISPRA, 2010). Gran parte delle informazioni riportate nel seguito sono state ricavate dalle Note illustrative dei suddetti fogli n. 090 e n. 091, rispettivamente realizzate con il coordinamento di R. Polino (note in via di completamento) e di G.V. DAL PIAZ *et alii* (2010).

Dal punto di vista litologico, il centro urbano di Aosta\* poggia direttamente sulla copertura quaternaria rappresentata principalmente da depositi glaciali, costituenti il colmamento di una conca di sovraescavazione profonda fino a 350 m, ricoperti, nel settore nord-est, dal vasto conoide prodotto dal Torrente Buthier. Inoltre, nei dintorni di Aosta affiorano unità tettono-metamorfiche di basamento sia a carattere ofiolitico (scisti carbonatici e marmi dolomitici, quarziti e micascisti, metabasiti, gabbri e serpentiniti) che ad affinità austroalpina (paraderivati con rari relitti metamorfici prealpini in facies anfibolitica, metapegmatiti e ortogneiss).

La piana di Aosta, posta a quote di circa 550 m s.l.m., è compresa nel bacino del fiume Dora Baltea, morfologicamente costituito dal profondo solco della valle principale, da valli tributarie e dalle vette circostanti. Il tratto vallivo è localmente più ampio e meno ripido della parte più a monte. Sul versante sinistro, a nord del capoluogo, si innesta la valle del T. Buthier. La conformazione dei versanti è dominata, a varia scala, dalle forme ereditate dal glacialismo, soprattutto nel corso dell'ultima grande espansione del tardo Pleistocene. La bassa valle del T. Buthier è notevole per la continuità e l'estensione dei terrazzi con cui si articola il suo versante destro. L'impronta glaciale è stata localmente cancellata da processi di deformazione gravitativa profonda di versante, quali quello post-glaciale di S. Pierre, che ha interessato il fondovalle principale fino ad Aosta. In epoca romana il conoide del T. Buthier aveva già raggiunto le dimensioni attuali. L'orientamento della cinta muraria e dell'assetto urbano di Augusta Praetoria, l'odierna Aosta, disposto con l'asse maggiore in direzione NE-SW, lascia pensare anche ad una funzione di difesa dalle piene del torrente, che scorreva più a est e probabilmente tendeva a divagare. Sin da epoca storica (VI-VII, XI, XIII, XV d.C.) vi sono testimonianze stratigrafiche di episodi di alluvionamento della conca di Aosta. Meglio testimoniate sono le frequenti alluvioni che hanno colpito Aosta dal XVI secolo ai tempi recenti, provocando danni alla strada statale, alla ferrovia ed alle colture. Pertanto questi eventi naturali non devono essere visti come eccezionali, ma quali testimoni di un ambiente in rapida evoluzione. Nell'area a nord-ovest dell'abitato di Aosta sono presenti alcune aree soggette a processi d'instabilità (frane e deformazioni gravitative profonde di versante). Le serpentiniti che affiorano nell'intorno della città non sembra costituiscano fonte di rischio da amianto. Il fondovalle della Dora Baltea ospita, all'interno dei depositi alluvionali, importanti risorse idriche sfruttate ai fini idropotabili. In particolare l'acquedotto della città di Aosta e la rete idrica dell'industria siderurgica sono riforniti da una serie di pozzi che si spingono a profondità comprese tra i 40 e i 90 metri dal piano campagna. La falda è di tipo non confinato, con evidenti escursioni stagionali, ed è alimentata principalmente dalle infiltrazioni della Dora Baltea e dei suoi principali affluenti. Dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma Valle d'Aosta è emersa una situazione complessivamente positiva per ciò che riguarda la qualità delle acque, anche se con alcuni problemi nelle zone industriali di Aosta e a valle delle stesse (REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA, 2006).

## BERGAMO

### \* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:

La città di Bergamo e le aree urbanizzate ad essa contigue ricadono nei fogli 097 "Vimercate" e 098 "Bergamo" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, in corso di realizzazione da parte della Regione Lombardia, tramite l'Università di Milano, con il coordinamento scientifico di A. Gregnanin. Le informazioni riportate nel seguito sono in gran parte state ricavate dalle Note illustrative dei suddetti fogli (BERSEZIO *et alii*, in prep.).

I due fogli si collocano a cavallo tra i rilievi prealpini meridionali e l'alta pianura padana e comprendono diverse unità strutturali appartenenti al Sudalpino Lombardo. In esse affiorano principalmente formazioni sedimentarie calcaree e dolomitiche del Triassico superiore-Giurassico e terrigene del Cretacico, coinvolte nella struttura a pieghe e sovrascorrimenti tipica del Sudalpino Lombardo, e sedimenti plio-pleistocenici della pianura.

L'area metropolitana della città di Bergamo\* si sviluppa tra i fiumi Brembo e Serio, all'inizio dell'alta Pianura Padana e ricade in parte nel Parco dei Colli di Bergamo. La città è attraversata dal T. Morla, incanalato e nascosto per gran parte del suo percorso urbano, a causa di straripamenti e inondazioni che in passato hanno causato danni e vittime. La conformazione geomorfologica e geologica permette di suddividere la città in due settori distinti: la zona dei colli, dove sorge la Città alta, costituita da rocce di età cretacea fagliate e piegate, e la zona di pianura, dove è situata Bergamo bassa, formata da depositi quaternari. Il substrato affiorante è costituito da arenarie, peliti, conglomerati, marne e calcari-marnosi. I depositi quaternari sono presenti con unità appartenenti ai bacini del Morla, del Serio e del Brembo e costituite da ghiaie, sabbie, limi e conglomerati di origine fluviale, fluvio-glaciale, alluvionale o colluviale, e con alteriti e depositi colluviali, di conoide, di frana, di versante e lacustri.

Dal punto di vista idrogeologico, nel territorio di Bergamo si riconoscono tre zone distinte: la zona collinare, dove parte dell'acqua che defluisce verso valle si infiltra nella copertura detritica e nelle discontinuità delle rocce dando origine ad una circolazione sotterranea subsuperficiale; la zona di transizione tra la collina e la pianura, dove la struttura degli acquiferi non è ben definita, ma è presente un deflusso idrico che può dare luogo a episodi di allagamento, alla formazione di cavità e a conferire consistenza fluido-plastica ai sedimenti limosi e argillosi; la zona di pianura, caratterizzata da un sistema multistrato dove si riconoscono un acquifero freatico e un insieme di acquiferi semiartesiani (COMUNE DI BERGAMO, 2008). Inoltre, in caso di eventi meteorologici di particolare intensità è possibile che lungo gli alvei dei torrenti si verifichino allagamenti.

Nella parte collinare sono presenti fenomeni di pericolosità legati principalmente all'azione della gravità: frane, distacco di blocchi rocciosi e soliflussi. Nella zona di raccordo con la pianura sono presenti modesti conoidi. Nei depositi alluvionali e di conoide si individuano, inoltre, alcune cavità circolari dovute al rapido emungimento di acque (ISPRA, 2011).

Nel territorio di Bergamo in passato sono stati registrati vari eventi sismici di elevata intensità anche se i dati a disposizione sono molto incerti. La sismicità recente è invece caratterizzata da terremoti di bassa energia. Attualmente il territorio comunale ricade nella zona di pericolosità 3, così come definito dall'OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003 (COMUNE DI BERGAMO, 2008).

**\* FOGGIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:**

Il centro storico e tutto il territorio comunale di Milano, intensamente urbanizzato, ricadono nel Foglio 118 "Milano" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Il foglio è in corso di realizzazione da parte della Regione Lombardia, con il concorso dell'Università ed il Politecnico di Milano e con il coordinamento scientifico di V. Francani. La sintesi qui riportata deriva in massima parte dalle informazioni contenute nelle Note illustrative (FRANCANI *et alii*, in prep.) e nel foglio geologico. Il foglio ricade nella porzione centro-settentrionale della Pianura Padana ed è compreso quasi interamente nella Provincia di Milano. Per la definizione dell'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico del suolo e sottosuolo dell'area urbana, le difficoltà legate all'intesa urbanizzazione sono state superate con la ricerca e l'analisi di tutte le informazioni disponibili presso archivi pubblici e privati, relative a cartografie storiche, foto aeree, stratigrafie di pozzi, indagini sismiche e ritrovamenti archeologici. Sono state in tal modo realizzate, oltre alla Carta geologica, cartografie tematiche come la Carta degli acquiferi e la Carta geoarcheologica del centro storico di Milano.

L'area urbana di Milano\* poggia su depositi fluvio-glaciali ed alluvionali di età quaternaria, che formano il cosiddetto livello fondamentale della Pianura. L'unità stratigrafica più antica abbraccia un intervallo temporale che va dal tardo Pleistocene medio al Pleistocene superiore. Esso corrisponde ad una piana fluvio-glaciale edificata da torrenti alimentati dal lobo glaciale dell'Adda e da altri apparati glaciali del comasco e del varesotto, nel corso degli episodi glaciali che hanno preceduto l'ultimo massimo glaciale (LGM). L'unità è costituita da ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa e sabbiosa limosa. L'unità più recente, anch'essa di origine fluvio-glaciale, è invece espressione del LGM ed è pertanto riferibile al tardo Pleistocene superiore. Essa è costituita da ghiaie a supporto clastico con matrice sabbiosa, sabbie, sabbie limose e limi sabbioso-argillosi massivi; affiora nel settore nord-est della città e più ampiamente lungo i fiumi Olona, Lura, Lambro e Lambro Meridionale. Infine, lungo le valli e in ristretti ambiti sul livello modale della pianura affiorano depositi fluviali postglaciali, quindi di età compresa fra la fine del Pleistocene superiore e l'Olocene, di natura prevalentemente ghiaiosa, ghiaioso-sabbiosa e limosa.

Gli interventi antropici connessi allo sviluppo ur-

banistico e alla realizzazione di infrastrutture hanno sensibilmente modificato le condizioni morfologiche originarie. In particolare, nei dintorni della città si sono sviluppate numerose attività estrattive, che in epoca romana hanno riguardato essenzialmente depositi argillosi, poi in misura via via maggiore le sabbie e le ghiaie dei depositi fluvio-glaciali. Molte cave dismesse sono state progressivamente colmate con inerti, convertite in discariche o invase dalle acque di falda. Le principali trasformazioni antropiche, dedotte da cartografie storiche e fotografie aeree riprese in successione temporale, sono state analizzate in dettaglio e riportate nel foglio geologico come scavi, riporti e riempimenti.

Le aree urbanizzate a nord della città sono interessate dai cosiddetti "occhi pollini", sprofondamenti improvvisi della superficie per il collasso di cavità sotterranee; il fenomeno è legato alla presenza nel sottosuolo di conglomerati carsificati e all'asportazione graduale del terreno soprastante per sifonamenti localizzati (*piping*) ed ha prodotto in passato danni ad edifici ed infrastrutture.

La rete idrografica superficiale, diretta da nord verso sud, è costituita dai fiumi Olona, Seveso e Lambro; ad essa va aggiunta la rete artificiale, creata per mettere in comunicazione i fiumi Ticino e Adda, costituita dal Naviglio Grande, dal Naviglio Pavese, dal Naviglio Artesiana e dal Canale Villoresi. Sono inoltre presenti numerosi affioramenti della falda acquifera, rappresentati da laghi di cava e da fontanili. Il restringimento della sezione di deflusso dei corsi d'acqua, legata alla forte urbanizzazione e all'incanalamento in percorsi sotterranei, ha frequentemente dato origine a fenomeni di esondazione, ai quali si sta cercando di porre rimedio con una razionalizzazione dei deflussi.

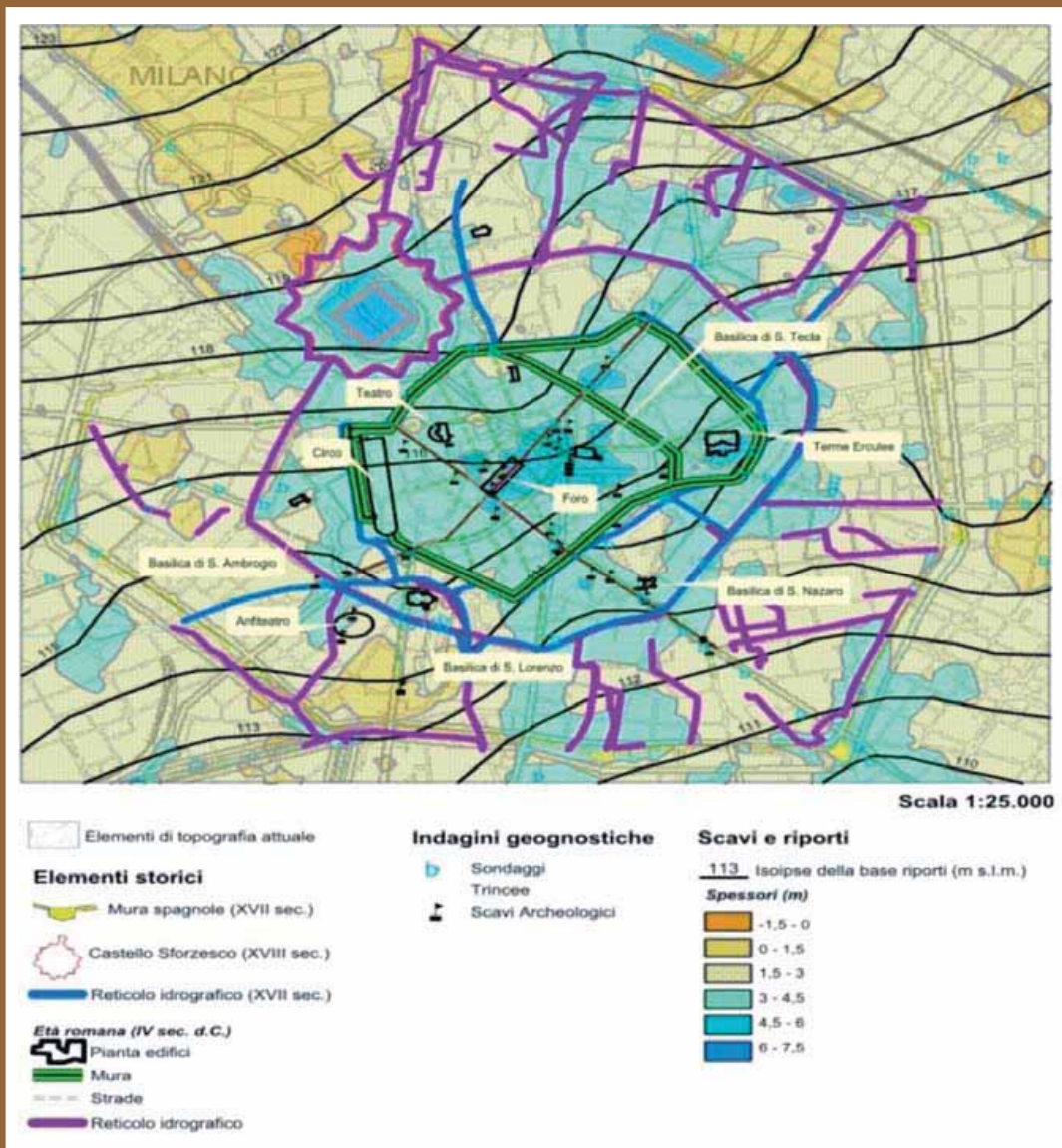
Nel sottosuolo, i depositi fluviali e fluvio-glaciali, costituiti da alternanze di strati ghiaiosi, sabbiosi-ghiaiosi, sabbiosi, siltosi e argillosi, sono sede di due gruppi di acquiferi (A, libero, e B, confinato o semiconfinato). Al di sotto è presente un acquifero profondo (C) che interessa formazioni di ambiente continentale e di transizione, attribuite alla parte bassa del Pleistocene medio. Nel tempo il livello piezometrico



dei corpi idrici ha subito sensibili variazioni, con un minimo nel momento in cui era più elevato il prelievo delle acque, sia per usi industriali che civili; ciò non solo ha influito negativamente sulla qualità delle acque, ma ha anche determinato fenomeni di subsidenza. In seguito alla cessazione di molte attività industriali e alla riduzione dei prelievi, il livello piezometrico è risalito, con effetti positivi sulla ricostituzione della risorsa idrica, ma con effetti negativi sulle infrastrutture sotterranee, come fenomeni di allagamento delle linee metropolitane, di parcheggi sotterranei e di piani interrati. Inoltre, l'elevata antropizzazione del territorio causa fenomeni di inquinamento, principalmente nell'acquifero superficiale, dovuti alla presenza di composti organo-alogenati, nitrati, cromo e atrazina, quali maggiori inquinanti.

L'area in esame è caratterizzata da scarsa sismicità. A partire dal 1065, la storia sismica di Milano presenta un elevato numero di risentimenti di intensità non elevata, dovuti a terremoti localizzati sia nel dominio alpino che in quello appenninico. In generale, nella porzione lombarda della Pianura Padana si osserva una diminuzione dell'energia rilasciata e del numero dei terremoti da est verso ovest; già ad ovest di Milano la sismicità è praticamente nulla.

**Fig. Carta geoarcheologica del centro storico di Milano**



## BOLZANO

### \* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:

La città è compresa nei Fogli geologici alla scala 1:50.000 n. 26 "Appiano" (APAT, 2007), realizzato dalle Province di Trento e Bolzano, con annesse Note illustrative di AVANZINI *et alii* (2007), e n. 027 "Bolzano" (Servizio Geologico d'Italia, 1972), realizzato dalla Regione Trentino Alto-Adige.

La città di Bolzano\* si sviluppa nell'omonima conca, posta a 250m s.l.m. alla confluenza delle valli del F. Isarco, del T. Tàlvera ed in parte del F. Adige.

Il centro storico poggia sulla conoide alluvionale originata dal T. Tàlvera, allo sbocco della val Sarentina, mentre i quartieri più recenti della città sono situati nel settore meridionale, caratterizzato da depositi alluvionali ghiaioso sab-

biosi del F. Isarco.

La città si è estesa sia nelle zone di piana alluvionale più meridionali, sia lungo gli scoscesi versanti che circondano l'abitato. Le pareti molto ripide che circondano la città sono formate da vulcaniti permiane, appartenenti al Gruppo Vulcanico Atesino, costituite da ignimbriti riolitiche e da un'alternanza di unità laviche, piroclastiche e clastiche. In particolare, le ignimbriti hanno una netta e regolare fessurazione che causa la formazione di blocchi rocciosi di dimensioni molto variabili. Di conseguenza, le aree urbane sviluppatesi ai piedi di tali versanti (ad es. le zone di Sant'Osvaldo, San Maurizio, il Virgolo, Bagni di Zolfo, ecc.), sono soggette al rischio di caduta massi. In queste zone sono state effettuate o sono in corso di realizzazione opere di monitoraggio e difesa attraverso la realizzazione di tirature, chiodature e di reti e barriere paramassi.

Il sistema idrogeologico può essere schematizzato in varie unità principali (AUTORITÀ DI BACINO DELL'ADIGE, 1998). L'acquifero superficiale freatico, localizzato nelle ghiaie e sabbie alluvionali e di conoide, ha spessori variabili tra 20 e 80 m, con livello superiore della falda compreso tra i 20 metri dal p.c. nelle zone settentrionali apicali delle conoidi, fino a 1-2 metri nelle zone meridionali (aeroporto). Più in profondità è presente un secondo acquifero confinato e/o semiconfinato che può assumere un carattere multifalda per alternanza di livelli ghiaioso-sabbiosi e limoso-argillosi. Le sabbie fini e i limi che si trovano a profondità superiori ai 180-200 circa e fino al substrato roccioso, sono sede di un acquifero regionale profondo. La quasi totalità dell'acqua potabile (di buona qualità) della città proviene dalla falda superficiale, la cui vulnerabilità è protetta da una serie di limitazioni di scavo.

Relativamente ai pericoli idraulici, la città è posta in una situazione piuttosto sensibile, alla confluenza dei F. Adige e Isarco e del T. Talvera, che hanno provocato nel passato alluvioni con conseguenze anche di grande entità durante eventi meteorologici di grande estensione, a cui sono seguite piene concomitanti sui tre corsi d'acqua (ad es., condizioni di questo tipo si sono verificate negli anni 1222, 1337, 1340, 1520, 1747, 1882, 1885, 1889). Attualmente tale situazione di rischio potenziale risulta molto mitigata dalla costruzione di opere di difesa effettuate soprattutto nella seconda metà del secolo scorso e negli ultimi anni: gli ampi alvei di Talvera e Isarco, nel tratto urbano, sono confinati da antiche mura di protezione realizzate per consentire il deflusso d'ingenti portate liquide e solide. La stessa confluenza tra Adige e Isarco è stata riconfigurata e spostata più a valle per facilitare il deflusso delle piene e limitare pericolosi fenomeni di rigurgito. Per ridurre gli apporti di sedimento sono state realizzate grandi opere di trattenuta sul Talvera e su alcuni rivi minori. Anche i corsi d'acqua minori, incassati nelle pendici degli altipiani porfirici del Renon e del Salto, possono rappresentare un pericolo, soprattutto in occasione di forti temporali estivi, come testimoniano gli eventi sul Rio Rivellone, Rio Fago e altri rivi minori nell'estate del 1957.

**\* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:**

Il nucleo urbano è interamente compreso nel Foglio geologico alla scala 1:50.000 n. 060 "Trento" (ISPRA, 2010), realizzato dalla Provincia Autonoma di Trento. La gran parte dei dati riportati viene tratta dalla citata cartografia e dalle annesse note illustrative (AVANZINI *et alii*, 2010).

Dal punto di vista strutturale e sismotettonico, Trento\* si colloca entro il settore meridionale dell'unità subalpina, che sarebbe contraddistinto, secondo alcuni Autori (SLEJKO *et alii*, 1989), dall'attività sismica più elevata delle Alpi Meridionali. Il centro abitato è stato edificato in sinistra idrografica dell'Adige ed ha in massima parte, come substrato di fondazione, i depositi sabbiosi-ghiaiosi della conoide alluvionale del Torrente Fersina, che pone in collegamento la Val D'Adige con il tratto sommitale della Valsugana. Il settore più settentrionale della città e alcune frazioni a nord-est poggiano su depositi calcarei e calcareo-marnosi meso-cenozoici, mentre il settore a sud-est poggia su depositi misti di till indifferenziato di origine glaciale, da cui emergono localmente arenarie permo-triassiche, nonché lembi di basamento metamorfico (filladi) e di vulcaniti permiane del Gruppo Vulcanico Atesino.

La morfologia dell'area su cui sorge il centro abitato e dei suoi dintorni presenta un settore centrale prevalente tabulare, in corrispondenza della conoide del Torrente Fersina. L'energia del rilievo aumenta considerevolmente a est e sud-est dell'abitato, in corrispondenza dell'ampio gradino morfologico che separa la Val d'Adige dalla Valsugana, e sul versante opposto, in destra dell'Adige, ad ovest e sud-ovest del Dos Trento, dove affiorano le successioni calcareo-marnose meso-cenozoiche. All'interno dell'abitato, l'alveo del Torrente Fersina è quasi interamente antropizzato e modificato da opere di canalizzazione artificiali, mentre a monte di esso, nel secolo scorso, sono stati realizzati diversi sbarramenti fluviali con la doppia funzione di riduzione dell'energia delle acque e di serbatoio idrico nei periodi di siccità.

Dal punto di vista idrogeologico, in sinistra d'Adige, in corrispondenza del centro urbano e nelle aree immediatamente sovrastanti, la circolazione idrica avviene principalmente entro circuiti subsuperficiali, in roccia decompressa e fratturata, e nei terreni di copertura, dove i recapiti sorgentizi sono controllati da soglie di permeabilità e dalla topografia, e secondariamente dalle discontinuità (BAZZOU *et alii*, 2008). Lo spessore dell'acquifero di fondovalle, legato direttamente all'Adige, è decisamente elevato, arrivando a superare anche i 100 m, e costituisce la più rilevante e sfruttata risorsa idrica del territorio in esame.

Per quanto riguarda il rischio sismico, si nota come la sismicità dell'area si estrinseca comunemente attraverso eventi sismici ipocentrali con magnitudo inferiore a 3. Con ogni probabilità, la sovraestimazione storica della sismicità di Trento è stata causata dal fatto che al centro urbano principale venissero in passato riferiti eventi sismici avvenuti a grande distanza geografica, ma in zone da esso dipendenti dal punto di vista amministrativo. Nonostante ciò, in base all'OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003 – che stabilisce i criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e fissa la normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica -, la conca di Trento viene considerata sismica in zona 3 e 4. Successive delibere di Giunta Provinciale (n. 2813 del 2003 e n. 2929 del 2003) hanno fissato norme per la progettazione e per le verifiche tecniche in chiave anti-sismica.

Non vengono segnalati particolari fenomeni franosi che interessano direttamente il centro abitato principale. Poco a sud di esso si evidenziano i fenomeni di crollo all'interno del piccolo bacino del rio Gola, che alimentano eventi di colamento rapido (*debris-flow*) attivi sino allo sbocco vallivo nell'abitato di Ravina. Per la notevolissima estensione (pari a diversi Km<sup>2</sup>) e la presenza di alcuni centri abitati minori a rischio, un cenno deve essere fatto anche per l'imponente area di frana attiva, con caratteristiche assai complesse e molteplici settori in evoluzione differenziata, che interessa il versante occidentale del Monte Marzola, a breve distanza dalla periferia sud-est di Trento.

La città risulta per una notevole parte soggetta alle ricorrenti piene del Fiume Adige, specialmente se in concomitanza con elevate portate degli affluenti Avisio e Noce (con confluenza a nord dell'abitato) e del Torrente Fersina. Negli ultimi due secoli, il corso d'acqua principale ha rotto diverse volte gli ar-

gini a monte dell'abitato, sia nei pressi del centro urbano, sia nel tratto situato tra S. Michele all'Adige e Bolzano, provocando seri danni alle infrastrutture e alle abitazioni. Tra tutte si segnalano le disastrose alluvioni del 1648, 1665, 1748, 1757, 1844, 1845, 1868, 1881, 1886, 1911, 1966 (contemporanea alla più famosa alluvione di Firenze), 1977, 2000, 2002, 2010. Tra queste si ricordano in modo speciale quelle del 1881 e del 1966, con le massime altezze idrometriche raggiunte all'interno dell'abitato ed i danni più ingenti (nel 1966 si ebbero anche 21 morti). Le opere principali di difesa realizzate negli anni consistono prevalentemente in interventi di rinforzo arginale, specialmente nei molteplici punti di rotta verificatisi a monte dell'abitato, e lungo le aste fluviali dei maggiori affluenti, dove sono state realizzate anche opere di ritenuta delle acque e dei depositi. All'interno dell'abitato di Trento, nel corso degli ultimi due secoli, sono state realizzate importanti modifiche al corso dell'Adige e del Fersina: per il primo è stato eliminato, tramite la costruzione di un tratto rettilineo, l'ampio antico meandro che lambiva il tratto occidentale della città; per il secondo è stato realizzato un segmento d'asta fluviale artificiale al fine di spostare la confluenza con l'Adige a sud del nucleo urbano principale.

**\* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:**

La città di Udine ricade nel Foglio geologico n. 066 "Udine" alla scala 1: 50.000 (APAT, 2008), realizzato dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. I dati di seguito riportati sono stati tratti dalle Note Illustrative redatte a cura di ZANFERRARI *et alii* (2008).

Udine\* si estende nella pianura friulana, a valle della zona di anfiteatro, dove sono dominanti i processi sedimentari di tipo alluvionale. Il sottosuolo della pianura, sino al passaggio con i depositi pre-pleiocenici, è costituito da potenti spessori di ghiaie di origine alluvionale. La parte esterna e più recente della città è caratterizzata dalla presenza dei depositi fluvio-glaciali, messi in posto dagli scaricatori tardo-

glaciali dei torrenti Cormor e Torre. Questi depositi sono costituiti da ghiaie grossolane, subangolose-arrotondate, in matrice sabbiosa debolmente limosa, tessitura variabile da clasto-sostenuta a matrice-sostenuta, stratificazione orizzontale e inclinata, di età Pleistocene superiore. La parte più antica della città è rappresentata dal colle di Udine, alla quota di 141 m s.l.m., e dal "terrazzo di Udine", entrambi modellati in depositi costituiti da conglomerati grossolani subarrotondati-arrotondati, eterogenei, in matrice sabbiosa o sabbiosa-pelitica, di età Pliocene-Pleistocene superiore. Nei pressi del centro della città è presente un'interessante anomalia morfologica, di natura antropica, rappresentata dalla Piazza I Maggio, la cui origine è da attribuire probabilmente alla asportazione dei conglomerati presenti nel "terrazzo di Udine".

Per quanto riguarda le problematiche connesse ai rischi geologici, la città di Udine è interessata principalmente dal rischio sismico; pur non essendo particolarmente esposta al rischio idraulico, presenta alcune situazioni di criticità in alcuni corsi d'acqua che la interessano.

La regione friulana è la zona sismicamente più attiva dell'Italia settentrionale. La sismicità è legata all'evoluzione della Catena subalpina orientale il cui fronte migra verso sud coinvolgendo la piattaforma veneto-orientale e friulana (avampaese). L'area rappresentata dal Foglio "Udine" non è sismicamente attiva; l'attività sismica è legata, infatti, ai terremoti localizzati nella fascia montana e prealpina limitrofa. Dall'esame della sismicità storica si può notare che i terremoti del 25 gennaio 1348 e del 1511, localizzati rispettivamente in Corinzia e Slovenia occidentale, hanno arrecato vari danni anche alla città di Udine. In particolare il terremoto del 1511 ( $I_{max} = VIII$  MCS) ha provocato il crollo parziale del Castello. Il drammatico terremoto del 6 maggio 1976, che ha investito tutta la regione friulana centrale, nella città di Udine ha causato due vittime e ha danneggiato gravemente un centinaio di case. Danni considerevoli sono stati anche arrecati al Castello, ricostruito dopo il sisma del 1511, ed alle chiese del Redentore e di S.M. di Castello. L'evento del 6 maggio fu seguito da una serie di repliche, in particolare quella del 15 settembre, di forte intensità, che lesionarono seriamente il palazzo della Provincia.

Per quanto concerne il rischio idraulico, nella pianura friulana il Torrente Torre ed i suoi affluenti di sinistra hanno creato i maggiori problemi alla città, a seguito dei fenomeni di esondazione ripetutisi nel corso dei secoli. Il Torre, il più importante affluente dell'Isonzo, sottende un bacino idrografico di circa 1.060 kmq; il suo regime è di tipo torrentizio e dipende direttamente dalle precipitazioni. Tra i fenomeni di esondazione di maggiore intensità, si ricordano gli straripamenti avvenuti negli anni 1327, 1372, 1401, 1411 e 1415, che hanno allagato i quartieri inferiori della città, la piena disastrosa che ha interessato la città il 26 agosto 1468 e gli allagamenti del 4 ottobre 1571 e del giugno 1724.



**\* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:**

La città di Ancona è compresa nei Fogli geologici alla scala 1:50.000 n. 282 "Ancona" e n. 293 "Osimo", in corso di completamento da parte della Regione Marche. Tutti i dati riportati in seguito sono contenuti nelle note illustrative del Foglio n. 282 "Ancona" (in prep., da G. Cello ed E. Tondi, con contributi di: L. Mattioni, R. A. Negri, S. Giunta e C. Morigi).

Ancona\* è caratterizzata da una discreta variabilità litologica. Da nord-est verso sud-ovest affiorano i seguenti depositi marini miocenico-pliocenici: marne e marne calcaree (*Schlier*); gessi, argille bituminose e siltiti (*formazione gessoso-solfifera*); argille e argille marnoso-siltose con sottili intercalazioni calcareo-marnose e arenacee (*Formazione a Colombacci*); argille e argille marnose con intercalazioni arenaceo-pelitiche (*Argille Azzurre*). I depositi continentali olocenici sono costituiti da: depositi

alluvionali terrazzati ghiaioso-sabbioso-argillosi; coltri eluvio colluviali siltoso-sabbiose; depositi di spiaggia, costituiti da ghiaie e sabbie; depositi di frana.

L'assetto geomorfologico è il risultato dell'azione di più fattori: le caratteristiche lito-strutturali dei depositi affioranti, l'evoluzione neotettonica, gli eventi climatici quaternari e l'intensa attività antropica recente. I settori settentrionale e orientale, dove affiorano depositi prevalentemente marnosi, risultano caratterizzati da nette rotture di pendio, scarpate di erosione selettiva e una falesia alta fino a 50m in corrispondenza delle marne calcaree più resistenti. Il settore occidentale presenta un paesaggio collinare con versanti dolci, modellati nei terreni prevalentemente pelitici, che presentano dislivelli non superiori ai 200m e acclività variabile tra 10% e 20%. La morfologia del versante costiero occidentale risulta fortemente alterata dall'intensa urbanizzazione e antropizzazione, che hanno notevolmente modificato le forme preesistenti.

Dal punto di vista idrogeologico il territorio è caratterizzato da acquiferi presenti nelle intercalazioni arenaceo-pelitiche contenute nelle Argille Azzurre. Tali corpi, che generalmente presentano una discreta continuità laterale e affiorano sugli spartiacque principali, sono caratterizzati da permeabilità medio-alta. L'assetto giaciturale delle unità acquifere suggerisce la possibilità di rinvenire acquiferi confinati e sorgenti alimentate da acquiferi modesti e poco profondi strettamente legati al regime pluviometrico. Per quanto riguarda il rischio idrogeologico, il territorio anconetano è caratterizzato da un'elevata franosità legata principalmente ai processi morfoevolutivi (naturali e antropici) e alle caratteristiche litologiche dei depositi affioranti, generalmente con caratteri fisico-meccanici piuttosto scadenti. I fenomeni più diffusi sono frane di colamento, frane del tipo scorrimento/colamento di terra (*slumpearth flow*) e frane da crollo (lungo la falesia che si estende dalla città di Ancona all'abitato di Portonovo). Il fenomeno franoso più noto e significativo è la cosiddetta "Frana di Ancona", in loc. Posatora, la cui ultima riattivazione risale al 13 dicembre 1982. La frana, estesa 220 ettari, ha raggiunto una profondità superiore a 100m, coinvolgendo sia depositi marini argilloso-sabbiosi sia una coltre eluvio-colluviale spessa qualche decina di metri. Tale fenomeno è classificabile come una deformazione gravitativa profonda, con una forte componente traslazionale ed emersione a mare (Coltorti *et alii*, 1986). L'attività di monitoraggio ha rilevato che i movimenti gravitativi nell'area non sono del tutto esauriti: modesti dissesti superficiali si sono verificati nel settembre 2006. L'area in frana è stata oggetto di imponenti opere di consolidamento e stabilizzazione, ed è monitorata tramite un sistema di monitoraggio in tempo reale, basato sulla tecnologia GPS e sull'utilizzo di stazioni totali automatiche ad alta precisione.



**\* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:**

La città di Ravenna rientra quasi completamente nel Foglio geologico alla scala 1:50.000 n. 223 "Ravenna" (Servizio Geologico d'Italia, 2002) e in piccola parte nel Foglio n. 240-241 "Forlì-Cervia" (APAT, 2005), entrambi realizzati dalla Regione Emilia-Romagna. Le informazioni qui riportate sono tratte dalle note illustrative del Foglio "Ravenna", curate da AMOROSI (2002), in particolare dal capitolo "Elementi di geologia tecnica ed applicata" redatto da M. Preti, dalla "Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna" (2009), dall'Annuario regionale dei dati ambientali 2009 di ARPA Emilia-Romagna e dal volume "Stato del litorale emiliano-romagnolo all'anno 2007 e piano decennale di gestione" (PRETI *et alii*, 2008).

Ravenna\* si sviluppa in gran parte su depositi di piana alluvionale. Questi sono costituiti da sabbie alternate a limi, limi sabbiosi e subordinatamente limi argillosi, che formano corpi sedimentari a geometria prevalentemente nastroforme (depositi di canale, argine e rotta fluviale) con spessore massimo di 5,5 m. Tali depositi passano lateralmente e verticalmente ad argille limose, argille e limi argillosi di piana inondabile. I sedimenti di piana alluvionale, di spessore variabile tra 8 e 2 m, poggiano su sabbie di cordone litorale affioranti nell'estrema periferia orientale della città. I depositi di cordone litorale, che lateralmente e verso il basso fanno transizione ad argille e limi di prodelta, formano un corpo sedimentario a geometria cuneiforme di circa 15 m di spessore massimo. Tutti i depositi affioranti sono di età

Pleistocene superiore-Olocene ed hanno uno spessore massimo di 20 ÷ 29 m.

L'area urbana e il territorio circostante, come altri centri abitati della costa romagnola, è interessata da fenomeni di erosione costiera e di **subsidenza**.

Riguardo all'erosione costiera, attualmente si rileva che, mentre nella parte centrale (Porto Corsini) la spiaggia è in avanzamento, svariate zone alle estremità sono in erosione da molti anni, mentre altre sono in sostanziale equilibrio. La realizzazione nel 1958 di lunghi moli foranei nel porto di Ravenna, ha avuto come conseguenza lo sbarramento del trasporto solido lungo costa dei sedimenti provenienti da nord e da sud e quindi l'avanzamento delle spiagge di Marina Romea a nord e di Marina di Ravenna a sud. A sud di Marina Ravenna, per un tratto lungo circa 9 km compreso tra Punta Marina e la foce del Bevano, la situazione della costa è estremamente critica, mentre il tratto più meridionale di litorale ravennate, fino alla Foce del Savio, è in sostanziale equilibrio. A nord di Marina Romea, sono in forte criticità il tratto di litorale a sud di Foce Lamone, la zona del Poligono Militare e la spiaggia a sud del Canale Gobbino.

Per proteggere i tratti di litorale in arretramento, sono state costruite scogliere di varie tipologie: nel settore a nord di Porto Corsini, gli 8 km che vanno dalla Foce del Lamone alla Foce del Reno sono interamente protetti da scogliere parallele emerse e da scogliere radenti, mentre nel settore a sud, Lido Adriano è difeso da scogliere emerse e Punta Marina da scogliere semisommerse associate a pennelli. Tali opere, che in parte hanno contrastato l'avanzata del mare, hanno prodotto significativi impatti paesaggistico-ambientali, senza riuscire, inoltre, ad intervenire sulle cause del fenomeno dell'erosione. Queste sono dovute ad un insufficiente apporto di sedimenti a seguito delle escavazioni dei letti fluviali avvenute dagli anni '50 fino al 1983 (anno nel quale la Regione ha sospeso le escavazioni) e alla subsidenza, le cui conseguenze sono paragonabili ad una detrazione di materiale sedimentario. Per sopperire alla mancanza di sabbia già a partire dal 1986, ma soprattutto dal 2000 a oggi, sono stati realizzati numerosi interventi di ripascimento.

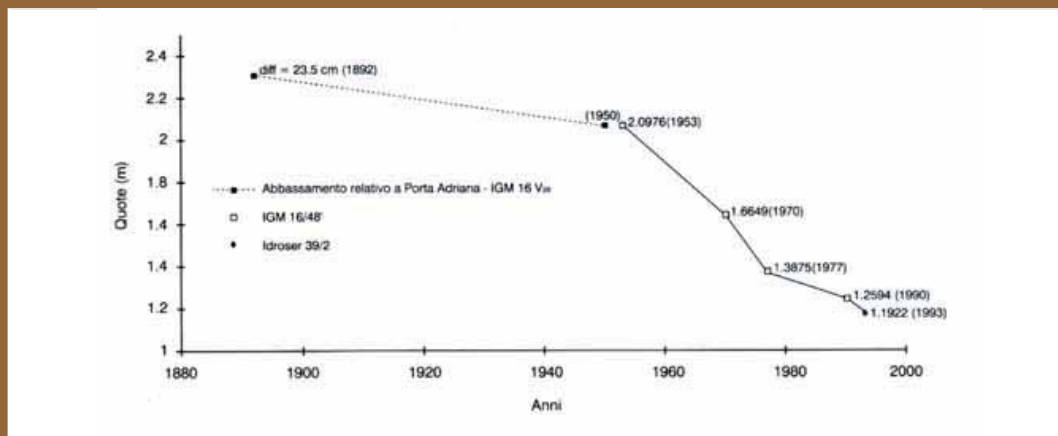
La subsidenza, oltre ad essere una delle maggiori cause dell'erosione costiera, è un evento negativo che interessa notevolmente l'area ravennate e che può modificare irreversibilmente l'ambiente litoraneo. Le cause sono solo in parte dovute a fenomeni naturali (essenzialmente la compattazione della coltre alluvionale); il motivo principale è legato all'intensa estrazione di acqua da falde relativamente superficiali e di metano da pozzi profondi. Misurazioni effettuate nella città di Ravenna dall'I.G.M. tra il 1892 e il 1990, evidenziano un andamento diverso nel corso degli anni: nel periodo 1892-1950 l'abbassamento del suolo è stato di 4 mm/anno, nel periodo 1950-1970 è aumentato fino a 25 mm/an-

no ed ha raggiunto i 40 mm/anno tra il 1970 e il 1977. L'aumento della velocità della subsidenza a partire dagli anni '50 è in relazione con il massiccio prelievo idrico dal sottosuolo, connesso alla realizzazione del polo industriale a nord-est di Ravenna. La chiusura di alcuni pozzi e l'adduzione di acqua dal F. Reno e dalla diga di Ridracoli hanno poi portato, negli anni '80 e '90, ad un rallentamento del fenomeno. È quindi evidente la relazione tra estrazione d'acqua dal sottosuolo e velocità di abbassamento del terreno.

Anche le misurazioni più recenti, realizzate con l'ausilio dell'analisi interferometrica di dati satellitari, confermano l'attenuazione del fenomeno; in particolare nel periodo 2002-2006, si evidenzia una superficie di oltre il 50% del territorio ravennate con abbassamenti compresi tra 5 e 10 mm/anno. Il litorale, in particolare, presenta in alcuni tratti abbassamenti più marcati rispetto all'entroterra: fino a 15 mm/anno nelle due zone storicamente critiche di Dosso degli Angeli (a est delle Valli di Comacchio) e lungo il litorale da Foce F. Uniti a Foce Bevano; entrambe queste criticità sono da mettere in relazione alla coltivazione di giacimenti metaniferi. La porzione di litorale da Lido di Classe a Cervia si attesta invece tra 5 e 10 mm/anno. La città di Ravenna, in particolare, presenta invece movimenti molto modesti generalmente inferiori a 5 mm/anno, mentre spostandosi verso nord-est, in corrispondenza della zona industriale, si notano abbassamenti più accentuati fino a 15 mm/anno.

Per salvaguardare il territorio di Ravenna e della sua fascia costiera è necessario migliorare qualitativamente e quantitativamente i prelievi di fluidi dal sottosuolo. Per l'acqua il problema si può risolvere con adduzioni di acque superficiali, mentre per il metano, non potendo bloccare l'estrazione per motivi economici, occorre ricercare tecniche che sempre più sappiano contemperare esigenze produttive e difesa dell'ambiente.

**Fig. Andamento della subsidenza nell'ultimo secolo a Ravenna.**



Da: AMOROSI (a cura di) (2002).

**\* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:**

La città di Rimini è compresa nel Foglio geologico alla scala 1:50.000 n. 256 "Rimini" (APAT, 2005), realizzato dalla Regione Emilia-Romagna. Le relative note illustrative, da cui sono tratti i dati qui riportati, sono state redatte da CIBIN *et alii* (2005). Le informazioni più recenti sull'andamento della subsidenza sono desunte dalla "Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna" (2009) e dal volume "Stato del litorale emiliano-romagnolo all'anno 2007 e piano decennale di gestione" (PRETI *et alii*, 2008).

Rimini\*, ubicata lungo un tratto della costa romagnola, si estende in parte in un settore di piana alluvionale e in parte in un settore costiero. Nel primo settore affiorano depositi fluviali, costituiti prevalentemente da alternanze di sabbie, limi ed argille di tracimazione fluviale indifferenziata e subordinatamente, a ridosso del F. Marecchia, da ghiaie di canale fluviale. Nel settore costiero, ampio da 0,5 km a circa 1 km, affiorano sabbie fini e medie di cordone litorale e ghiaie di barra di foce. Tutti i depositi affioranti, di età Pleistocene superiore-Olocene, di spessore massimo 20-25 m, nel sottosuolo riminese poggiano su argille e limi

palustri e su un'alternanza di sedimenti fini (limi e argille) di tracimazione fluviale e grossolani (ghiaie e sabbie) appartenenti al lobo sommitale dell'antica conoide sepolta del F. Marecchia. I depositi grossolani di questa conoide costituiscono un serbatoio idrico di notevole importanza, ampiamente sfruttato per scopi idropotabili, agricoli, zootecnici e industriali, la cui area di ricarica, affiorante pochi chilometri a WSW di Rimini, va adeguatamente salvaguardata ai fini idrogeologici.

La città di Rimini è esposta a fenomeni d'erosione costiera e di subsidenza, a cui si aggiunge il rischio sismico.

Per quanto riguarda l'erosione costiera, i ripetuti prolungamenti dei moli del porto di Rimini (in particolare l'ultimo realizzato nel 1925 con un avanzamento del molo sud di circa 400 m) hanno bloccato il flusso delle sabbie litoranee, diretto da sud verso nord, ed alterato l'assetto della costa per molti chilometri. La spiaggia a sud dei moli è, infatti, costantemente avanzata (circa 50-60 m negli ultimi 20 anni), ad esclusione del tratto prossimo al molo sud di Rimini dove l'arenile, dopo un accrescimento continuo fino agli anni '90, è rimasto pressoché stabile. La spiaggia a nord dei moli, non più alimentata, è entrata in erosione. Per contenere tale processo, a partire dagli anni '50 sono state realizzate scogliere a mare che, insieme al contributo sedimentario del F. Marecchia che sfocia subito a nord del porto, hanno determinato un avanzamento della linea di riva fino a Viserbella (3 km più a nord).

Negli ultimi anni sono stati ravvisati localizzati fenomeni erosivi e d'ingressione marina a Viserbella e a Torre Pedrera - sintomatici dell'estrema fragilità del sistema costiero -, da ascrivere, tra le varie cause, anche all'abbassamento del suolo per effetto della subsidenza.

Il fenomeno della subsidenza è essenzialmente connesso a cause sia naturali sia di tipo antropico. Nell'area urbana di Rimini la subsidenza naturale è da mettere in relazione, innanzitutto, alla presenza nel sottosuolo di un'alternanza di sedimenti grossolani, poco compressibili, e di sedimenti più fini (spesso con sostanza organica) maggiormente compressibili. Nel periodo 1889-1950, la velocità di abbassamento per cause naturali è stata di 3 mm/anno, per poi passare a 4,6 mm/anno tra il 1950 e il 1970. Dalla fine degli anni '60, alla subsidenza naturale si è andata sovrapponendo, fino a divenire dominante, la subsidenza indotta da cause antropiche, connessa principalmente all'eccessivo prelievo di acqua dalle falde nel periodo di massimo sviluppo dell'industria turistico-balneare. Gli ingenti emungimenti hanno innescato un processo di compattazione che ha determinato, nel periodo 1970-1990, abbassamenti del livello topografico dell'ordine di 23,4 mm/anno. Negli ultimi decenni il fenomeno ha subito un rallentamento a seguito della riduzione dei prelievi idrici. Nel periodo 2002-2006 le misurazioni più recenti, realizzate con l'ausilio dell'analisi interferometrica di dati satellitari, hanno confermato l'attenuazione del fenomeno rispetto al passato, evidenziando velocità di abbassamento comprese tra 5 e 10 mm/anno lungo il litorale a sud del molo e valori di poco superiori nell'immediato entroterra. La fascia litoranea a nord di Rimini presenta movimenti generalmente ancora più contenuti.

Dal punto di vista del rischio sismico, è da sottolineare che Rimini è stata interessata nel corso dei

secoli da alcuni terremoti di notevole intensità. Il grado di sismicità, sulla base dei dati strumentali dell'INGV e di quelli storici (BOSCHI *et alii*, 1995, 1997; CAMASSI & STUCCHI, 1997), è medio alto, con valori di magnitudo generalmente compresi tra 4,4 e 5,5 e con un massimo pari a 6,1, raggiunto durante la crisi del 1916. In caso di eventi sismici di forte intensità possono verificarsi, lungo la fascia costiera, fenomeni di liquefazione, date le caratteristiche litologiche (sabbie fini e medie, pulite) e la superficialità della falda acquifera in quest'area.

**Fig. Trasporto solido litoraneo e opere di difesa dal mare tra Cattolica e Cesenatico. Le frecce rappresentano la direzione del trasporto solido all'interno di ciascuna cella; la loro lunghezza è proporzionale ai metri cubi di materiale trasportato per anno.**



Da: CIBIN *et alii* (2005).

### \* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:

L'area urbana di Pescara ricade interamente nel Foglio geologico alla scala 1:50.000 n° 351 "Pescara" (ISPRA, in stampa), realizzato dalla Regione Abruzzo, che si è avvalsa della collaborazione dell'Università degli Studi di Chieti e Pescara "G. D'Annunzio". Le informazioni qui riportate provengono essenzialmente dalle Note illustrative a cura di G. Ori e G. Rusciadelli (in stampa), con contributi di E. Miccadei, T. Piacentini T. e S. Rusi per la geologia tecnica e applicata.

L'area urbana di Pescara\* si estende intorno alla foce del F. Pescara e l'attuale assetto morfologico del territorio è il risultato dell'interazione di processi esogeni, dovuti all'azione delle dinamiche fluviali e marine; pertanto, predominano morfologie legate ai processi fluviali e pianeggianti della piana costiera.

La fascia costiera urbanizzata, che si estende con continuità da Montesilvano Marina a Francavilla al Mare, poggia prevalentemente su depositi olocenici ascrivibili a sedimenti di spiaggia e alluvionali, costituiti essenzialmente da sabbie e ghiaie.

Il substrato è costituito da sedimenti argilloso-sabbioso-conglomeratici, cartografati in tre differenti facies della Formazione di Mutignano, la cui età va dal Pliocene superiore al Pleistocene inferiore. L'assetto di questi terreni è monoclinale o blandamente piegato. Su questa formazione sono stati cartografati dissesti legati a fenomeni gravitativi, che interessano le colline circostanti l'abitato.

Lo studio della fascia costiera è complicato ed articolato; come registrato in molte altre zone sono state registrate nel tempo variazioni di erosione ed accumulo in funzione delle attività antropiche ed in particolar modo delle azioni svolte sui principali corsi d'acqua. Oltre i 2/3 dei 30 km di spiaggia presenti nel Foglio "Pescara" sono interessati da opere di difesa dall'erosione marina.

Si ricorda l'alluvione del 1992 che danneggiò decine di auto ed innalzò il livello del fiume Pescara distruggendo molte barche da pesca ormeggiate nel porto canale.

## POTENZA

### \* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:

L'area urbana della città di Potenza è compresa all'interno del Foglio geologico alla scala 1:50.000 n° 470 "Potenza", in corso di realizzazione da parte della Regione Basilicata; tutta la parte scientifica è stata seguita da T. Pescatore, S. Di Nocera e F. Matano, con la collaborazione di G. Ciampo, V. Di Donato, P. Esposito e A. Riviello.

\* Nelle Note illustrative del Foglio vengono citati gli scorrimenti rotazionali che coinvolgono i conglomerati affioranti in località Poggi di S. Michele.

Potenza\* si sviluppa su terreni prevalentemente sabbiosi, costituiti da sabbie a grana media e fina e da sabbie siltose con la presenza di livelli lenticolari di microconglomerati. A luoghi, sulle sabbie poggiano con contatto discordante limi e limi sabbiosi con livelli di argille chiare e argille nere bituminose. Infine, sempre con contatto discordante sulle sabbie, sono presenti lembi di conglomerati poligenici ed eterometrici a matrice sabbioso limosa.

Le caratteristiche meccaniche delle litologie affioranti e la presenza di corsi d'acqua, anche importanti, come il F. Basento fanno sì che questo sia un territorio particolarmente sensi-

bile agli effetti della gravità. Infatti, il versante sinistro del F. Basento è caratterizzato da estese frane, anche antiche, come ad esempio quella che coinvolge la località di Varco d'Izzo; questa interessa diversi nuclei abitativi ed è caratterizzata da numerose riattivazioni, soprattutto nella porzione medio bassa del corpo di frana\*. In ogni caso è da tenere presente che in entrambi i versanti della valle del Basento sono presenti diffusi corpi di frana.

Il territorio del Foglio "Potenza" e di conseguenza anche l'area urbana di Potenza rientrano in un settore dell'Appennino caratterizzato da una sismicità molto elevata. La ricognizione storica sui sismi che hanno agito in questa area evidenzia che già il terremoto del 1273 (Ms=VIII-IX grado Percalli) causò danni gravissimi alla città. Dal 1273 in poi molti sismi, caratterizzati da intensità medio alta, hanno coinvolto la città; l'ultimo è del 1991. Quello del 1980, contraddistinto da una elevata energia, ha determinato la riclassificazione sismica del territorio con il conseguente passaggio in prima categoria della porzione nord della Regione e con essa degli abitati di Avigliano, Ruoti e Potenza.

Quindi gli elementi da prender in considerazione nella valutazione del rischio nell'ambito dell'abitato di Potenza sono:

- la presenza di diversi movimenti franosi, con il F. Basento che potrebbe contribuire alla loro riattivazione;
- la notevole attività sismica, caratterizzata da elevata energia, che interessa tutto il territorio regionale e quello urbano di Potenza;
- il fatto che l'attività sismica possa riattivare i movimenti franosi già presenti o innescarne dei nuovi aumentando, in questo modo, gli elementi di rischio da tenere in considerazione per questo territorio urbano. A tale proposito si ricorda che ad Avigliano, numerosi movimenti franosi si sono riattivati in occasione del terremoto del 1980.



**\* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:**

L'area urbana di Salerno ricade nel foglio geologico alla scala 1:50.000 n. 467 "Salerno" (ISPRA, 2009), realizzato dall'Università Federico II di Napoli, per la parte di terra, e dall'Istituto IAMC-CNR, per la parte marina. La principale fonte dei dati riportati è rappresentata dalla carta geologica e dalle note illustrative del Foglio (PAPPONE *et alii*, 2009).

L'area urbana di Salerno\* si colloca in corrispondenza della terminazione nord occidentale dell'ampia Piana del fiume Sele, al passaggio tra questa e la dorsale della Penisola Sorrentina. È attraversata dal tratto terminale del fiume Irno e da alcuni torrenti minori.

Ad eccezione di limitati settori ubicati sul substrato roccioso costituito da calcari, calcari marnosi, marne e calcari dolomitici del Trias e da arenarie e sabbie del Miocene superiore-

Pliocene inferiore, l'area urbana si sviluppa prevalentemente sui depositi quaternari di riempimento della Piana del Sele. Sono presenti diffusamente sedimenti clastici grossolani prevalentemente alluvionali, messi in relazione con vari cicli a controllo tettonico e climatico. I depositi più antichi affiorano nell'area di Sala Abbagnano: corrispondono ad una litofacies ghiaiosa con subordinate intercalazioni di sabbie fini e silt carbonatici organizzati in strati massivi, moderatamente cementata. Nel settore di piana e nelle aree golenali affiorano ghiaie e sabbie poligeniche fluviali contenenti livelli pelitici, deposte dal tardo Pleistocene superiore all'Attuale, successivamente alla messa in posto del Tufo Grigio Campano (39 Ka), diffuso nel sottosuolo della Piana di Salerno e nella Valle dell'Irno. A sud-est i depositi alluvionali si affiancano a depositi pelitici, caratterizzanti il riempimento di depressioni retrodunari, costituiti da argille, argille-siltose, limi e sabbie fossilifere di ambiente lagunare evolventi verso l'alto ad argille, limi e limi torbosi limno-palustri, di spessore massimo non superiore ai 10 m, di età olocenica, anche di epoca moderna. In una ristretta fascia affiorano i depositi attuali del complesso spiaggia-duna, costituiti da sabbie e, in prossimità delle foci dei principali corsi d'acqua, da sabbie ghiaiose. Il complesso spiaggia-duna della Piana del Sele è in forte erosione o arretramento a causa del cospicuo carico antropico.

La città di Salerno presenta sia rischi di tipo idraulico che per frana. In corrispondenza di precipitazioni intense è frequente l'esonazione dei corsi d'acqua che l'attraversano con numerosi danni, accresciuti anche dal notevole carico solido trasportato.

Storicamente sono numerose le notizie di crolli che hanno interessato ripetutamente la costiera amalfitana; ciò nondimeno sono noti crolli di piccole dimensioni avvenuti nell'ambito dell'area urbana. Frane complesse del tipo scorrimento-colata hanno anch'esse interessato più volte il territorio di Salerno. Si tratta di frane che si sviluppano prevalentemente nei terreni di copertura, piroclastici e/o colluviali, che coprono in modo discontinuo e con deboli spessori i rilievi, su versanti a notevole acclività in occasione di precipitazioni particolarmente intense e/o persistenti. Tali frane, per la rapidità con cui si innescano e per le velocità che possono raggiungere, sono potenzialmente distruttive; esse sono state spesso innescate da eventi alluvionali. In particolare l'alluvione del 1954, che ha interessato gran parte del territorio costiero a ovest di Salerno, ha provocato numerose frane da Amalfi alla stessa Salerno.

È interessante evidenziare che immediatamente ad ovest della città di Salerno, nell'area marina a largo del Torrente Bonea, tra 15 e 50 m di profondità, è stata riconosciuta una litofacies messa in relazione con fenomeni di flusso iperconcentrato causato da eventi alluvionali eccezionali come quello che ha colpito l'area nel 1954.

L'area di Salerno è caratterizzata da un livello di sismicità complessivamente modesto. Il territorio tuttavia risente fortemente di terremoti con origine nelle zone sismogenetiche adiacenti che ricadono nella catena appenninica *s.s.*, con effetti di danneggiamento valutabili fino ad un massimo dell'VIII grado della scala MCS. L'area corrisponde inoltre ad un settore sismogenetico, nel cui ambito sono stati localizzati gli epicentri di alcuni eventi sismici a medio-bassa energia (1685; 1714; 1912; 1930); in particolare il terremoto del 1714, con valore di intensità epicentrale del VII grado MCS, interessò la città con effetti distruttivi. Il terremoto Irpino-Lucano del 23 ottobre 1980 colpì significativamen-

te tutto il territorio della provincia di Salerno; il centro storico della città fu notevolmente danneggiato, anche a causa dell'età e stato degli edifici.

Nel settore nord-occidentale della Piana del Sele i sedimenti di riempimento formano un'alternanza di terreni a diversa permeabilità che nell'insieme costituiscono un acquifero multifalda. Esso è caratterizzato da una circolazione idrica relativamente profonda, con la sovrapposizione di più falde in pressione, e da una relativamente più superficiale, caratterizzata da una falda freatica posta a pochi metri dal piano campagna. Lo spessore produttivo medio dell'acquifero multifalda è stato stimato in circa 30 m. Lungo il margine settentrionale della piana è stata segnalata la comunicazione, per fenomeni di drenanza, tra la falda freatica pedemontana e l'acquifero multistrato; tale circostanza rende gli acquiferi profondi suscettibili di contaminazione in conseguenza delle attività antropiche diffuse nel territorio.

**\* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:**

L'area urbana di Bari rientra nel Foglio n. 438 "Barn" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, in corso di conclusione da parte della Regione Puglia, attraverso l'Università degli Studi di Bari. Le informazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e geologiche del territorio urbano sono tratte principalmente dalle Note illustrative del Foglio (PIERI E SPALLUTO, in prep.).

Bari\* è situata nel settore geografico delle Murge basse, un altopiano collinare costituito da rocce carbonatiche, disposto parallelamente alla costa adriatica. Il paesaggio nel quale è inserito il tessuto urbano è articolato in una serie di ripiani orizzontali allungati secondo l'andamento della costa, posti a quote via via decrescenti procedendo verso il mare.

Il substrato barese è costituito da una potente successione di calcari cretaci (*Calcarea di Bari*) ricoperta, nel corso del Pleistocene, dal

la *Calcarenite di Gravina* e dai depositi marini terrazzati. L'ultimo evento eustatico olocenico ha conferito al litorale costiero di Bari la fisionomia attuale: si sono formate spiagge e lagune e si è impostato, fra l'alto calcareo di Bari Vecchia e quello del Faro di S. Cataldo, nella periferia nord della città, il lago costiero di Marisabella che sarà cancellato da successivi interventi di colmamento indotti dall'espansione urbana. La composizione carbonatica del substrato barese influenza profondamente le caratteristiche fisiche del territorio e ne determina i fattori di vulnerabilità. Un intenso e diffuso carsismo condiziona sia la circolazione idrica superficiale, che si presenta poco sviluppata, sia la circolazione profonda che si avvale di una rapida infiltrazione delle acque attraverso forme di drenaggio superficiali quali doline ed inghiottitoi.

L'area pianeggiante e depressa che ospita la città di Bari, la cosiddetta *conca di Bari*, è interessata dalla confluenza di almeno nove torrenti che hanno origine sulle Murge alte, noti localmente con il nome di *lame*. La mancanza di sorgenti, dovuta alla profondità dell'acquifero carbonatico, fa sì che le lame, anche a causa della scarsa piovosità, abbiano un regime decisamente torrentizio: in secca per gran parte dell'anno, raggiungono in breve tempo condizioni di piena, in occasione di piogge intense. Tale regime irregolare ed i continui interventi antropici, che ostacolano il naturale deflusso delle acque, hanno determinato fino ai primi decenni del secolo scorso rovinosi eventi alluvionali nel centro cittadino, con ingenti danni ed in alcuni casi anche vittime. Sono da ricordare le alluvioni della Lama Valenzano nel 1914 e 1915, quelle della Lamasinata nel 1925, quelle della Lama Picone nel 1905 (causa di 18 morti), nel 1915 e nel 1926. Successivamente a quest'ultimo evento, per effetto del quale hanno perso la vita 19 persone, è stato realizzato un canale deviatore della Lama Picone nella Lamasinata, al fine di convogliare direttamente a mare le acque delle piene. Gli effetti dell'ultimo evento alluvionale, verificatosi nel 2005 lungo il corso della Lama Picone, sono stati sicuramente attenuati dalla presenza dell'opera idraulica. Attualmente sono stati realizzati due ulteriori canali scolmatori a nord (Canalone) e a sud della città che riducono fortemente il rischio idrogeologico.

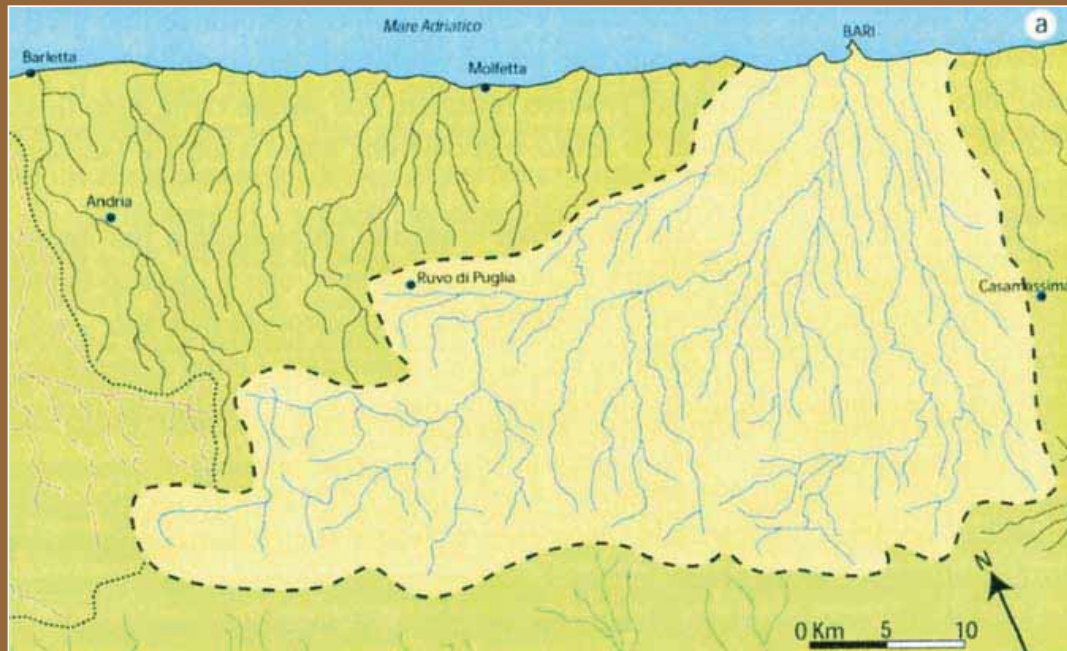
Il substrato calcareo, profondamente carsificato fin dal passato geologico, è percorso da una fitta rete di cavità e condotti sotterranei che generano, nella realizzazione di opere di ingegneria, problemi geotecnici particolarmente complessi che, se non affrontati in modo idoneo, possono degenerare in fattori di rischio per la comunità. Un elemento da considerare nella realizzazione di interventi infrastrutturali è la presenza, all'interno delle cavità sotterranee, di sacche di terra rossa che hanno un grado di consolidazione diverso a seconda della loro evoluzione. Infatti questi depositi possono essere localizzati al limite tra le coperture quaternarie e il substrato carbonatico mesozoico, dove rappresentano il residuo insolubile del paesaggio carsico relitto.

Problemi analoghi presentano le rocce calcarenitiche, particolarmente tenere, che sono interessate dallo scavo di ripari e di ambienti ipogei variamente articolati. Soprattutto nell'*hinterland* di Bari questi cunicoli, realizzati a partire dai tempi più antichi, costituiscono un vero e proprio "villaggio sotterraneo", al quale si aggiungono un gran numero di cave abbandonate, colmate da materiale di riporto e ormai inglobate nel tessuto urbano.

L'elevata permeabilità secondaria delle rocce carbonatiche, dovuta al concorso di fessurazione e carsismo, predispone il territorio barese ad un elevato rischio di inquinamento dell'acquifero profondo. La dispersione nel suolo e sottosuolo di sostanze inquinanti prodotte dalle attività antropiche provoca infatti il progressivo deterioramento del vulnerabile acquifero di base, caratterizzato da ridotte capacità autodepurative.

Oltre allo scarico di sostanze inquinanti è doveroso citare, infine, un ulteriore fattore di deterioramento della qualità delle acque e quindi di limitazione del loro utilizzo per usi potabili ed agricoli. L'area urbana di Bari, a sviluppo litoraneo, è posta infatti in corrispondenza della zona di contatto tra l'acqua marina e la falda carsica, che fluisce verso mare in direzione perpendicolare alla linea di costa. Gli eccessivi emungimenti, accompagnati dagli effetti di lunghi periodi siccitosi che causano l'abbassamento dei livelli piezometrici per deficit di ricarica, favoriscono l'intrusione marina e provocano quindi la contaminazione salina dell'acquifero.

**Fig. – Reticolo idrografico dei torrenti che sfociano nell'area urbana di Bari.**



## SASSARI

### \* FOGLIO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO:

La città di Sassari è compresa nel Foglio geologico alla scala 1:50.000 n. 459 "Sassari", in corso di realizzazione da parte della Regione Autonoma della Sardegna, grazie a diversi contributi e collaborazioni forniti dalle Università di Pisa, Cagliari, Roma Tre, Modena, nonché dell'ARPA Sardegna e dell'Ente Autonomo del Flumendosa. Tutti i dati riportati in seguito sono contenuti nelle note illustrative del foglio (OGGIANO *et alii*, in prep.).

Dal punto di vista litologico, l'area urbana di Sassari\* è caratterizzata da un substrato prevalentemente costituito da depositi calcarei e calcareo-marnosi miocenici. In particolare, nel settore occidentale e settentrionale dell'abitato si rilevano alternanze di marne, arenarie e calcareniti in strati sottili e medi (*formazione di Borutta*). Nel settore meridionale ed orientale, invece, sovrastanti ai precedenti depositi, sono presenti calcari bioclastici e calcareniti stratificate, contenenti sporadiche intercalazioni silicoclastiche (*formazione di Monte Santo*).

La stratificazione del substrato mostra valori di inclinazione di pochi gradi verso i quadranti occidentali. I depositi della *formazione di Monte Santo* sono stati sfruttati in passato per la produzione industriale di cementi in diverse cave di proprietà della Italcementi, attualmente dismesse, situate alle porte di Sassari. Localmente tali depositi possono presentarsi piuttosto alterati o ricoperti da una coltre eluvio-colluviale spessa anche alcuni metri.

La morfologia dell'area su cui sorge il centro abitato e dei suoi dintorni presenta un rilievo collinare prevalentemente tabulare, con quote comprese tra i 100 e i 200 m s.l.m., definito quindi da basse energie di versante, solo localmente interrotte da incisioni torrentizie con attività prevalentemente stagionale (bacini del Rio Mascari e Rio D'Ottava).

Le litologie delle due unità formazionali presenti nel substrato dell'area urbana sono caratterizzate da una permeabilità nettamente differenziata: ad elevata permeabilità i depositi prevalentemente carbonatici della *formazione di Monte Santo*, a bassa permeabilità quelli marnosi-arenacei della *formazione di Borutta*. Questo assetto determina la presenza di un acquifero principale, costituito dai carbonati, che si intesta all'interfaccia tra questi e le sottostanti marne. Tale acquifero, discretamente produttivo, si approfondisce progressivamente procedendo dal settore centrale a quello orientale dell'abitato.

Per quanto riguarda il rischio idrogeologico, si evidenzia una pericolosità indotta da fenomeni sia di tipo idraulico, sia di tipo geomorfologico. In particolare il PAI dei Bacini Regionali della Sardegna individua alcuni tratti critici negli alvei del rio Mascari – rio Mannu e del rio Ottava che, con tempo di ritorno circa decennale (1929, 1949, 1961, 1973, 1991, per citare solo gli eventi dell'ultimo secolo), nel corso di fenomeni di piena hanno determinato ingenti danni alle persone, alle infrastrutture ed alle attività economiche. Secondo tale documento, inoltre, deve essere considerato anche l'assetto idraulico dei canali o del reticolo idrografico minore della città, individuando come aree a pericolosità elevata alcune borgate di Sassari quali Brancali, Ottava, Caniga e S. Orsola. I fenomeni di tipo geomorfologico, invece, piuttosto diffusi nell'intera provincia (nell'inverno 1998 e nella notte tra il 18 e il 19 dicembre 2009 fenomeni di frana per crollo o ribaltamento di massi hanno interrotto la linea ferroviaria Sassari-Cagliari provocando perdita di vite umane), non interessano direttamente l'abitato e sono presenti solo a poca distanza dalla sua estremità sudorientale, in corrispondenza dell'alveo in forte approfondimento del rio Mascari.

SINTESI DEI FATTORI DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA delle città RIPORTATE  
NEL PRESENTE RAPPORTO E NEI rapporti  
precedenti

Sono riassunti i principali fattori di pericolosità geologica che interessano sia le città riportate nel presente Rapporto, sia le città riportate nei Rapporti precedenti; questo al fine di dare un quadro più completo su questa tematica.

PERICOLOSITÀ GEOLOGICA AOSTA	Informazioni al 2010	<p>Il maggiore fattore di pericolosità per la città di Aosta è legato alla possibilità di esondazioni del F. Dora Baltea e del suo affluente T. Buthier. Alcune aree sono soggette a processi di instabilità.</p>
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA TORINO	Informazioni al 2007	<p>L'area metropolitana di Torino si colloca in un territorio caratterizzato da una sismicità strumentale di basso grado e anche la pericolosità connessa ad eventi alluvionali sembra essere relativamente modesta.</p> <p>Nel versante nord-ovest della Collina di Torino è presente una pericolosità idrogeologica da tenere sotto il dovuto controllo, essendo stati rilevati diffusi accumuli di frana.</p> <p>Il sottosuolo di Torino è sede di un acquifero multifalda ed in pressione, su cui giace un primo acquifero superficiale a falda libera che mostra tracce di degradamento qualitativo.</p>
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA BERGAMO	Informazioni al 2010	<p>In caso di eventi di particolare intensità, la città di Bergamo può essere soggetta ad allagamenti.</p> <p>Nella parte collinare sono presenti fenomeni di instabilità. Sono presenti alcune cavità circolari, dovute al rapido emungimento di acque.</p> <p>La città è interessata, almeno in tempi recenti, da terremoti di bassa energia.</p>



<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA MILANO</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>Le aree urbanizzate a nord di Milano sono interessate da sprofondamenti improvvisi della superficie per il collasso di cavità sotterranee. Il restringimento della sezione di deflusso dei corsi d'acqua, legata alla forte urbanizzazione e all'incanalamento in percorsi sotterranei, ha frequentemente dato origine a fenomeni di esondazione, ai quali si sta cercando di porre rimedio con una razionalizzazione dei deflussi. In seguito alla cessazione di molte attività industriali e alla riduzione dei prelievi idrici, il livello piezometrico della falda è risalito, con effetti positivi sulla ricostituzione della risorsa idrica, ma con effetti negativi sulle infrastrutture sotterranee, come fenomeni di allagamento delle linee metropolitane, di parcheggi sotterranei e di piani interrati. Inoltre, l'elevata antropizzazione del territorio causa fenomeni di inquinamento, principalmente nell'acquifero superficiale, dovuti alla presenza di composti organo-alogenati, nitrati, cromo e atrazina, quali maggiori inquinanti.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA BOLZANO</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>Nelle aree vicine alle pareti molto ripide, è presente un fattore di pericolosità connesso al distacco di massi rocciosi. Il rischio esondazione, rilevante in passato ma notevolmente mitigato in epoca recente per la costruzione di opere di difesa idrauliche, può presentarsi nei corsi d'acqua minori in occasione soprattutto di forti temporali estivi.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA TRENTO</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>Malgrado le opere di difesa idrauliche, la città di Trento è soggetta alle ricorrenti piene del F. Adige e del T. Fersina, con esondazioni anche di notevole entità. La città è soggetta a una moderata pericolosità sismica.</p>

<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA VENEZIA</p>	<p>Informazioni al 2005</p>	<p>Il problema principale di Venezia è l'abbassamento relativo del suolo rispetto al livello del mare, conseguenza di tre concause: l'eustatismo e la subsidenza antropica e naturale. Tali fenomeni hanno provocato l'aumento della frequenza e dell'intensità dell'acqua alta nonché l'erosione dei litorali e dei bassi fondali lagunari. Dal punto di vista sismico, l'area urbana di Venezia risulta priva di sorgenti sismiche di rilievo.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA UDINE</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>Il principale fattore di pericolosità della città di Udine è legato all'attività sismica, localizzata nella fascia montana e prealpina limitrofa, che ha provocato danni anche gravi alla città e vittime (terremoto del 1976). La pericolosità idraulica, maggiore nei secoli precedenti, è attualmente limitata.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA GENOVA</p>	<p>Informazioni al 2005</p>	<p>L'aspetto orografico, la forte urbanizzazione e il clima fanno sì che il problema principale di Genova, in termini di fattori di pericolosità naturale, sia quello delle alluvioni dei corsi d'acqua che l'attraversano.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA MODENA</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>La città di Modena è stata soggetta negli anni 1970-90 ad un fenomeno di subsidenza connesso soprattutto a cause di tipo antropico. I monitoraggi più recenti effettuati da ARPA Emilia-Romagna evidenziano nel periodo 2002-06 una netta riduzione dei movimenti in corrispondenza del capoluogo che può considerarsi ora sostanzialmente stabile.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA BOLOGNA</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>La città di Bologna è stata soggetta negli anni 1970-90 ad un fenomeno di subsidenza antropica molto accentuato, con valori massimi negli anni '70 fino a 90 mm/anno nel centro storico. Il fenomeno è andato gradualmente riducendosi: i monitoraggi più recenti effettuati da ARPA Emilia-Romagna evidenziano nel periodo 2002-06, in corrispondenza del capoluogo, valori massimi intorno a 20 mm/anno.</p>

<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA RAVENNA</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>La città di Ravenna è soggetta al fenomeno della subsidenza, connesso sia a cause naturali sia, principalmente, a cause di tipo antropico (estrazione di acqua, da falde relativamente superficiali, e di metano da pozzi profondi); dai 40 mm/anno degli anni '70 si è passati a valori inferiori a 5 mm/anno con alcuni picchi fino a 15 mm/anno a nord-est della città e in corrispondenza di alcuni tratti litoranei. Parte della costa è soggetta ad erosione costiera.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA RIMINI</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>La città di Rimini è soggetta al fenomeno della subsidenza, connesso principalmente, a cause antropiche (emungimento di acqua dal sottosuolo, legato soprattutto all'industria turistico-balneare). I valori massimi di alcuni cm/anno sono stati raggiunti negli anni '80. Negli ultimi anni il fenomeno è in netto rallentamento con valori massimi di circa 1 cm/anno. Parte della costa è soggetta ad erosione costiera. Rimini è soggetta a pericolosità sismica di grado medio-alto.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA ANCONA</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>Il principale fattore di pericolosità a cui è soggetta la città di Ancona è rappresentato dai movimenti franosi. Il più importante è la famosa "frana di Ancona", la cui ultima riattivazione risale al 13 dicembre 1982, quando ha coinvolto un'area di 220 ettari e superato i 100 m di profondità. Modesti dissesti superficiali del settembre 2006 testimoniano che la frana è ancora attiva.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA ROMA</p>	<p>Informazioni al 2005</p>	<p>A Roma la presenza di cavità ipogee, in alcune aree molto estese, al di sotto del tessuto urbano crea pericoli di crolli e voragini. Il rischio esondazione, cui Roma è stata spesso soggetta in passato, è stato notevolmente ridotto con la realizzazione di varie infrastrutture (dighe e muraglioni). Infine Roma risente anche dei terremoti nelle aree limitrofe.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA PESCARA</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>La costa pescarese è in gran parte soggetta a fenomeni di erosione, per attenuare i quali sono state costruite opere di difesa costiera. Inoltre, il F. Pescara può provocare esondazioni, come quella del 1992, che provocò danni alla città e al porto canale. Nelle colline circostanti, sono diffusi i fenomeni franosi.</p>

<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA SALERNO</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>I fattori di pericolosità dell'area urbana di Salerno sono rappresentati dall'esondazione dei corsi d'acqua che l'attraversano e dai fenomeni franosi, di piccole dimensioni, che interessano i settori ad elevata acclività. L'erosione e l'arretramento della costa costituisce una problematica molto importante, anche per il notevole sviluppo delle attività turistiche e per la presenza delle aree portuali. La città di Salerno è classificata in seconda categoria sismica; essa risente fortemente dei terremoti che interessano la catena appenninica s.s. ed è inoltre sede di alcuni terremoti a media-bassa energia.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA POTENZA</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>I principali fattori di pericolosità della città di Potenza sono legati alla presenza di diversi fenomeni franosi, che possono riattivarsi per l'azione del F. Basento. Fenomeni franosi possono essere attivati anche a seguito dell'attività sismica. La città di Potenza è infatti ad elevata pericolosità sismica ed è classificata in 1ª categoria.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA FOGGIA</p>	<p>Informazioni al 2007</p>	<p>Per Foggia, localizzata in un territorio caratterizzato da un'idrografia a regime stagionale e da condizioni climatiche a carattere semiarido, assume enorme importanza la disponibilità di riserve idriche sotterranee. L'acquifero principale è tuttavia soggetto ad un uso incontrollato che ne determina il depauperamento, il rischio di inquinamento e la progressiva contaminazione salina. La città, interessata in tempi storici da numerosi terremoti, è stata classificata a medio grado di sismicità.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA BARI</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>A Bari il rischio di alluvioni, notevole fino ai primi decenni del secolo scorso, è stato attenuato attraverso la costruzione di opere di difesa idraulica. Il sottosuolo barese, percorso da una fitta rete di cavità e condotti sotterranei, può creare problemi geotecnici nella realizzazione di opere di ingegneria. La dispersione nel suolo e sottosuolo di sostanze prodotte dalle attività antropiche provoca l'inquinamento dell'acquifero carbonatico di base, particolarmente vulnerabile. Gli eccessivi emungimenti, accompagnati dagli effetti di lunghi periodi siccitosi che causano l'abbassamento dei livelli piezometrici per deficit di ricarica, favoriscono l'intrusione marina e la conseguente contaminazione salina dell'acquifero.</p>

<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA REGGIO CALABRIA</p>	<p>Informazioni al 2007</p>	<p>Localizzata nell'area dello Stretto di Messina, Reggio Calabria presenta un'elevata pericolosità sismica, essendo stata colpita nel passato da molti terremoti distruttivi.</p> <p>Inoltre l'area urbana può essere soggetta a forti piene, in autunno ed inverno, in occasione di eventi meteorici intensi e concentrati. Le opere di regimazione dei corsi d'acqua e la mitigazione degli effetti di piena hanno comportato una diminuzione degli apporti solidi, con conseguente aumento dell'erosione costiera e riduzione della fascia litorale.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA PALERMO</p>	<p>Informazioni al 2007</p>	<p>La città di Palermo è soggetta a pericolosità sismica e, dato che i terreni su cui poggia il centro storico possono variare anche a distanze di pochi metri, ne consegue una differente vulnerabilità degli edifici. Inoltre è interessante la morfologia dei fondali marini del Golfo di Palermo, caratterizzata dalla presenza di canyon sottomarini, alle cui testate si notano nicchie di frane che interessano la piattaforma.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA MESSINA</p>	<p>Informazioni al 2005</p>	<p>L'area dello Stretto di Messina è una delle zone a più alta pericolosità sismica d'Italia, essendo stata colpita nel passato da molti terremoti distruttivi.</p> <p>Inoltre dal punto di vista idrogeologico, l'abbassamento delle falde, a causa degli eccessivi prelievi, ha provocato l'ingressione di acqua marina negli acquiferi, suscettibili all'inquinamento soprattutto nelle zone a ridosso del litorale.</p>
<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA CATANIA</p>	<p>Informazioni al 2005</p>	<p>Catania, oltre che ad alta pericolosità sismica, è soggetta anche al rischio vulcanico per la vicinanza dell'Etna.</p> <p>Inoltre, attualmente è intensa anche l'erosione dei litorali. Infine, gli acquiferi sono vulnerabili all'inquinamento soprattutto in corrispondenza della costa.</p>

<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA SASSARI</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>La pericolosità idraulica è particolarmente importante per la città di Sassari, con esondazioni che si susseguono a cadenza circa decennale e con un alto rischio soprattutto per alcune borgate. I fenomeni franosi, anche se diffusi nella provincia, non sembrano interessare direttamente l'abitato di Sassari.</p>
---	---------------------------------	--

<p>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA CAGLIARI</p>	<p>Informazioni al 2010</p>	<p>A Cagliari, potenziali situazioni di pericolosità derivano dalla presenza di cavità sotterranee al di sotto del tessuto urbano, da fenomeni di tipo geomorfologico per distacco e crollo dalle pareti più fratturate delle scarpate rocciose e, in condizioni meteorologiche particolari, dalle esondazioni in alcune aree dell'area metropolitana (Pirri, Monserrato). Inoltre è intensa anche l'erosione costiera (Promontorio di S.Elia: Cala Fighera, Sella del Diavolo).</p>
--	---------------------------------	--

D. Berti, R. Bonomo, F. Capotorti, E. Chiarini, R. Di Stefano, M. D'Orefice, F. Galluzzo, R. Graciotti, E. La Posta, M. Lettieri, L. Martarelli, C. Muraro, M. Pantaloni, F. Papisodaro, P. Perini, R. M. Pichezzi, M. Rossi

ISPRA – Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia



## 2.4 I SITI CONTAMINATI DI INTERESSE NAZIONALE PROSSIMI O INTERNI ALLE CITTÀ

M. Falconi, E. Bartolucci, F. Araneo  
ISPRA – Dipartimento Difesa del Suolo

I 57 Siti di Interesse Nazionale (SIN) sono superfici del territorio nazionale, individuati attraverso disposizioni normative di varia natura, generalmente con decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, d'intesa con le regioni interessate.

La superficie coperta dai **Siti di Interesse Nazionale (SIN)**, rappresenta oltre il 3% del territorio italiano e oltre 330.000 ettari di aree marine.

I **SIN** sono definiti in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio

sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali. In molti casi queste aree sono caratterizzate anche da una grande estensione, da un'alta densità di popolazione e da una molteplicità di soggetti proprietari.

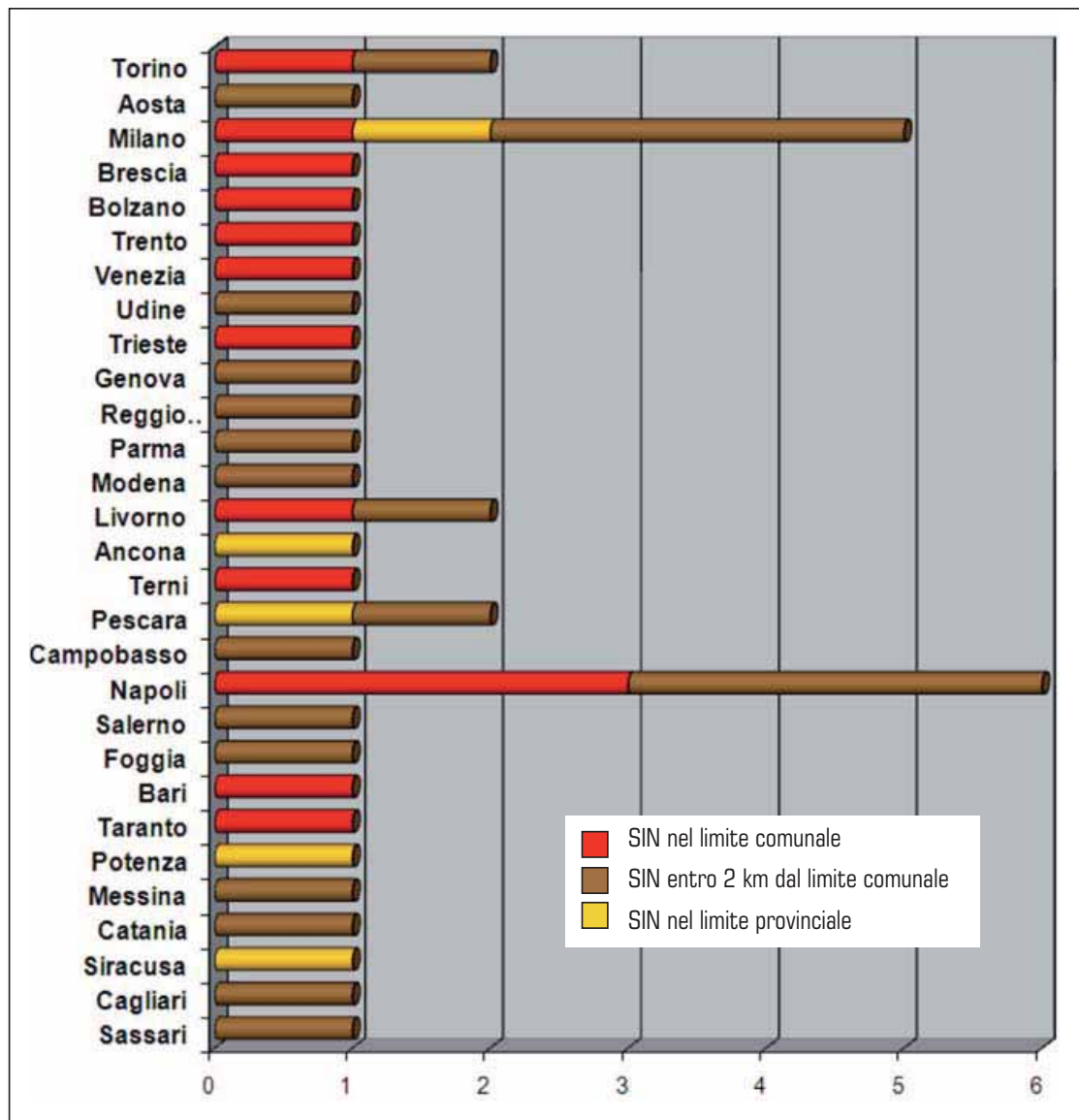
Data la complessità della contaminazione e il numero dei soggetti coinvolti, il procedimento di caratterizzazione e di bonifica dei SIN è sotto la responsabilità amministrativa del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che si può avvalere del supporto tecnico dell'ISPRA e di altri soggetti competenti come le ARPA locali e l'ISS.

La presente elaborazione è stata effettuata sulla base dei dati raccolti presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche ed elaborati dal settore Sitologia del Servizio Istruttorie, piani di bacino, Raccolta dati dell'ISPRA con il supporto di ARPA Campania, ARPA Toscana, ARPA Puglia e ARPA Emilia Romagna.

I dati presentati riguardano i siti di interesse nazionale interni o prossimi alle 48 città considerate in questo *Rapporto*.

Il grado di prossimità alla città è stato considerato su tre livelli: limite comunale, buffer di 2 km sul limite comunale e limite provinciale (Fig. 2.4.1).

Fig. 2.4.1 - Numero di SIN per ogni città



## DATI RELATIVI A 37 SIN DISTRIBUITI IN 29 DELLE 48 CITTÀ ANALIZZATE

### TORINO

<b>SIN:</b>	<b>Basse di Stura</b>
<b>Superficie totale:</b>	1.630.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	24

**Tabella 1. Iter del Sito di interesse nazionale di Basse di Stura  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	1.491.963	91,53%
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	339.500	20,83%
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	0	0,00%
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00%

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

<b>SIN:</b>	<b>Balangero</b>
<b>Superficie totale:</b>	3.060.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	9

**Tabella 2. Iter del Sito di interesse nazionale di Balangero  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	3.060.000	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	980.000	30,91 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3] *</sup>	830.000	26,18 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

\* Il progetto di bonifica approvato riguarda interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente di MCA (materiali contenenti amianto)

## AOSTA

<b>SIN:</b>	<b>Emarese</b>
<b>Superficie totale:</b>	144.814 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	4

**Tabella 3. Iter del Sito di interesse nazionale di Emarese  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	144.814	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	144.814	100,00 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3] *</sup>	54.646	37,74 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

\* Il progetto di bonifica approvato riguarda interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente di MCA (materiali contenenti amianto)

## MILANO

<b>SIN:</b>	<b>Milano Bovisa</b>
<b>Superficie totale:</b>	432.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	3

**Tabella 4. Iter del Sito di interesse nazionale di Milano Bovisa  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	432.000	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	432.000	100,00 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	2.000	0,46 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	7.000	1,62 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

<b>SIN:</b>	<b>Sesto San Giovanni</b>
<b>Superficie totale:</b>	2.561.240 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Buffer 2 km su limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	27

**Tabella 5. Iter del Sito di interesse nazionale di Sesto San Giovanni  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	2.561.240	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	1.113.623	43,48 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup> *	2.561.240	100,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	247.870	9,68 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

\* La superficie riportata in tabella con approvazione del progetto di bonifica si riferisce alla sola falda. Per il suolo, la superficie con progetto di bonifica approvato è di 712.328 m<sup>2</sup> pari al 27,81 %.

<b>SIN:</b>	<b>Pioltello Rodano</b>
<b>Superficie totale:</b>	849.700 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	9

**Tabella 6. Iter del Sito di interesse nazionale di Pioltello Rodano  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	849.700	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	849.700	100,00 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	755.000	88,85%
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

<b>SIN:</b>	<b>Cerro al Lambro</b>
<b>Superficie totale:</b>	61.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	3

**Tabella 7. Iter del Sito di interesse nazionale di Cerro al Lambro  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	61.000	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	61.000	100,00 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	61.000	100,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## BRESCIA

<b>SIN:</b>	<b>Brescia Caffaro</b>
<b>Superficie totale:</b>	2.630.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	31

**Tabella 8. Iter del Sito di interesse nazionale di Brescia Caffaro  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	1.775.623	67,51 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	297.913	11,33 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	301.113	11,45 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,0 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010



## BOLZANO

<b>SIN:</b>	<b>Bolzano</b>
<b>Superficie totale:</b>	268.028 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	5

**Tabella 9. Iter del Sito di interesse nazionale di Bolzano  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	268.028	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	268.028	100,00 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	268.028	100,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	268.028	100,00 %

Fonte: Dati APPA Bolzano, 2009

La bonifica dei suoli è stata effettuata precedentemente alla perimetrazione del SIN ed approvato in sede locale con certificato di avvenuta bonifica. C'è ancora una contaminazione residua di fluoruri in falda ma in merito a questo bisogna specificare che il sito di interesse nazionale non contribuisce alla contaminazione dei fluoruri in falda che è da attribuire a focolai esterni.

## TRENTO

<b>SIN:</b>	<b>Trento Nord</b>
<b>Superficie totale:</b>	240.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	3

**Tabella 10. Iter del Sito di interesse nazionale di Trento Nord  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	240.000	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	153.600	64,00 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	153.600	64,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## VENEZIA

<b>SIN:</b>	<b>Porto Marghera</b>
<b>Superficie totale:</b>	32.210.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	144

**Tabella 11. Iter del Sito di interesse nazionale di Porto Marghera  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Numero di aree	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	144	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	92	80,70 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	58	50,87 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	14	12,28 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2006

## UDINE

<b>SIN:</b>	<b>Laguna di Grado e Marano</b>
<b>Superficie totale:</b>	41.980.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	53

**Tabella 12. Iter del Sito di interesse nazionale di Laguna di Grado e Marano  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	3.880.344	9,24 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	2.446.635	5,83 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	1.774.876	4,23 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	339.670	0,81 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## TRIESTE

<b>SIN:</b>	<b>Trieste</b>
<b>Superficie totale:</b>	5.020.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	63

**Tabella 13. Iter del Sito di interesse nazionale di Trieste  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	5.020.000	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup>	1.172.440	23,36 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	301.179	6,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	218.112	4,34 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## GENOVA

<b>SIN:</b>	<b>Cogoleto Stoppani</b>
<b>Superficie totale:</b>	460.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	2

**Tabella 14. Iter del Sito di interesse nazionale di Cogoleto Stoppani  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	460.000	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup>	460.000	100,00 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	0	0,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## PARMA

<b>SIN:</b>	<b>Fidenza</b>
<b>Superficie totale:</b>	250.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	6

**Tabella 15. Iter del Sito di interesse nazionale di Fidenza  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	191.252	76,50 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	183.252	73,30 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	145.422	58,17 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	37.830	15,13 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## MODENA e REGGIO EMILIA

<b>SIN:</b>	<b>Sassuolo - Scandiano</b>
<b>Superficie totale:</b>	Dato non disponibile
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	23

**Tabella 16. Iter del Sito di interesse nazionale di Sassuolo - Scandiano  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Numero di aree	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	23	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	18,3*	79,70 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	5	21,74 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	6	26,09 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

\* La caratterizzazione di una delle 23 aree è stata effettuata a stralci e conclusa per uno solo dei tre

**LIVORNO**

<b>SIN:</b>	<b>Livorno</b>
<b>Superficie totale:</b>	6.560.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	39

**Tabella 17. Iter del Sito di interesse nazionale di Livorno  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	4.854.825	74,01%
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	4.368.464	66,59%
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	247.809	3,78%
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	10.000	0,15%

Fonte: Dati ARPA Toscana, 2010 (situazione a fine 2009)

<b>SIN:</b>	<b>Piombino</b>
<b>Superficie totale:</b>	8.600.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	25

**Tabella 18. Iter del Sito di interesse nazionale di Piombino  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	8.525.264	91,87%
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	8.525.264	91,87%
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	81.310	0,88%
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	73.796	0,80%

Fonte: Dati ARPA Toscana, 2010 (situazione a fine 2009)

## ANCONA

<b>SIN:</b>	<b>Falconara Marittima</b>
<b>Superficie totale:</b>	1.080.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Buffer 2 km su limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	31

**Tabella 19. Iter del Sito di interesse nazionale di Falconara Marittima**  
**Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	1.036.100	95,94 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	250.100	23,16 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	13.600	1,26 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## TERNI

<b>SIN:</b>	<b>Terni Papigno</b>
<b>Superficie totale:</b>	6.550.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	15

**Tabella 20. Iter del Sito di interesse nazionale di Terni Papigno**  
**Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	5.692.945	86,92 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	3.554.064	54,26 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	280.000	4,27 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	50.000	0,76 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010



## PESCARA

<b>SIN:</b>	<b>Saline Alento</b>
<b>Superficie totale:</b>	11.370.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Buffer 2 km su limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	56

**Tabella 21. Iter del Sito di interesse nazionale di Saline Alento  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	11.314.299	99,51 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	68.777	0,60 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	0	0,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

<b>SIN:</b>	<b>Bussi sul Tirino</b>
<b>Superficie totale:</b>	2.340.000
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite Provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	4

**Tabella 22. Iter del Sito di interesse nazionale di Bussi sul Tirino  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	241.000	10,30 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	0	0,00 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	0	0,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## CAMPOBASSO

<b>SIN:</b>	<b>Guglionesi</b>
<b>Superficie totale:</b>	80.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	1

**Tabella 23. Iter del Sito di interesse nazionale di Guglionesi  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	80.000	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	80.000	100,00 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup> *	0	0,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

\* Nota di ARPA Molise: è stato approvato solo il progetto preliminare ai sensi del DM 471/99, mentre il progetto definitivo è stato presentato ma i lavori sono fermi in attesa dei finanziamenti.

## NAPOLI

<b>SIN:</b>	<b>Napoli Orientale</b>
<b>Superficie totale:</b>	8.340.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	128

**Tabella 24. Iter del Sito di interesse nazionale di Napoli Orientale  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	5.963.000	71,50 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup> *	5.225.841	62,65 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	1.523.300	18,26 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	110.000	1,32 %

Fonte: Dati ARPA Campania, 2010

\* Nel calcolo delle superfici caratterizzate sono state incluse anche le aree pubbliche caratterizzate da ARPA Campania nell'ambito degli interventi POR Campania 2000-2006

<b>SIN:</b>	<b>Napoli Bagnoli Coroglio*</b>
<b>Superficie totale:</b>	9.450.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	22

**Tabella 25. Iter del Sito di interesse nazionale di Napoli Bagnoli Coroglio  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	6.678.000	70,67 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup> **	6.508.387	68,87 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	1.920.850	20,33 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	0	0,00 %

Fonte: Dati ARPA Campania, 2010

\* Per tale SIN è stata considerata la somma delle aree subperimetrate

\*\* Nel calcolo delle superfici caratterizzate sono state incluse anche le aree pubbliche caratterizzate da ARPAC nell'ambito degli interventi POR Campania 2000-2006.

<b>SIN:</b>	<b>Pianura*</b>
<b>Superficie totale:</b>	1.560.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	1

**Tabella 26. Iter del Sito di interesse nazionale di Pianura  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	1.560.000	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup>	4.500	0,29 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	0	0,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	0	0,00 %

Fonte: Dati ARPA Campania, 2010

\* Per tale SIN è stata considerata la somma delle aree subperimetrate

<b>SIN:</b>	<b>Litorale Domizio Flegreo e Agro-Aversano*</b>
<b>Superficie totale:</b>	29.692.886 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	443

**Tabella 27. Iter del Sito di interesse nazionale di Litorale Domizio Flegreo e Agro-Aversano**  
Stato dell'iter della bonifica

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	16.695.900	56,22 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2) **</sup>	3476816	11,70 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	112.931	0,24 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	403.071	1,36 %

Fonte: Dati ARPA Campania, 2010

\* Per tale SIN è stata considerata la somma delle aree subperimetrate ricadenti nella provincia di Napoli e Caserta

\*\* Nel calcolo delle superfici caratterizzate sono state incluse anche le aree pubbliche caratterizzate da ARPAC nell'ambito degli interventi POR Campania 2000-2006.

<b>SIN:</b>	<b>Litorale vesuviano*</b>
<b>Superficie totale:</b>	9.552.167 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	119

**Tabella 28. Iter del Sito di interesse nazionale di Litorale Vesuviano**  
Stato dell'iter della bonifica

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	7.933.675	83,06 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup>	5.587.858	58,49 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	5.287.500	55,35 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	0	0,00 %

Fonte: Dati ARPA Campania, 2010

\* Per tale SIN è stata considerata la somma delle aree subperimetrate.

## NAPOLI e SALERNO

<b>SIN:</b>	<b>Bacino idrografico del fiume Sarno*</b>
<b>Superficie totale:</b>	53.103.155 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	11

**Tabella 29. Iter del Sito di interesse nazionale di Bacino idrografico del fiume Sarno  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	148.125	0,28 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup>	87.225	0,16 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	1.150	0,002 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	1.150	0,002 %

Fonte: Dati ARPA Campania 2010

\* Per tale SIN è stata considerata l'area dei comuni compresi nelle provincie di Napoli, Salerno e Avellino, in quanto non è stata ancora effettuata l'attività di subperimetrazione del sito stesso.

## FOGGIA

<b>SIN:</b>	<b>Manfredonia</b>
<b>Superficie totale:</b>	3.030.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	14

**Tabella 30. Iter del Sito di interesse nazionale di Manfredonia  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	1.989.000	65,67 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup>	1.475.900	48,71 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	1.010.900	33,36 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	320.000	10,56 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## BARI

<b>SIN:</b>	<b>Bari Fibronit</b>
<b>Superficie totale:</b>	149.700 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	5

**Tabella 31. Iter del Sito di interesse nazionale di Bari Fibronit  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	149.700	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	143.450	95,82 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup> *	143.450	95,82 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

\* Il progetto di bonifica approvato riguarda interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente di MCA (materiali contenenti amianto)

## TARANTO

<b>SIN:</b>	<b>Taranto</b>
<b>Superficie totale:</b>	43.830.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati*:</b>	71

**Tabella 32. Iter del Sito di interesse nazionale di Taranto  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> ) *	% rispetto al totale*
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	22.372.059	51,04%
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	4.961.764	11,32%
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	3.080.554	7,03%
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	1.129.026	2,58%

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

\* La riduzione rispetto al dato riportato nel V Rapporto (edizione 2008) del numero di aree con procedimenti avviati e della relativa superficie (in m<sup>2</sup> e %) è dovuto al fatto che diverse aree per cui sono stati attivati procedimenti in quanto ritenute interne al SIN sono state riconosciute nelle fasi successive del procedimento esterne al perimetro del SIN e pertanto escluse.

## POTENZA

<b>SIN:</b>	<b>Tito</b>
<b>Superficie totale:</b>	3.150.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Buffer 2 km su limite comunale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	97

**Tabella 33. Iter del Sito di interesse nazionale di Tito  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	149.700	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup>	143.450	95,82 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3) *</sup>	143.450	95,82 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## MESSINA

<b>SIN:</b>	<b>Milazzo</b>
<b>Superficie totale:</b>	5.490.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	25

**Tabella 34. Iter del Sito di interesse nazionale di Milazzo  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	2.648.577	48,24 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup>	2.130.000	38,80 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	0	0,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	25.000	0,46 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010



## CATANIA

<b>SIN:</b>	<b>Biancavilla</b>
<b>Superficie totale:</b>	330.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	4

**Tabella 35. Iter del Sito di interesse nazionale di Biancavilla  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	330.000	100,00 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup>	330.000	100,00 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	0	0,00 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	0	0,00 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

## CAGLIARI

<b>SIN:</b>	<b>Sulcis-Iglesiente-Guspinese*</b>
<b>Superficie totale:</b>	3.563.530.000 m <sup>2</sup>
<b>Livello di prossimità alla città:</b>	Limite provinciale
<b>Numero di aree con procedimenti avviati:</b>	162

**Tabella 36. Iter del Sito di interesse nazionale di Sulcis-Iglesiente-Guspinese  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>(1)</sup>	205.184.026	5,79 %
Caratterizzazione conclusa <sup>(2)</sup>	8.612.934	0,24 %
Progetto di bonifica approvato <sup>(3)</sup>	5.726.150	0,16 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>(4)</sup>	483.059	0,014 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

\* Il sito ricade per la quasi totalità nel territorio della nuova provincia (istituita nel 2005) di Carbonia-Iglesias. Tuttavia è stato preso in considerazione, perché vi ricade la zona industriale di Assemini (CA).

## SASSARI

**SIN:**

**Porto Torres**

**Superficie totale:**

18.440.000 m<sup>2</sup>

**Livello di prossimità alla città:**

Limite provinciale

**Numero di aree con procedimenti avviati:**

76

**Tabella 37. Iter del Sito di interesse nazionale di Porto Torres  
Stato dell'iter della bonifica**

Stato dell'iter della bonifica	Superfici (m <sup>2</sup> )	% rispetto al totale
Procedimenti avviati <sup>[1]</sup>	15.699.456	85,14 %
Caratterizzazione conclusa <sup>[2]</sup>	13.197.852	71,57 %
Progetto di bonifica approvato <sup>[3]</sup>	21.000	0,11 %
Siti svincolati e/o bonificati <sup>[4]</sup>	23.280	0,13 %

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MATTM - Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, 2010

La presenza di un sito di interesse nazionale in un contesto urbano, se da un lato modifica la percezione della situazione ambientale da parte della cittadinanza, dall'altro può rappresentare un'opportunità di sviluppo socio-economico del territorio. Infatti, affrontando in modo sistematico il problema della contaminazione dei suoli e delle acque sotterranee, è possibile migliorare realmente la qualità dell'ambiente e non solo la percezione della stessa.

La gestione dei **siti di interesse nazionale** che, come mostrano le tabelle allegate sono piuttosto vasti, con contaminazione spesso eterogenea e con diversi soggetti responsabili coinvolti nei procedimenti di bonifica, è particolarmente complessa. L'istituzione dei diversi SIN e il conseguente avvio delle attività di bonifica è avvenuto in un arco di tempo piuttosto elevato e per questa ragione una comparazione tra gli stati di avanzamento dei diversi SIN non risulterebbe significativo. Tale confronto risentirebbe peraltro, anche delle sostanziali differenze di dimensioni, numero di soggetti coinvolti, tipologia di contaminazione, e della presenza di diverse attività industriali che, nella maggior parte dei casi, sono tuttora in corso. Nonostante questi limiti, i dati riportati nel presente lavoro costituiscono un'importante fonte conoscitiva. Nel complesso, si può sicuramente affermare che la gestione a livello centrale dei siti contaminati di interesse nazionale, consentendo un'omogeneità di applicazione di procedure amministrative, tecniche ed operative, garantisce il raggiungimento di livelli omogenei di tutela ambientale sul territorio nazionale.

### Legenda:

- [1] Procedimenti avviati rispetto ad area totale SIN (Anche solo indagini preliminari e/o messa in sicurezza)
- [2] Caratterizzazione conclusa (Presenza d'atto dei Risultati di PdC senza richieste di integrazione in una Conferenza di Servizi Decisoria)
- [3] Progetto di bonifica approvato (anche solo per la matrice suolo o solo per la matrice acque sotterranee in una Conferenza di Servizi Decisoria)
- [4] Siti svincolati e/o bonificati: siti che a valle della caratterizzazione sono risultati non contaminati e restituiti agli usi legittimi e/o siti che hanno ricevuto la certificazione di avvenuta bonifica e svincolo delle garanzie finanziarie (ai sensi dell'art.248 commi 2 e 3 del D.Lgs. 152/06).

## 2.5 VERSO UN MONITORAGGIO INTEGRATO DELL'AMBIENTE URBANO IN EUROPA: IL PROGETTO IUME (INTEGRATED URBAN MONITORING IN EUROPE)

L. Guerrieri, C. Iadanza, V. Vitale, M. Falconi, A. Vecchio  
ISPRA – Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d'Italia

### PRESSIONE DELLE AREE URBANE SULLE AREE NATURALI LIMITROFE

L'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) ha lanciato il **progetto IUME (Integrated Urban Monitoring of Europe)** con l'obiettivo di fornire un monitoraggio integrato dell'ambiente urbano risultante dall'incrocio dei dati disponibili acquisiti nell'ambito delle numerose iniziative esistenti sull'argomento. Viene presentato l'indice **Pressione delle aree urbane sulle aree naturali limitrofe**, un potenziale indice del progetto IUME – Integrated Urban Monitoring in Europe (cfr. introduzione capitolo SUOLO). L'indice è stato popolato sulle 48 città considerate nel presente rapporto su "Qualità dell'Ambiente Urbano" ed è finalizzato a valutare l'impatto dell'espansione urbanistica delle città sull'ambiente naturale della fascia periurbana. Consente di comparare tra loro diverse città e di valutare la qualità dell'espansione urbanistica in base alla capacità di tutelare le risorse naturali nel paesaggio circostante. Fornisce inoltre una stima delle modifiche che eventuali nuovi scenari di crescita urbana potrebbero apportare al grado di "naturalità" del territorio.

La metodologia si basa su un'analisi di prossimità effettuata considerando uno scenario di espansione a 5 km intorno a ciascuna città. È stato calcolato il trend temporale dell'indice (1990-2006) che fornisce una stima della variazione nel tempo dell'estensione delle aree naturali nei dintorni delle aree urbane.

Come dati di input sono stati utilizzati gli strati informativi dell'EEA relativi al Green Background Landscape Index (GBLI) e alle Urban Morphological Zones (UMZ) entrambi derivati dal progetto CORINE Land Cover. L'indice GBLI identifica con una risoluzione di 1 km<sup>2</sup> i territori a più elevato grado di "naturalità" (presenza di foreste, zone umide, etc.). Si ottiene aggregando le classi di uso del suolo meno intensivo del dataset CORILIS (CORINE and LISsage – CLC data smoothing), ovvero prati stabili (foraggiere permanenti), zone agricole eterogenee, territori boscati e ambienti semi-naturali, zone umide e corpi idrici, escludendo le aree antropizzate e le aree a conduzione intensiva (come i seminativi) o con notevole frequentazione (parchi urbani) che non garantiscono habitat idonei per la fauna selvatica.

La **Fig. 2.5.1** riporta il trend del GBLI medio nel periodo 1990-2006 per le UMZ con popolazione maggiore di 50.000 abitanti che ricadono completamente o parzialmente nei 48 comuni oggetto di questo *Rapporto*. In più della metà dei comuni la variazione del GBLI è trascurabile, mentre in più del 30% si osserva un decremento dell'indice maggiore del 2%, che indica una diminuzione del grado di naturalità della fascia periurbana.

Variazioni significative del GBLI sono dovute non solo ad una espansione urbanistica ma anche ad un cambiamento dell'uso del suolo agricolo da sistema intensivo a particellare complesso o viceversa (ad es. Reggio Calabria, Napoli, Ancona e Novara).

L'indice dell'impatto delle aree urbane sul grado di naturalità della fascia periurbana si è pertanto dimostrato di agevole applicazione e potrà consentire un monitoraggio del processo evolutivo del patrimonio di naturalità del territorio. Il trend temporale potrà essere valutato anche utilizzando buffer di differente estensione intorno alle aree urbane.

**Fig. 2.5.1 - Trend del GBLI medio nel periodo 1990-2006 calcolato per le 48 città analizzate su un buffer di 5 km quale indice di pressione dell'area urbana sulle zone limitrofe.**



## PRINCIPALI INIZIATIVE A LIVELLO EUROPEO SUL MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE URBANO: IL CONTRIBUTO DELLE BANCHE DATI DELL'AGENZIA EUROPEA PER L'AMBIENTE

Nella **Tab. 2.5.1** viene fornita una panoramica delle principali iniziative di monitoraggio dell'ambiente urbano in Europa condotte da istituzioni europee.

Il progetto **Urban Audit** viene realizzato da EUROSTAT dal 2003 ed include statistiche ed indicatori comuni per più di 300 città Europee (323 per l'ultimo aggiornamento full-scale) all'interno di 27 Paesi Membri (EU-27). Le città incluse nel database sono determinate in base a dimensione (popolazione per unità amministrativa) e rilevanza politica (capitali nazionali/regionali). La delimitazione è di tipo amministrativo. Rispetto alla popolazione le città incluse in Urban Audit sono classificate in due categorie: grandi (popolazione superiore a 250000 abitanti) e di medie dimensioni (da 50000 a 250000 abitanti). L'ultimo aggiornamento disponibile si riferisce al periodo 2006-2007. L'aggiornamento dei dati è programmato con cadenza triennale.

Il progetto **Urban Atlas**, iniziato nel 2008 da DG-REGIO fornisce una mappatura ad alta risoluzione relativa all'uso del suolo per le "Grandi Aree Urbane – Large Urban Zones" con più di 100.000 abitanti così come definite all'interno di Urban Audit. L'ultima versione disponibile è del 2010. Sono previsti aggiornamenti ogni 3-5 anni.

Il "**Monitoraggio delle Dinamiche di Uso/Copertura del Territorio - MOLAND**" è un progetto realizzato dal JRC finalizzato alla realizzazione di uno strumento per l'analisi, il monitoraggio e la modellazione dello sviluppo degli ambienti urbani e regionali a supporto della pianificazione territoriale. Il progetto è iniziato nel 1998 e si è concluso nel 2004. Il database MOLAND contiene informazioni di dettaglio sull'uso del territorio e sulle reti di trasporto a scala 1:25000 per più di 50 aree urbane in Europa, con serie storiche che coprono più di 50 anni. Le aree incluse nel database MOLAND sono state selezionate in base alla rappresentatività del campione delle città per posizione geografica (paese e posizione all'interno del paese), dimensione e dinamiche di sviluppo. L'ultimo aggiornamento si riferisce alla conclusione del progetto nel 2004. Più recentemente, JRC ha realizzato una nuova banca dati focalizzata sulla vulnerabilità delle città europee incluse in Urban Atlas nei confronti di specifici eventi naturali principalmente di natura meteo-climatica (**European Database of Vulnerabilities for Urban Areas – EVDAB**).

Infine, il Programma **European Spatial Planning Observation Network (ESPON)**, finanziato dalla Commissione Europea, ha l'obiettivo di fornire supporto alle politiche di sviluppo territoriale e di costituire una comunità scientifica europea su tali aspetti, attraverso diversi progetti che, utilizzando i dati disponibili, approfondiscono ed analizzano alcune problematiche specifiche. I risultati disponibili si riferiscono al Programma 2001-2006.

**Tab 2.5.1 - Principali iniziative di monitoraggio dell'ambiente urbano in Europa condotte da istituzioni europee**

Progetto	Istituzione	Descrizione	Delimitazione Area Urbana di riferimento
<b>Urban Audit</b>	EUROSTAT	Urban Audit lavora con tre differenti livelli spaziali: la Città, generalmente definita dal nucleo urbano storico e politico, la Grande Area Urbana (Large Urban Zone), ovvero la città e i dintorni definiti dai limiti amministrativi, e i Distretti (Sub-City Districts) definiti in base alla popolazione – da 5000 a 40 000 abitanti. Il database contiene più di 250 indicatori che analizzano diversi aspetti: Demografia, Società, Economia, Partecipazione alla vita civile, Educazione, Ambiente (qualità dell'aria, rifiuti e spazi verdi), Trasporti, Informazione, Cultura e Tempo Libero.	Distretti (Sub-City Districts)  Città (Cities)  Grandi Aree Urbane (Large Urban Zones)
<b>Urban Atlas</b>	DG-REGIO	Il progetto Urban Atlas, iniziato nel 2008, fornisce una mappatura ad alta risoluzione relativa all'uso del suolo per le "Large Urban Zones" con più di 100.000 abitanti così come definite all'interno di Urban Audit. Lo scopo è quello di rendere maggiormente confrontabili i dati di uso del suolo in ambito urbano e di analizzare le tendenze evolutive delle città. In futuro Urban Atlas sarà integrato dall'accesso ai dati socio-economici per le diverse aree a partire dagli indicatori di Urban Audit.	Grandi Aree Urbane (Large Urban Zones)
<b>MOLAND</b>	JRC	Gli indicatori sviluppati si focalizzano principalmente su crescita urbana, struttura e sostenibilità, consentendo ad esempio la classificazione delle città in base al grado di compattezza/espansione. Le informazioni sull'uso del territorio sono accompagnate dai dati di popolazione per consentire una maggiore estensione delle possibilità di analisi. Nel progetto sono stati proposti anche modelli di dinamiche urbane con lo sviluppo di diversi scenari finalizzati principalmente alla valutazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici mediante l'analisi delle relazioni causa/effetto.	Grandi Aree Urbane (Large Urban Zones)
<b>EVDAB</b>	JRC	Il database EVDAB - Database Europeo delle Vulnerabilità per le Aree Urbane comprende le 305 "Grandi Aree urbane – Large Urban Zones". Ha lo scopo di supportare le politiche europee in materia di coesione e sviluppo sostenibile con particolare riferimento a cambiamenti climatici, protezione civile e gestione dei rischi. Questo database integra i dataset rilevanti relativi all'esposizione e alla vulnerabilità ai rischi meteorologici.	Grandi Aree Urbane (Large Urban Zones)
<b>ESPON</b>	European Commission	Nel progetto ESPON, vengono trattati aspetti tematici (funzionalità del territorio, allargamento, sviluppi demografici, trasporti, società dell'informazione, rischi naturali, patrimonio naturale e culturale) e impatti normativi (Politica Agricola Comune, energia, pesca, fondi strutturali, governance, ambiente). Oltre ai rapporti tecnici, sono stati sviluppati database e carte tematiche. Tra i prodotti più interessanti del Programma vi è lo strumento "Hyper Atlas" che consente di effettuare la "Analisi Territoriale Multiscala".	Unità amministrative (Livelli NUTS 0, 1, 2 e 3)

La **Tab. 2.5.2** sintetizza invece le caratteristiche salienti delle banche dati ambientali che l'EEA intende mettere a disposizione per il progetto IUME, in quanto di interesse per l'analisi dell'ambiente urbano.

Le banche dati riguardano i seguenti temi:

- 1) **Uso del suolo:** fondamentalmente il **CORINE Land Cover** ma anche una serie di dataset da essa derivati, tra cui le **UMZ** (2007), che forniscono una delimitazione fisico-morfologica delle aree urbane e i **Dominant Land Cover Types** (2008), che evidenziano le classi di copertura di suolo dominanti. Inoltre, l'**HR Soil Sealing Layer** (2010) fornisce una stima ad altissima risoluzione del grado di impermeabilizzazione del territorio europeo.
- 2) **Aree verdi e aree protette:** la banca dati **EUNIS – Natura 2000** (ultimo aggiornamento 2010) individua le aree protette ai sensi della Direttiva Uccelli e Habitat. Da questa banca dati è stato ricavato il dataset **Naturilis** (2009) che definisce il “potenziale ecologico” nelle aree adiacenti le aree protette. Il **Green Potential Background** (2008) invece deriva da **CORINE Land Cover** che evidenzia le aree a più alto valore ecologico perchè in corrispondenza di aree verdi naturali o di specchi d'acqua.
- 3) **Qualità dell'aria:** la banca dati **AirBASE** (2010) riporta i dati di qualità dell'aria forniti dagli Stati Membri relativi ad una serie di inquinanti, così come vengono misurati nelle singole stazioni. I dati interpolati da **AirBASE** consentono di estendere a tutto il territorio l'informazione sulla qualità dell'aria. La banca dati **EPER** fornisce invece i dati delle emissioni annuali prodotte da quasi diecimila impianti industriali.
- 4) **Qualità delle acque:** all'interno di **Waterbase** sono riportati i dati di qualità delle acque superficiali e sotterranee secondo quanto previsto dalla Direttiva 2000/60. Più specificatamente sull'ambiente urbano, sono anche disponibili i dati relativi al trattamento e allo scarico di acque reflue urbane per alcuni settori industriali, ai sensi della Direttiva 91/271 (**Urban Waste Water Treatment Directive**).
- 5) **Rumore:** la banca dati **NOISE** è di recente implementazione (2010) e fornisce il numero di persone esposte a specifiche fonti di rumore individuate dalla Direttiva 2002/49.



**Tab. 2.5.2 - Principali caratteristiche delle banche dati EEA di interesse per il monitoraggio dell'ambiente urbano.**

Database	Descrizione	Risoluzione
<b>CORINE Land Cover</b>	Un database paneuropeo di copertura del suolo e dei relativi cambiamenti. La fonte principale di informazione per la copertura è rappresentata dalle immagini da satellite.	Scala 1:100 000 MMU = 25 ha
<b>UMZ</b>	Le Zone Morfologiche Urbane - Urban Morphological Zones (UMZ) sono definite dalle classi di copertura del CORINE che contribuiscono al tessuto e alla funzione urbana.	Scala 1:100 000 MMU = 25 ha
<b>Dominant Land Cover Types</b>	I tipi dominanti di copertura del suolo sono definiti dalla classificazione in classi dominanti dei layers di CORILIS (CORINE LISage – generalizzazione e interpolazione dei dati di copertura del suolo su una griglia). Un tipo di copertura è dominante in un punto quando il suo valore di densità supera una soglia prestabilita.	Griglia 1 km <sup>2</sup>
<b>Green potential background</b>	Il database raccoglie le classi di copertura costituite da: sistemi agricoli con pascoli e/o mosaici di appezzamenti, foreste ed altre aree naturali o seminaturali accanto ad aree umide e corsi d'acqua. Il Green Background Landscape è un contesto naturale che, anche se non protetto per il suo specifico valore, rappresenta una componente importante di connessione tra aree di alto valore ecologico.	Griglia 1 km <sup>2</sup>
<b>NATURA 2000 - EUNIS</b>	Il database delimita e descrive le aree protette definite nelle Direttive Uccelli e Habitat.	Scala 1:100 000 MMU = 25 ha
<b>NATURILIS</b>	Si basa sui database Natura 2000 e sulle aree protette nazionali (CCDA - Common Database on Designated Areas). Analogamente a CORILIS fornisce dati sulle aree designate ad alto valore ecologico interpolati su una griglia. Il risultato è il "potenziale (ecologico) al contorno" delle aree protette (europee e nazionali), ovvero l'influenza della singola area rispetto alle zone circostanti (buffer).	Griglia 1 km <sup>2</sup>
<b>Ground water quality</b>	Waterbase è il nome di un insieme di database della EEA sullo stato e la qualità delle acque in Europa in accordo con la Dir. 2000/60/CE; contiene informazioni sulla quantità di risorse idriche e sulla qualità dei corpi idrici in Europa: fiumi, laghi, acque sotterranee, acque marine e costiere e acque di transizione. I dati, raccolti nel sistema WISE-SoE, si riferiscono alle stazioni di monitoraggio di corpi idrici superficiali ed acque sotterranee e sono confrontabili a livello Europeo.	Dati puntuali (stazioni di monitoraggio)
<b>River quality</b>		
<b>Urban Waste Water Treatment Directive</b>	Il database include dati relativi al trattamento e allo scarico di acque reflue urbane per alcuni settori industriali. I dati sono selezionati dal reporting dei Paesi Membri in applicazione della Direttiva 91/271/CEE.	Dati puntuali (stazioni di monitoraggio)
<b>AIRBASE</b>	Il database contiene serie pluriennali di dati di qualità dell'aria e relative statistiche per una selezione rappresentativa di stazioni a livello europeo. Gli inquinanti monitorati sono i seguenti: Arsenico, Benzene, Cadmio, CO, Piombo, Mercurio, Nichel, NOx, Ozono, SOx, PM10, Particolato sospeso totale.	Dati puntuali (stazioni di monitoraggio)
<b>Interpolated air quality data</b>	Le mappe di qualità dell'aria in Europa sono state derivate interpolando su una griglia i dati delle stazioni di Air Base combinati alle concentrazioni di output dei modelli del progetto EMEP (progetto relativo agli effetti transfrontalieri dell'inquinamento atmosferico) e ad altri parametri. Il risultato è un dato di inquinamento atmosferico continuo su una griglia per tutta Europa.	Griglia 10 km <sup>2</sup>
<b>EPER</b>	Il Registro Europeo delle Emissioni (European Pollutant Emission Register) fornisce i dati delle emissioni annue in aria nelle acque di circa 9200 impianti industriali in 15 Paesi Membri, oltre a Norvegia e Ungheria, nel 2001 e di circa 12000 impianti in 25 Paesi Membri e Norvegia per il 2004. L'AEA ha inoltre sviluppato una versione aggregata in cui sono state colmate le lacune nei dati di emissioni in aria.	Dati puntuali (impianti industriali)
<b>HR Soil sealing layer</b>	Il database fornisce una mappa delle aree costruite e non costruite valutando in maniera continua e ad alta risoluzione il grado di impermeabilizzazione del suolo (soil sealing) su una scala da 0 a 100%.	Griglia 100m x 100m (dimensione del pixel 20 m)
<b>NOISE</b>	Il database fornisce le stime del numero di persone esposte al rumore in base ai dati forniti dai Paesi Membri in applicazione della Direttiva "Rumore" (Direttiva 2002/49/CE). Le fonti di rumore incluse nei reporting nazionali sono: aeroporti, strade, stazioni e impianti industriali. I dati sono disponibili a livello nazionale e locale per 164 città.	Dato locale (città) e aggregato (nazionale)

## CONCLUSIONI

Uno dei principali, e spesso sottovalutato, fattore di pressione sul territorio e sull'ambiente è rappresentato dall'espansione urbana e infrastrutturale e dal conseguente consumo di suolo. I dati ottenuti dall'analisi condotta dal Sistema Agenziale evidenziano un incessante incremento delle superfici impermeabilizzate e confermano, quindi, contrariamente agli indirizzi europei, che il **consumo di suolo** nelle principali città italiane è un fenomeno preoccupante che determina, in particolare ai margini delle aree urbane, la compromissione e la frammentazione di ampi territori, spesso caratterizzati da un elevato valore ambientale, agronomico e paesaggistico oltre ad aumentare la quantità di beni esposti ai pericoli naturali.

Le informazioni acquisite tramite le attività svolte per la realizzazione della **cartografia geologica** nell'ambito del Progetto CARG hanno permesso di delineare l'assetto geologico di molte delle principali aree urbane italiane ed i principali pericoli geologici ed idraulici cui sono esposte. Le aree urbane e le relative infrastrutture viarie quando ubicate in area collinare-montana (es. Genova, Ancona, Perugia) possono essere esposte al pericolo di movimenti gravitativi. Le soluzioni al problema delle **Frane nelle aree urbane** vanno ricercate in tre approcci distinti ma tra loro complementari: opere di ingegneria per il consolidamento e la messa in sicurezza di pendii instabili in aree già edificate, reti di monitoraggio strumentale per l'attivazione di sistemi di allerta e allarme che consentono di evacuare le zone interessate da movimenti franosi e, per le aree non ancora edificate, applicazione di misure di salvaguardia non strutturali mediante l'imposizione di vincoli e regolamentazioni d'uso. In diverse aree urbane riveste una notevole importanza anche il fenomeno dell'improvvisa apertura di voragini dovute alla presenza di cavità sotterranee o a malfunzionamenti dei sottoservizi. Negli ultimi dieci anni è aumentata la frequenza degli **sprofondamenti in aree urbane** in particolare in alcune grandi aree metropolitane come, ad esempio a Roma, Napoli e Cagliari. Poiché le reti caveali sotterranee non sono ancora adeguatamente conosciute si sta procedendo alla realizzazione di una apposita banca dati. Attualmente sono stati censiti circa 2500 eventi che si ritiene possano rappresentare circa il 50% dei fenomeni verificatisi nei centri urbani.

La presenza di siti inquinati da attività industriali è elemento comune a molti centri urbani. L'istituzione dei **siti di interesse nazionale** ha permesso di affrontare in modo sistematico il problema della contaminazione dei suoli e delle acque sotterranee, rendendo possibile il miglioramento della qualità ambientale. Anche se una comparazione tra il progresso nella gestione dei diversi SIN non è significativo a causa di sostanziali differenze in dimensioni, numero di soggetti coinvolti e anno di istituzione del SIN, si può sicuramente affermare che la gestione a livello centrale ha consentito un'omogeneità di applicazione di procedure amministrative, tecniche ed operative, garantendo così il raggiungimento di livelli omogenei di tutela ambientale su tutto il territorio nazionale.

A differenza di altre iniziative europee, il **progetto IUME** va verso l'integrazione cercando di utilizzare quanto più possibile i dati già disponibili. Gli indicatori sono in via di definizione. Questi saranno sviluppati partendo dalle banche dati dell'EEA e da altri dati provenienti da altri progetti europei per rispondere a quesiti chiave dello schema DPSIR. Nel quadro di questo progetto, si attesta l'indicatore **Pressione delle aree urbane sulle aree naturali limitrofe** che ha consentito di comparare tra loro diverse città e di valutare la qualità dell'espansione urbanistica in base alla capacità di tutelare le risorse naturali nel paesaggio circostante e ha fornito inoltre una stima delle modifiche che eventuali nuovi scenari di crescita urbana potrebbero apportare al grado di "naturalità" del territorio.

### 3. RIFIUTI







I dati relativi alla **produzione** ed alla **raccolta differenziata dei rifiuti urbani** vengono rilevati da ISPRA mediante la predisposizione e l'invio di appositi questionari alle Sezioni Regionali del Catasto Rifiuti delle ARPA/APPA ed ai diversi soggetti pubblici e privati che, a vario titolo, raccolgono informazioni in materia di gestione dei rifiuti. In assenza di altre fonti si ricorre, qualora disponibili, all'elaborazione delle banche dati del Modello Unico di Dichiarazione ambientale (MUD). I dati esposti sulla raccolta differenziata sono stati elaborati utilizzando la specifica metodologia sviluppata da ISPRA.

Non vengono computate, nella quota di raccolta differenziata, le seguenti tipologie di rifiuto:

- Gli scarti provenienti dagli impianti di selezione dei rifiuti raccolti in maniera differenziata (ad esempio, scarti della raccolta multimateriale). Queste aliquote vengono computate nella quota afferente al rifiuto urbano indifferenziato.
- Gli inerti da costruzione e demolizione, anche se derivanti da demolizioni in ambito domestico, in quanto esplicitamente annoverati tra i rifiuti speciali. Tali rifiuti sono quindi esclusi in toto dalla produzione degli RU.
- I rifiuti cimiteriali, rifiuti derivanti dalla pulizia dei litorali e dallo spazzamento stradale. Questi rifiuti, al pari degli scarti di selezione, concorrono, comunque, al totale dei rifiuti indifferenziati.

Ai fini del calcolo dell'ammontare di rifiuti raccolti in modo differenziato, vengono prese in considerazione le seguenti **frazioni merceologiche**:

- Frazione organica: frazione umida + verde.
- Rifiuti di imballaggio: vetro, carta, plastica, legno, acciaio e alluminio.
- Ingombranti a recupero.
- Multimateriale.
- Raccolta selettiva: farmaci, contenitori T/FC (contenitori e flaconi che hanno contenuto sostanze nocive quali pittura, vernici, solventi), pile ed accumulatori, vernici, inchiostri e adesivi, oli vegetali ed oli minerali.
- Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche provenienti dai nuclei domestici.
- Rifiuti di origine tessile.
- Altre frazioni raccolte in maniera separata nel circuito urbano, destinate ad operazioni di recupero.

Va evidenziato che le informazioni disponibili non sempre consentono di applicare il metodo rigorosamente, in quanto nei vari contesti territoriali si osservano differenti gradi di disaggregazione delle frazioni merceologiche, fattore che rende necessaria un'attenta operazione di omogeneizzazione delle informazioni sulla base di criteri univoci.

Tale metodologia di calcolo, indispensabile al fine di omogeneizzare il dato a livello nazionale e creare serie storiche comparabili nel tempo e nello spazio, è stata definita dall'ISPRA ai fini dell'emanazione del decreto ministeriale di cui all'articolo 205 comma 4) del D.Lgs 152/2006, con il quale dovevano essere stabilite la metodologia e i criteri di calcolo della raccolta differenziata. In attesa di detto decreto gli Enti locali hanno adottato dei provvedimenti relativi alle metodologie di calcolo, nella maggior parte dei casi difformi da quella ISPRA. Tale situazione comporta la diffusione, a livello locale, di dati sulla produzione e sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani non comparabili con il dato nazionale di riferimento.

## 3.1 I RIFIUTI URBANI

R. Laraia, A.M. Lanz, A.F. Santini

ISPRA – Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale – Servizio Rifiuti

### LA PRODUZIONE DEI RIFIUTI URBANI

La **produzione dei rifiuti urbani** rappresenta sicuramente uno degli **indicatori** di maggiore pressione nelle città italiane, non solo in termini ambientali ma anche in termini economici. Di particolare interesse appare la valutazione delle scelte progettuali effettuate dalle singole amministrazioni in merito alle diverse tipologie di raccolta messe in atto in relazione alle performance ambientali raggiunte. L'analisi dei dati è effettuata con riferimento a 48 capoluoghi di provincia, di cui 4 con popolazione inferiore ai 100.000 abitanti (Aosta, Campobasso, Potenza e Udine), 17 (Ancona, Piacenza, Bolzano, Novara, Terni, Trento, Vicenza, Forlì, Bergamo, Latina, Monza, Pescara, Siracusa, Sassari, Ferrara, Salerno, Rimini) con popolazione compresa fra i 100.000 e i 150.000 abitanti, 15 (Foggia, Cagliari, Ravenna, Livorno, Perugia, Reggio nell'Emilia, Modena, Parma, Reggio di Calabria, Prato, Brescia, Taranto, Trieste, Padova e Messina) con popolazione tra i 150.000 ed i 250.000 abitanti, 6 (Verona, Venezia, Catania, Bari, Firenze e Bologna) con un numero di abitanti compreso tra i 250.000 e 500.000 e 6 (Genova, Palermo, Torino, Napoli, Milano e Roma) con una popolazione residente superiore ai 500.000 abitanti.

Le città oggetto dell'indagine rappresentano, nel 2008, circa il 23,4% della popolazione italiana e circa il 27% della produzione totale di rifiuti urbani dell'intero territorio nazionale. In **Tabella 3.1.1** è riportato il quantitativo di rifiuti urbani prodotti nelle città oggetto dello studio.

La produzione totale di rifiuti urbani delle 48 città analizzate nel triennio 2006/2008, è praticamente identica (diminuisce di sole 7.500 tonnellate), mentre tra il 2007 e il 2008 aumenta di 24.000 tonnellate (0,3%) evidenziando un tasso di crescita superiore a quello rilevato, nello stesso arco di tempo, a livello nazionale dove la produzione, pur rimanendo sostanzialmente stabile, diminuisce di 45.000 tonnellate.

Le città che nel triennio 2006-2008 si caratterizzano per i maggiori incrementi di produzione sono, nell'ordine, Campobasso (+7,3%), Modena (+7%), Forlì e Napoli (+6,2%). Un calo superiore al 10% si riscontra, invece, per Potenza (-19%), Terni (-11,4%) e Catania (-10,4%), mentre città come Ancona, Cagliari, Messina, Torino, Reggio di Calabria e Salerno riportano diminuzioni comprese tra il 2% e il 7%.

Complessivamente stabile, nello stesso periodo, risulta il dato di produzione dei Comuni di Novara, Ravenna, Piacenza, Padova, Brescia, Bolzano, Monza, Bergamo, Trieste, Milano, Perugia, Bari, Roma, Aosta, Trento, Siracusa, Bologna, Parma, Pescara, Livorno, Rimini, Reggio nell'Emilia, Firenze, Sassari, Taranto e Palermo, mentre per le altre città si osservano crescite più o meno consistenti (tra il 3% e il 6%).

**Tab. 3.1.1 – Produzione dei rifiuti urbani (t), anni 2006, 2007, 2008**

Comune	Popolazione 2008	Produzione rifiuti urbani (t)		
		2006	2007	2008
Torino	908.825	553.856	546.072	524.167
Novara	103.602	46.537	46.956	47.842
Aosta	34.979	17.248	17.169	17.176
Genova	611.171	307.783	316.635	331.027
Milano	1.295.705	736.017	742.534	748.146
Monza	121.280	53.401	54.558	55.099
Bergamo	116.677	67.904	65.581	66.123
Brescia	190.844	135.532	137.180	139.048
Bolzano	101.919	56.090	55.229	55.947
Trento	114.236	59.773	60.645	60.420
Verona	265.368	142.966	143.810	148.117
Vicenza	115.012	70.175	67.962	71.722
Venezia	270.098	204.271	200.030	206.747
Padova	211.936	146.775	143.911	146.045
Udine	99.071	52.707	53.292	55.932
Trieste	205.341	100.353	99.391	100.203
Piacenza	101.778	72.053	73.330	74.670
Parma	182.389	107.869	104.231	103.704
Reggio nell'Emilia	165.503	124.516	122.048	120.759
Modena	181.807	106.856	111.629	119.439
Bologna	374.944	218.932	215.880	215.038
Ferrara	134.464	95.986	93.470	96.376
Ravenna	155.997	117.925	118.568	120.734
Forlì	116.208	87.374	91.103	96.737
Ancona	102.047	57.154	58.370	57.041
Firenze	365.659	264.210	262.098	259.306
Livorno	161.095	95.302	96.974	96.053
Perugia	165.207	115.076	119.875	120.675
Terni	112.021	74.778	74.305	65.848
Roma	2.724.347	1.763.749	1.764.612	1.765.958
Latina	117.149	74.071	75.016	79.392
Napoli	963.661	588.822	576.233	611.681
Salerno	140.489	77.174	77.225	72.153
Pescara	123.022	67.696	68.829	68.417
Campobasso	51.218	23.192	21.620	23.187
Foggia	153.239	66.986	71.589	74.003
Bari	320.677	196.987	197.480	198.205
Taranto	194.021	119.345	119.810	118.438
Potenza	68.594	31.302	31.324	29.806
Reggio di Calabria	185.621	95.251	94.486	90.604
Palermo	659.433	450.902	417.122	410.880
Messina	243.381	134.110	127.253	123.739
Catania	296.469	245.666	251.238	224.031
Siracusa	124.083	75.047	74.794	74.512
Sassari	130.306	65.148	67.297	66.539
Cagliari	157.297	101.157	100.869	98.513
Rimini	140.137	116.779	122.150	120.885
Prato	185.091	146.347	145.757	150.558

Fonte: Rapporto Rifiuti 2009, ISPRA



## LA PRODUZIONE PRO CAPITE DEI RIFIUTI URBANI

Le 48 città si caratterizzano per valori di **produzione pro capite**, generalmente, superiori rispetto alla media nazionale ed alle medie dei rispettivi contesti territoriali di appartenenza.

Il pro capite medio delle 48 città si attesta, infatti, nel 2008, a poco più di 620 kg/abitante per anno, 79 kg/abitante per anno in più rispetto al valore nazionale (541 kg/abitante per anno, **Figura 3.1.1**).

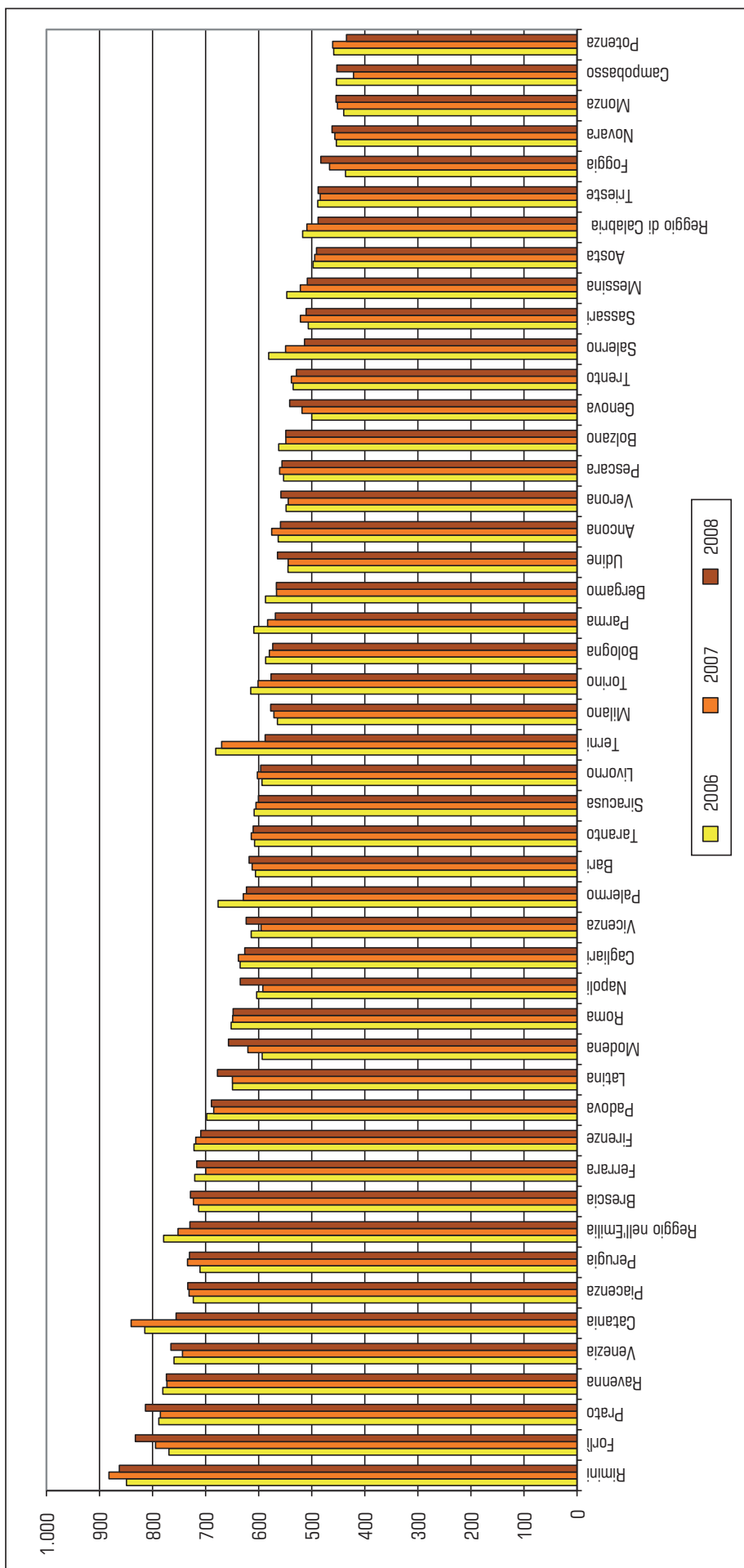
Va d'altronde considerato che la produzione di rifiuti di diversi centri urbani e, in particolar modo, delle cosiddette città d'arte è, inevitabilmente, influenzata dagli afflussi turistici; inoltre, nelle aree urbane tendono ad accentrarsi molte attività lavorative, in particolar modo quelle relative al settore terziario, che comportano la produzione di rilevanti quantità di rifiuti che vengono gestite nell'ambito urbano.

Nell'anno 2008 i maggiori valori di produzione pro capite si rilevano, per Rimini (862 kg/abitante per anno) e Forlì (832 kg/abitante per anno), mentre i più bassi per le città di Aosta, Reggio di Calabria, Trieste, Foggia, Novara, Monza, Campobasso e Potenza, tutte al di sotto dei 500 kg/abitante per anno.

Per due delle quattro città con maggiore popolazione residente, Roma, e Napoli, si registrano valori superiori ai 600 kg per abitante per anno: Roma, in particolare, si colloca a circa 648 kg/abitante per anno, valore che risulta, tuttavia, inferiore sia rispetto a quello del 2007 che a quello del 2006, mentre per Napoli si riscontra un aumento del pro capite di circa 43 kg/abitante per anno rispetto all'anno precedente, raggiungendo un valore di circa 635 kg/abitante per anno. Milano e Torino fanno registrare praticamente lo stesso valore e si attestano a circa 577 kg/abitante per anno.

Per la prima, tuttavia, si rileva un costante incremento complessivo, della produzione pro capite di circa 26 kg/abitante per anno. Per la città di Torino, invece, dopo la crescita registrata da 2004 al 2006, si osserva, nell'ultimo biennio, un'inversione di tendenza con un valore di produzione pro capite che passa dai 615 kg/abitante per anno del 2006 ai 601 kg/abitante per anno del 2007 ed, infine, ai 577 kg/abitante per anno del 2008.

**Fig. 3.1.1 – Produzione pro capite di rifiuti urbani, anni 2006, 2007, 2008**



Fonte: Rapporto Rifiuti 2009, ISPRA

## LA RACCOLTA DIFFERENZIATA

La **raccolta differenziata** svolge un ruolo prioritario nel sistema di gestione integrata dei rifiuti in quanto consente, da un lato, di ridurre il flusso dei rifiuti da avviare allo smaltimento e, dall'altro, di condizionare in maniera positiva l'intero sistema di gestione dei rifiuti, permettendo un risparmio delle materie prime vergini attraverso il riciclaggio e il recupero.

Specifici obiettivi di raccolta differenziata dei rifiuti urbani sono individuati dal D.Lgs 152/2006 e dalla legge 27 dicembre 2006, n. 296 "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2007)":

Obiettivi di raccolta differenziata dei rifiuti urbani:

- almeno il **45%** entro il 31 dicembre 2008;
- almeno il **50%** entro il 31 dicembre 2009;
- almeno il **60%** entro il 31 dicembre 2011;
- almeno il **65%** entro il 31 dicembre 2012.

Per quel che riguarda Napoli si segnala che il 14 luglio 2008 è stato convertito in Legge (n. 123) il Decreto Legge n. 90 del 23 maggio 2008 recante "Misure straordinarie per fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella regione Campania e ulteriori disposizioni di protezione civile", in tale legge all'art. 11 per la Regione Campania sono previste una serie di azioni per incentivare la raccolta differenziata e sono fissati i seguenti obiettivi minimi di raccolta differenziata: il 25% nel 2009, il 35% nel 2010 e il 50% entro il 2011.

Le 48 città prese in esame contribuiscono nel 2008 per il 22,6% al totale della raccolta differenziata a livello nazionale e fanno registrare, in termini assoluti, un valore di oltre 2,2 milioni di tonnellate.

I maggiori livelli di raccolta differenziata si rilevano, a Novara, che si attesta ad una percentuale superiore al 70%, Trento supera il 50% (53,9%), a seguire Bergamo, Reggio nell'Emilia, Aosta, Piacenza, Vicenza, Monza, Forlì, Ravenna, Parma, Ferrara, Bolzano, Modena, Udine, Rimini, Torino, Padova e Brescia che hanno una percentuale compresa tra il 40% e il 50%. Per Modena e Forlì, si osserva una crescita della percentuale di raccolta di 14 punti tra il 2006 ed il 2008, per Rimini l'incremento è di 13 punti e per Bolzano di 11.

Di poco al disotto del 40% si attesta Prato con il 38%. Tra il 30% e il 40% si trovano Livorno, Firenze, Bologna, Verona, Milano, Perugia (11 punti percentuali in più rispetto al 2006), Venezia e Terni. Particolarmente rilevante se si considerano le difficoltà logistiche del territorio comunale, appare il tasso raggiunto dal Comune di Venezia che fa segnare un aumento di oltre 7 punti rispetto al 2006, raggiungendo nel 2008 un valore pari al 30,8%. (Tabella 3.1.2).

Sassari (13 punti percentuali in più rispetto al 2006) e Latina presentano una percentuale di raccolta superiore al 25%; mentre Ancona, Salerno (13 punti in più rispetto al 2006) e Trieste hanno un valore superiore al 20%. Per le altre città la raccolta differenziata si colloca al di sotto del 20% e per alcune di queste (Napoli, Catania, Palermo, Taranto, Siracusa e Messina) a percentuali addirittura inferiori al 10%. Roma, infine, fa registrare un valore di poco superiore al 17%. In controtendenza appare, invece, il dato di Palermo, che tra il 2006 e il 2008 perde circa 5,5 punti percentuali e che presenta una percentuale pari al 6,2%.

**Tab. 3.1.2 – Percentuale di raccolta differenziata, anni 2006, 2007, 2008**

Comune	2006	2007	2008
Torino	36,7	38,7	40,7
Novara	68	67,6	70,3
Aosta	37	43,3	46,1
Genova	12,1	15,1	19,8
Milano	31,4	31,9	32,7
Monza	46,8	48,3	45,9
Bergamo	41,8	48,6	49,9
Brescia	35,8	38,4	40,3
Bolzano	31,5	39,4	42,9
Trento	47,4	50,4	53,9
Verona	30,8	33,3	32,8
Vicenza	41,6	43,5	46,1
Venezia	23,5	27,8	30,8
Padova	38,9	39,4	40,6
Udine	33,8	36,1	41,1
Trieste	17,5	17,1	20,4
Piacenza	40,9	43,1	46,1
Parma	30,2	38,5	43,2
Reggio nell'Emilia	46,8	46,6	47,3
Modena	28,3	32,7	42,2
Bologna	20,5	24,8	33,5
Ferrara	36,8	40	43
Ravenna	35,6	38,6	43,8
Forlì	31,5	38,5	45,6
Ancona	16,9	12,8	23,6
Firenze	30,4	31,2	33,7
Livorno	32,4	32,5	33,9
Perugia	19,8	27,4	30,9
Terni	24,7	24,7	30,3
Roma	16	16,9	17,4
Latina	11,6	20	24,9
Napoli	8,9	11,5	9,6
Salerno	9,3	10,6	22,3
Pescara	9,3	12,3	16,9
Campobasso	8,5	6,1	12,3
Foggia	8,6	8,6	12,5
Bari	18,3	12,1	16,8
Taranto	6,6	4,3	5,7
Potenza	14,2	17,6	18,6
Reggio di Calabria	8,8	9	11,2
Palermo	11,7	6,2	6,2
Messina	1,9	2,3	2,9
Catania	6,3	7,6	6,2
Siracusa	2,4	4,1	5,6
Sassari	14,6	22,9	27,5
Cagliari	9,8	11,3	17,8
Rimini	28,2	36,4	41
Prato	35,3	35,4	38,3

Fonte: Rapporto Rifiuti 2009, ISPRA

## LE FRAZIONI MERCEOLOGICHE DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA

Per quanto riguarda **le singole frazioni merceologiche**, la raccolta della **frazione organica** (umido e verde) delle 48 città rappresenta circa il 15,5% del totale raccolto a livello nazionale. In termini di pro capite il valore medio si colloca a circa 37 kg/abitante per anno, valore nettamente inferiore a quello riscontrato a livello nazionale (55,7 kg/abitante per anno). Anche se si registrano, a livello di singola città, valori pro capite, in alcuni casi, elevati (Novara 140 kg/abitante per anno, Reggio nell'Emilia 135 kg/abitante per anno, Ravenna 131 kg/abitante per anno, Trento e Vicenza 104 kg/abitante per anno e Bolzano 101 kg/abitante per anno), i livelli di raccolta risultano decisamente bassi in quasi tutte le città di maggiori dimensioni: per ben 17 città si registra un pro capite di raccolta inferiore a 30 kg/abitante anno. Le città con popolazione residente superiore a 500 mila abitanti presentano pro capite medio sensibilmente inferiore rispetto alla media nazionale: Milano 28 kg/abitante per anno, Palermo 17,7 kg/abitante per anno, Roma 14,9 kg/abitante per anno, Napoli 4,6 kg/abitante per anno (nel 2007 erano più di 10 kg/abitante per anno) e Genova 8,7 kg/abitante per anno, ad esclusione di Torino con 56 kg/abitante per anno.

I buoni livelli di raccolta raggiunti in contesti territoriali caratterizzati da evidenti difficoltà logistiche (in particolar modo il Comune di Venezia, in cui la raccolta differenziata dell'organico è pari a circa 55 kg/abitante per anno, vicina alla media nazionale) dimostrano come solo l'attivazione di sistemi di tipo domiciliare possano garantire elevati livelli di intercettazione.

Più efficienti, appaiono, i sistemi di raccolta della **frazione cellulosica**: il totale raccolto è pari a oltre 931 mila tonnellate, corrispondenti a quasi il 32% del totale raccolto su scala nazionale (2,9 milioni di tonnellate). Il pro capite medio della raccolta nelle 48 città è superiore ai 66 kg/abitante per anno a fronte di un pro capite nazionale di circa 49 kg/abitante per anno. I maggiori valori di raccolta pro capite si rilevano per Prato (quasi 165 kg/abitante per anno) e Rimini (quasi 129 kg/abitante per anno). Superiore ai 100 kg/abitante per anno risulta anche la raccolta di Piacenza, Firenze, Forlì, Brescia e Bergamo. Molto bassi sono, invece, i valori riscontrati al Sud ed in particolare della Sicilia: Catania, ad esempio, si attesta a circa 15 kg/abitante per anno (poco più di 40 grammi al giorno), Palermo presenta un valore di poco superiore ai 12 kg/abitante per anno, Messina e Siracusa non arrivano nemmeno ai 3 kg/abitante per anno. Roma, il cui pro capite si colloca ad un valore superiore ai 73 kg/abitante per anno, è la città che, in termini assoluti, raccoglie i maggiori quantitativi di carta con quasi 200 mila tonnellate (più del 21% del totale delle 48 città), seguita da Milano (94 mila tonnellate) e Torino (90 mila tonnellate).

Tra le altre frazioni si segnala il **vetro** il cui totale raccolto è pari a oltre 316 mila tonnellate. Il pro capite medio, di 22,5 kg/abitante per anno, risulta di poco inferiore a quello registrato a livello nazionale (24,9 kg/abitante per anno). In questo caso i maggiori valori pro capite si registrano a Vicenza (66,6 kg/abitante per anno), Padova (60,5 kg/abitante per anno) e Bergamo (54,9 kg/abitante per anno). Rilevante il risultato di Milano che sfiora i 50 kg/abitante per anno.

I rifiuti di **apparecchiature elettriche ed elettroniche**, evidenziano un valore pro capite medio di raccolta pari a circa 1,9 kg/abitante per anno (1,4 kg/abitante per anno nel 2007), dato al di sotto alla media nazionale (2,6 kg/abitante per anno) e ben inferiore rispetto al target di raccolta di 4 kg per abitante per anno, fissato per il 2008, dal D.Lgs 151/2005.

Per quanto riguarda i flussi di **rifiuti urbani pericolosi** va rilevato che oltre 5 mila tonnellate di rifiuti sono state allontanate dal circuito attraverso la raccolta selettiva (Tabella 3.1.3).

**Tab. 3.1.3 – Principali frazioni di raccolta differenziata, anno 2008**

Comune	tonnellate											Totale RD
	Frazione umida e verde	Carta e cartoni	Vetro	Plastica	Legno	Metallo	RAEE	Altri ingomb.	Tessili	Selettiva	Altro	
<b>Torino</b>	50.772	90.143	21.005	12.624	31.801	3.894		1.881	1.210	200	0	213.530
<b>Novara</b>	14.505	9.252	4.744	3.248	986	391		265	151	53	23	33.617
<b>Aosta</b>	1.176	2.863	1.414	871	1.075	467	6			24	28	7.923
<b>Genova</b>	5.315	31.476	11.099	2.911	10.936	898	1.514	38	1.193	221	0	65.602
<b>Milano</b>	36.864	94.150	64.422	29.942	5.818	1.700	2.923	5.309	2.633	487	422	244.668
<b>Monza</b>	10.043	10.207		1.088	1.261	768	329	662	816	79	18	25.271
<b>Bergamo</b>	10.836	11.784	6.402	38	1.644	640	526	217	328	104	444	32.963
<b>Brescia</b>	18.564	20.419	5.719	919	5.531	713	418	1.651	309	87	1.662	55.993
<b>Bolzano</b>	10.271	7.465	3.299	517	1.484	315	414			172	85	24.022
<b>Trento</b>	11.905	10.739	5.357	946	1.321	743	579		109	151	739	32.589
<b>Verona</b>	16.292	14.916	9.809	1.116	3.588	853	534		807	139	583	48.638
<b>Vicenza</b>	11.960	8.538	7.654	697	2.287	1.041	403		282	76	112	33.049
<b>Venezia</b>	14.737	18.971	7.588	1.888	2.888	16.401	470		569	174	53	63.739
<b>Padova</b>	21.185	15.994	12.816	2.210	3.206	2.283	966		272	146	284	59.361
<b>Udine</b>	6.406	8.299	3.426	1.623	2.101	549	366	118		80	5	22.973
<b>Trieste</b>	532	7.992	3.077	1.265	2.465	1.008	2.319	1.269	361	152	43	20.481
<b>Piacenza</b>	5.792	12.397	3.193	1.731	7.891	1.744	444		543	706	0	34.441
<b>Parma</b>	14.992	14.420	6.990	4.308	2.744	778	330	172		74	33	44.840
<b>Reggio nell'Emilia</b>	22.393	15.791	5.039	3.008	8.762	1.032	792		157	112	12	57.098
<b>Modena</b>	16.655	15.310	5.972	3.068	6.109	599	829	1.034	360	202	247	50.385
<b>Bologna</b>	11.490	32.134	7.397	8.603	3.642	2.045	949	4.447	853	164	363	72.089
<b>Ferrara</b>	13.070	12.943	3.394	2.340	6.065	833	655	1.610	429	90	43	41.471
<b>Ravenna</b>	20.509	13.471	4.152	4.472	3.455	1.552	562	4.355	209	188	2	52.928
<b>Forlì</b>	10.637	13.532	2.827	3.994	7.625	4.811	395		182	52	45	44.100

segue

**segue Tab. 3.1.3 – Principali frazioni di raccolta differenziata, anno 2008**

Comune	Frazione umida e verde	Carta e cartoni	Vetro	Plastica	Legno	Metallo	RAEE	Altri ingomb.	Tessili	Selettiva	Altro	Totale RD
<b>Ancona</b>	811	3.777	5.348	1.335	760	758	315		286	53	44	13.488
<b>Firenze</b>	20.856	43.963	9.499	3.520	6.475	1.158	1.202		614	188	2	87.476
<b>Livorno</b>	10.156	9.891	3.780	1.865	5.255	1.165	318		112	55	0	32.597
<b>Perugia</b>	10.888	11.962	3.553	790	2.582	3.885	676	2.490	301	103	0	37.229
<b>Terni</b>	3.851	6.883	1.804	1.592	4.358	325	294	509	287	55	0	19.960
<b>Roma</b>	40.735	199.741	40.511	6.773	7.566	5.919	10	4.392	1.420	458	0	307.526
<b>Latina</b>	8.777	4.549	3.888	660	634	537	384			17	353	19.801
<b>Napoli</b>	4.468	32.417	6.412	636	9	482	219	13.853	21	0	0	58.517
<b>Salerno</b>	5.332	5.196	2.470	529	571	138	627	914	253	18	49	16.097
<b>Pescara</b>	2.256	4.599	2.161	365	990	434	156	527	9	17	27	11.541
<b>Campobasso</b>	264	1.324	779	248		108	121			9	0	2.853
<b>Foggia</b>	79	5.579	1.269	1.436	303	18	315		230	1	15	9.245
<b>Bari</b>	2.460	21.452	2.639	2.459	3.357	68	216		540	23	18	33.233
<b>Taranto</b>	514	4.638	998	387		59	62		120	18	0	6.797
<b>Potenza</b>	0	1.983	2.824	307	51	122	187		53	4	0	5.531
<b>Reggio di Calabria</b>	215	4.911	1.808	316	305	1.512	682	253	151	5	0	10.160
<b>Palermo</b>	11.683	7.940	2.478	1.562	769	263	478		45	48	58	25.325
<b>Messina</b>	4	705	568	74		1.812	363			13	0	3.540
<b>Catania</b>	849	4.443	2.065	518	961	138				5	5.000	13.978
<b>Siracusa</b>	1.974	273	120	361	1.184	82	147			2	0	4.141
<b>Sassari</b>	7.175	6.168	2.322	60	2.272		194			85	0	18.276
<b>Cagliari</b>	5.871	6.870	2.201	624	436	409	809	21	222	40	0	17.503
<b>Rimini</b>	12.946	18.047	5.333	3.901	7.344	817	711		270	99	123	49.591
<b>Prato</b>	10.614	30.483	4.243	3.675	5.462	1.069	767		1.151	91	74	57.630

Fonte: Rapporto Rifiuti 2009, ISPRA



## CONCLUSIONI

Le 48 città si caratterizzano, per valori di produzione pro capite, generalmente, superiori rispetto alla media nazionale ed alle medie dei rispettivi contesti territoriali di appartenenza: solo 11 di queste hanno un procapite minore del valore nazionale. Il pro capite medio delle 48 città risulta, infatti, nel 2008, superiore di circa 79 kg/abitante per anno rispetto al valore nazionale (541 kg/abitante per anno).

Va, a tal riguardo, considerato che la produzione di rifiuti nei diversi centri urbani e, in particolare modo, nelle cosiddette città d'arte è, inevitabilmente, influenzata dagli afflussi turistici; in generale, inoltre, nelle aree urbane tendono ad accentrarsi molte attività lavorative, in particolar modo quelle del settore terziario.

La raccolta differenziata complessiva delle 48 città prese in esame si attesta, in termini assoluti, ad oltre 2,2 milioni di tonnellate, pari a quasi il 23% del totale raccolto a livello nazionale.

Particolarmente problematica, soprattutto nei centri urbani di maggiori dimensioni, risulta l'attivazione dei sistemi di intercettazione delle frazioni putrescibili (organico e verde) che richiedono specifiche modalità e frequenze di raccolta. Più sviluppate appaiono, invece, le raccolte della frazione cellulosica e del vetro che comportano una più semplice organizzazione logistica.

Ad esempio, i quantitativi di frazione cellulosica raccolti nel 2008 nei 48 centri urbani, risultano pari a oltre 934 mila tonnellate, corrispondenti a quasi il 32% del totale della carta e del cartone complessivamente raccolti su scala nazionale.

A.F. Santini - ISPRA



## 4. IL RISCHIO INDUSTRIALE





Gli **stabilimenti a rischio di incidente rilevante (stabilimenti RIR)** sono stabilimenti in cui sono o possono essere presenti sostanze potenzialmente pericolose, utilizzate nel ciclo produttivo o semplicemente in stoccaggio, in quantità tali da superare determinate soglie che sono stabilite dalla **normativa “Seveso”** (la normativa prevede sia la “presenza reale” che la “presenza prevista” che comprende anche il caso in cui si reputa che le sostanze potenzialmente pericolose possano essere generate nel corso del processo produttivo).

#### La “Normativa Seveso”

Con lo scopo di prevenire l'accadimento di gravi incidenti negli stabilimenti RIR, la Comunità Europea ha emanato negli anni Ottanta una specifica direttiva, la 82/501/CEE (nota anche come direttiva “Seveso I”), recepita in Italia nel 1988 con il D.lgs. 175/88. Nel corso degli anni, la Normativa Seveso è stata modificata/integrata due volte mediante le Direttive 96/82/CE (Seveso II) e la 2003/105/CE (Seveso III), i cui recepimenti, sono avvenuti, in Italia, rispettivamente con il D.lgs 334/99 e il D.lgs 238/05. Il fine della Normativa Seveso è la riduzione del rischio di un incidente rilevante in uno stabilimento industriale, per una maggior tutela delle popolazioni e dell'ambiente nella sua globalità.

Queste sostanze, classificate come tossiche e/o infiammabili e/o esplosive e/o comburenti, possono indurre incidenti di rilevante entità con pericolo grave, immediato o differito, sia per l'uomo, all'interno o all'esterno dello stabilimento, sia per l'ambiente circostante, a causa di emissione e/o diffusione di sostanze tossiche, di incendi o esplosioni.

Per ridurre la possibilità di accadimento degli incidenti i gestori degli stabilimenti industriali potenzialmente a rischio di incidente rilevante devono adempiere a determinati obblighi (ad esempio, predisporre documentazioni tecniche e informative, e mettere in atto specifici sistemi di gestione in sicurezza dello stabilimento) e contemporaneamente sono sottoposti a specifici controlli e ispezioni da parte delle autorità competenti.

L'attività di uno stabilimento e la conoscenza delle sostanze utilizzate permettono di conoscere preventivamente, mediante specifiche analisi di sicurezza, sia pure in modo qualitativo, il potenziale rischio associato allo stabilimento. Ai depositi di GPL e di esplosivi,

come pure alle distillerie e agli impianti di produzione e/o deposito di gas tecnici, per esempio, sono associabili, prevalentemente, rischi di incendio e/o esplosione con effetti riconducibili, in caso di incidente, principalmente a irraggiamenti e sovrappressioni più o meno elevati, con conseguente possibilità di danni strutturali agli impianti ed edifici e danni fisici per l'uomo. Sono molto limitati però i potenziali danni all'ambiente.

Gli stabilimenti chimici, le raffinerie, i depositi di oli minerali, i depositi di sostanze tossiche, i depositi di fitofarmaci e gli stabilimenti dove si effettuano trattamenti galvanici associano al rischio, più o meno elevato, di incendio e/o esplosione, come i precedenti, anche il rischio di diffusione nel terreno, in aria o nelle acque, di sostanze tossiche o ecotossiche nelle immediate vicinanze dello stabilimento, e in alcuni casi anche a distanza, e quindi pericoli, immediati e/o differiti nel tempo, sia per l'uomo che per l'ambiente.

Il tema del rischio industriale è trattato, per le 48 aree urbane di questo Rapporto, mediante l'analisi della **distribuzione degli stabilimenti RIR sul territorio**, e delle variazioni nel tempo, oltre che della **distribuzione degli stabilimenti per tipologia di attività**.

La fonte dei dati, aggiornati al 31 dicembre 2010, è “l'Inventario nazionale per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante” del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, inventario già previsto dall' art. 15 del D.lgs. 334/99, mentre le relative elaborazioni sono proposte dall'ISPRA.



L'Inventario Nazionale, predisposto e gestito dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), in collaborazione con l'ISPRA, è fondato su dati rilevabili dalle notifiche e dalle schede d'informazione alla popolazione di cui all'Allegato V del D.Lgs. 334/99, fornite dai gestori degli stabilimenti RIR e pervenute al Ministero successivamente all'entrata in vigore del detto decreto.

L'inventario è continuamente aggiornato con le informazioni ufficiali che pervengono al Ministero da parte dei gestori, del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, delle Regioni e delle Prefetture ed è validato grazie alla collaborazione delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente.

Le informazioni disponibili nell'Inventario nazionale, a seguito di leggeri ritardi dell'acquisizioni delle comunicazioni dai gestori, possono presentare piccole differenze con le effettive realtà territoriali considerate in questo Rapporto.

Le distribuzioni degli stabilimenti RIR sono trattate, in questo capitolo, attraverso i seguenti indicatori:

- Numero di stabilimenti nel territorio comunale
- Densità di stabilimenti nel territorio comunale
- Numero di stabilimenti nel territorio provinciale
- Densità di stabilimenti nel territorio provinciale
- Numero di stabilimenti nella fascia di 2 km dai confini comunali



Nella foto (sito web Comune di Venezia) il polo industriale di Porto Marghera.

## 4.1 GLI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

F. Astorri, A. Lotti, G. Maschio, A. Ricchiuti  
ISPRA – Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale

### LA DISTRIBUZIONE DEGLI STABILIMENTI RIR SUL TERRITORIO COMUNALE

La presenza sul territorio di stabilimenti a rischio di incidente rilevante (stabilimenti RIR), e la loro distribuzione nei territori comunali e provinciali, è fonte di notevole pressione per l'uomo e per l'ambiente, a causa del possibile accadimento di un incidente di rilevante entità e di un possibile effetto domino.

Tra le 48 città prese in considerazione in questo *Rapporto* (tab. 4.1.1) quelle nel cui territorio comunale si trova un numero consistente di stabilimenti RIR sono:

- **Ravenna**, con 25 stabilimenti soggetti agli adempimenti della normativa Seveso, tra cui una raffineria e diverse industrie o depositi ubicati nell'area del polo petrolchimico.
- **Venezia**, nel cui territorio comunale insiste Porto Marghera, con il suo polo industriale che comprende, come per Ravenna, una raffineria ed industrie petrolchimiche, per complessivi 16 stabilimenti RIR;
- **Genova** (11 stabilimenti) e **Napoli** (9 stabilimenti) che, in quanto importanti porti industriali, ospitano grandi depositi di idrocarburi o di GPL (gas di petrolio liquefatto);
- **Brescia** (8 stabilimenti) al centro di un'area caratterizzata dalla presenza di molte industrie siderurgiche;
- **Livorno** (8 stabilimenti) e **Taranto** (5 stabilimenti tra cui la raffineria), città caratterizzate dalla presenza, oltre che di un porto, di importanti aree industriali;
- **Roma** (7 stabilimenti) che abbina una discreta attività industriale alla vastità del suo territorio comunale.

Tra le 48 città considerate in questo Rapporto non hanno stabilimenti RIR nel proprio territorio comunale **Firenze, Messina, Cagliari, Rimini, Monza, Bergamo, Piacenza, Udine e Campobasso**.

I comuni con più alta "densità" di stabilimenti RIR (**rapporto tra il numero degli stabilimenti RIR e l'estensione del territorio comunale**), sono, nell'ordine, **Brescia, Napoli, Livorno, Novara e Aosta**, città con presenza di stabilimenti RIR ma con territori comunali di piccola estensione.



**Tab. 4.1.1 – Distribuzione stabilimenti RIR nelle 48 città**

<b>CITTA'</b>	<b>Numero di Stabilimenti (n°)</b>	<b>Estensione territoriale (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densità (n° stab./ km<sup>2</sup> n°10-3)</b>	<b>Numero di Stabilimenti (fascia dei 2 km)</b>
Torino	1	130.2	8	4
Novara	5	103.0	49	7
Aosta	1	21.4	47	1
Milano	2	182.1	11	18
Monza	0	33.0	0	10
Bergamo	0	39.6	0	6
Brescia	8	90.7	88	12
Bolzano	1	52.3	19	2
Trento	1	157.9	6	4
Verona	2	206.7	9.7	3
Vicenza	2	80.6	25	4
Venezia	16	415.9	38	17
Padova	3	92.9	32	5
Udine	0	56.7	0	4
Trieste	4	84.5	47	7
Genova	11	243.6	45	11
Piacenza	0	118.5	0	0
Parma	4	260.8	15	8
Reggio nell'Emilia	2	231.6	9	4
Modena	2	183.2	11	4
Bologna	2	140.7	14	5
Ravenna	25	652.9	38	27
Ferrara	5	404.4	12	6
Forlì	1	228.2	4.4	2
Rimini	0	134.5	0	0
Ancona	2	123.7	16	2
Firenze	0	102.4	0	2
Prato	1	97.6	10	4
Livorno	8	104.3	77	9
Perugia	2	449.9	4.4	4
Terni	4	211.9	19	4
Roma	7	1307.7	5.4	11
Latina	1	277.8	4	5
Napoli	9	117.3	77	9
Salerno	1	59.00	17	2
Pescara	2	33.62	59	2
Campobasso	0	55.7	0	0
Foggia	1	507.8	2	1
Bari	3	116.2	26	4
Taranto	5	209.6	24	5
Potenza	2	174.0	11	3
Reggio Cal.	3	236.0	13	3
Palermo	2	158.9	13	3
Messina	0	211.2	0	1
Catania	6	180.9	33	9
Siracusa	2	204.1	10	5
Sassari	2	546.1	37	5
Cagliari	0	85.6	0	4

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati MATTM al 31 dicembre 2010

## LA DISTRIBUZIONE DEGLI STABILIMENTI RIR SUL TERRITORIO PROVINCIALE

La provincia che ha in assoluto il maggior numero di stabilimenti RIR è quella di **Milano**, con 69 attività industriali assoggettabili alla “normativa Seveso”, seguita dalle province di **Bergamo, Brescia, Napoli, Ravenna, Venezia, Torino, Venezia e Roma** (Tab. 4.1.2).

Inoltre, tra le 48 province considerate, si riscontrano alte densità di stabilimenti RIR nelle province di **Monza, Milano, Napoli e Trieste**.

Dal confronto tra i dati comunali e quelli provinciali, si nota, in alcune realtà territoriali, una notevole differenza tra il numero di stabilimenti presenti sul territorio comunale e su quello provinciale. A Milano, per esempio, a 2 stabilimenti RIR presenti sul territorio comunale corrispondono 69 stabilimenti sul territorio provinciale; a Bergamo si passa da 0 a 49, a Napoli da 9 a 35, a Brescia da 8 a 45. Per Monza, il salto è da 0 a 19 e per Torino da 1 a 24.

Un'ulteriore elaborazione, effettuata grazie al lavoro di georeferenziazione realizzato dall'ISPRA per tutti gli stabilimenti RIR, è stata quella di considerare una dimensione territoriale “intermedia” tra il territorio comunale e quello provinciale (tab. 4.1.1, quinta colonna). In particolare, è stata considerata la presenza di stabilimenti nei comuni, ampliando però il territorio comunale di una fascia di 2 km dai confini comunali; la distanza di 2 km è stata scelta in quanto rappresentativa, in termini assolutamente generali e non riferiti alle specifiche realtà industriali e territoriali, della possibilità di coinvolgimento in caso di evento incidentale. Ne è risultato che un discreto numero di stabilimenti RIR sono siti immediatamente fuori o ai confini di alcune delle città considerate, ancorché posti in altri territori comunali.

Infatti, a Milano, a fronte di 2 stabilimenti nel territorio comunale, si riscontrano 16 stabilimenti nella fascia dei “2 km”, per Monza si passa da 0 a 10, per Bergamo da 0 a 6.

Si segnala, inoltre, il caso particolare di Prato, dove nella “fascia dei 2 km” insistono 3 stabilimenti RIR, a fronte di 1 solo stabilimento, sia sul territorio comunale che su quello provinciale (la particolarità si spiega con il fatto che il comune di Prato confina con comuni di altre province).

**Tab. 4.1.2 – Distribuzione stabilimenti RIR nelle Province delle 48 Città**

<b>CITTA'</b>	<b>Numero di Stabilimenti (n°)</b>	<b>Estensione territorio (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densità (n° stab./ km<sup>2</sup> n°10-4)</b>
Torino	24	6830.25	35
Novara	29	1338.79	217
Aosta	5	3263.22	15
Milano	69	1578.90	437
Monza	19	405.49	469
Bergamo	49	2722.86	180
Brescia	45	4784.36	94
Bolzano	5	7399.97	6.7
Trento	9	6206.90	14
Verona	19	3120.89	61
Vicenza	21	2722.76	77
Venezia	28	2461.52	114
Padova	11	2141.59	51
Udine	18	4905.42	37
Trieste	7	211.82	330
Genova	14	1838.47	76
Piacenza	3	2589.47	12
Parma	9	3449.32	26
Reggio nell'Emilia	8	2292.89	35
Modena	8	2688.65	30
Bologna	22	3702.53	59
Ravenna	35	1858.49	188
Ferrara	10	2631.12	38
Forlì	3	2376.80	13
Rimini	2	862.02	23
Ancona	8	1940.16	41
Firenze	9	3514.38	26
Prato	1	365.26	27
Livorno	14	1211.38	116
Perugia	13	6334.09	21
Terni	6	2121.95	28
Roma	23	5351.81	43
Latina	14	2250.52	62
Napoli	35	1171.13	299
Salerno	15	4917.47	31
Pescara	7	1224.67	57
Campobasso	6	2908.80	20
Foggia	7	6966.17	9.7
Bari	16	3825.41	42
Taranto	5	2436.67	21
Potenza	6	6548.49	9.2
Reggio Cal.	3	3183.19	9.4
Palermo	10	4992.23	20
Messina	5	3247.34	15.4
Catania	14	3552.20	39
Siracusa	15	2108.80	71
Sassari	8	4282.14	19
Cagliari	13	4570.00	28

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati MATTM al 31 dicembre 2010

## LA DISTRIBUZIONE DEGLI STABILIMENTI RIR PER TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ

Nelle 48 aree urbane prese in considerazione la distribuzione degli stabilimenti RIR, per tipologia di attività, è così riassumibile:

### **Stabilimenti chimici e petrolchimici**

Gli stabilimenti chimici e petrolchimici sono presenti in numero consistente nei comuni di Ravenna, Venezia, Ferrara, Novara, Livorno.

Relativamente ai territori provinciali, la provincia di Milano ha il numero maggiore di stabilimenti, con 28 stabilimenti RIR, seguita dalla provincia di Bergamo con 23 stabilimenti.

### **Depositi di GPL**

I depositi di GPL (gas liquefatti) sono presenti in circa il 50% dei 48 comuni considerati e in quasi tutte le province, con il comune e la provincia di Napoli in netta evidenza, rispettivamente con 4 e 18 depositi di GPL.

### **L'industria della raffinazione**

L'industria della raffinazione, con un totale di 17 impianti in Italia, è presente in 4 delle 48 città considerate, cioè Roma, Taranto, Ravenna e Venezia, mentre i territori provinciali interessati, oltre ai precedenti, sono quelli di Cagliari, Livorno, Ancona, Messina, Novara, Genova e Siracusa, quest'ultima con ben 3 raffinerie.

### **Depositi di oli minerali**

Una diffusa presenza di depositi di oli minerali si trova nel comune di Genova (8 depositi), il più importante porto industriale/commerciale d'Italia e uno dei più importanti d'Europa.

A livello provinciale è consistente la presenza di depositi di oli minerali nella provincia di Roma, con 10 depositi; provincia che, oltre ad essere una delle più estese e abitate aree urbane d'Italia, include anche il porto industriale/turistico di Civitavecchia.

### **Altri tipi di attività**

Per quanto concerne le altre tipologie di attività, si segnala la presenza di un numero consistente:

- di depositi di fitofarmaci in un'area quale la pianura Padana, interessata da un'intensa attività agricola, e in particolare nel comune di Ravenna con 3 Stabilimenti RIR, e nelle province di Bologna e Ravenna con 5 stabilimenti RIR
- di depositi di sostanze tossiche nella provincia di Milano; provincia a maggior industrializzazione d'Italia;
- di acciaierie, impianti metallurgici e industrie galvanotecniche nelle province di Brescia e Bergamo.

## LE VARIAZIONI DEL NUMERO DEGLI STABILIMENTI RIR SUL TERRITORIO

Dal raffronto tra i dati relativi alle 48 aree urbane nel periodo considerato (2003-2010) si è rilevato:

- una generale riduzione, normalmente di poche unità, o al più il mantenimento del numero degli stabilimenti RIR che insistono sui 48 territori comunali;
- un incremento del numero di stabilimenti solo in pochi comuni, con Brescia che presenta l'incremento più significativo, passando da 4 ad 8 stabilimenti;
- una notevole riduzione di stabilimenti RIR nel Comune di Roma, che passa da 21 stabilimenti nel 2003 a 7 stabilimenti nel 2010.

Analogo andamento hanno i territori provinciali, con la differenza che è maggiore il numero di territori provinciali dove si nota un aumento del numero di stabilimenti RIR (oltre a Brescia, che passa da 26 a 45, incrementi consistenti, anche se minori, si riscontrano nelle province di Pescara, Potenza, Verona, Messina e Udine).

Conformemente al territorio comunale, la provincia di Roma segue il trend di una notevole riduzione del numero di stabilimenti RIR, passati da 40 nel 2003 a 23 nel 2010.

Per avere indicazioni sull'evoluzione nel tempo del panorama degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, è stato effettuato il raffronto tra i dati attuali e quelli storici relativi agli anni 2003 e 2006.

Gli anni 2003 e 2006 sono ritenuti significativi in relazione alle modifiche della "Normativa Seveso", in quanto il 2003 è l'anno di ultima vigenza D.Lgs. 334/99 mentre l'anno 2006 manifesta compiutamente gli effetti del sopraggiunto D.Lgs. 238/05

Non è immediato attribuire queste variazioni (riduzioni o aumenti) ad effettive modificazioni del tessuto industriale connesse a ristrutturazioni aziendali, cambiamenti di processi e produzioni e cessazioni o avvio d'attività, piuttosto che, semplicemente, alle modifiche normative nel frattempo intercorse, che hanno variato significativamente i criteri di assoggettamento delle attività industriali alla normativa Seveso.

Infatti la modifica della normativa ha comportato:

- importanti variazioni alla classificazione "Seveso" di alcune sostanze in uso in diversi comparti produttivi e in particolare nei comparti degli oli minerali, della galvanica e degli esplosivi;
- nuovi criteri di assoggettamento degli stabilimenti RIR. Un consistente numero di depositi di gasolio, ad esempio, che con il D.Lgs. 334/99 rientravano negli obblighi imposti agli stabilimenti RIR, non risultano più stabilimenti RIR in quanto affrancati dal sopraggiunto D.Lgs.238/05.

A questo motivo è da ricondurre, ad esempio, la notevole riduzione degli stabilimenti RIR nel comune e nella provincia di Roma, mentre discorso inverso vale per il comparto industriale galvanico e per quello degli esplosivi. Comparti, questi ultimi, per i quali si registra, in alcuni casi, un incremento consistente del numero degli stabilimenti RIR: è il caso, ad esempio, di Brescia, sia a livello comunale che provinciale.

## CONCLUSIONI

In questo capitolo sono stati esclusivamente trattati gli “stabilimenti a rischio di incidente rilevante” (stabilimenti RIR) soggetti alla “Normativa Seveso” e non tutte le **altre fattispecie di attività industriali** presenti sul territorio, costituenti comunque fonte di pressione significativa per l’uomo, l’ambiente e le cose.

Industrie con attività complesse e di notevoli dimensioni possono non rientrare tra gli stabilimenti RIR, non detenendo sostanze pericolose oltre le soglie limite, e pertanto non essere censite nell’Inventario nazionale per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Per una valutazione complessiva del fattore di pressione sui contesti urbani, determinato dall’attività industriale nella sua globalità, occorrerebbe quindi considerare, oltre agli stabilimenti RIR, anche gli altri tipi di industrie.

Dall’analisi effettuata è emerso che il numero di stabilimenti RIR, presenti all’interno dei territori comunali di ciascuna delle 48 città considerate, è generalmente di poche unità (salvo rare eccezioni, quali Ravenna e Venezia) mentre è maggiore il numero di stabilimenti RIR nelle aree immediatamente fuori dai confini comunali (fascia dei 2 km) o nell’ambito provinciale, dove l’urbanizzazione dovrebbe essere minore.

Si rileva, in alcune realtà, che gli stabilimenti RIR, ancorché localizzati fuori dal comune principale, sono siti ugualmente all’interno di un territorio estremamente urbanizzato, talora in stretta connessione o a ridosso di aree residenziali densamente popolate, e aree commerciali e/o aree ospedaliere, possibili bersagli in caso di incidente rilevante.

Al fine di limitarne le conseguenze per l’uomo e per l’ambiente, e in relazione alla necessità di mantenere opportune distanze di sicurezza tra gli stabilimenti RIR e le infrastrutture attorno agli stabilimenti RIR esistenti, quali ad esempio, vie di comunicazione, luoghi frequentati dal pubblico, zone residenziali, è stato emanato il **DM dei Lavori Pubblici del 9 maggio 2001**. Il decreto stabilisce requisiti minimi di sicurezza per la destinazione e l’utilizzazione dei suoli in prossimità di uno stabilimento RIR.

La pressione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante nel contesto italiano è comunque paragonabile a quella degli altri grandi Paesi industriali europei, anche se indubbiamente presenta delle specificità connesse alla storia e allo sviluppo dell’industria nazionale e alle scelte effettuate in passato.

In materia di approvvigionamento energetico, ad esempio, gli stabilimenti sono sorti spesso in prossimità di aree urbane già presenti o soggette a sviluppo urbano non regolato successivamente all’insediamento dello stabilimento RIR.

Al riguardo basti pensare ai grandi poli petrolchimici sviluppatasi, negli anni del dopoguerra, nella Pianura padana a Ravenna e a Ferrara e nella laguna di Venezia, a Marghera e, che a partire dagli anni ‘60 e ‘70, interessano anche il Mezzogiorno con Brindisi, Priolo, Gela.

Un’altra caratteristica del panorama industriale italiano è la presenza di distretti industriali, caratterizzati dalla concentrazione di piccole e medie industrie con produzioni simili o connesse nella medesima filiera produttiva, alcuni insediati in prossimità di alcune delle 48 città oggetto di questo Rapporto.

Nella provincia di Milano, Monza e Bergamo, per esempio, si concentrano molti stabilimenti chimici, mentre sia il comune che la provincia di Brescia sono caratterizzati dalla presenza della siderurgia e delle attività di galvanotecnica ad essa collegate. I depositi di prodotti petroliferi e di GPL sono, infine, localizzati nei comuni di Genova, Livorno e Napoli.





## 5. ACQUE





Nell'ambito delle aree urbane, la tematica "acque" riveste una grande importanza sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo. È per questo motivo che quest'anno il *Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano* si arricchisce, rispetto all'anno precedente, di due indicatori riferiti ai **sistemi di depurazione e al collettamento delle acque reflue** e di un paragrafo sulle problematiche tecnico-gestionali del **drenaggio urbano delle acque meteoriche**.

Anche quest'anno, comunque, sono riportati gli indicatori di pressione che riguardano il **consumo di acqua per uso domestico** e le **perdite dalle reti idriche**, in modo da ottenere un ampio quadro dello stato attuale della risorsa idrica per uso domestico e del suo trend evolutivo, e un box di approfondimento sull'aggiornamento normativo in tema di acque di balneazione.

In particolare, per quanto riguarda le **perdite in rete**, non avendo aggiornamenti rispetto ai dati ISTAT 2005 e 2008 pubblicati nel *VI Rapporto*, si sono integrate tali informazioni riportando i dati riferiti alle nuove città incluse in questa edizione, aggregati a livello di Ambito Territoriale Ottimale (ATO). L'indicatore riguarda la differenza in percentuale tra l'acqua immessa in rete e l'acqua erogata per gli anni 2005, 2008.

Per il **consumo di acqua per uso domestico**, si riportano i dati dal 2000 al 2009 per le 48 città oggetto di studio in questo *Rapporto*. In particolare, dai dati ISTAT 2010 riferiti a 116 comuni capoluogo di provincia, emerge che nel 2009 il consumo pro-capite di acqua per uso domestico è leggermente inferiore al 2008. Attraverso l'analisi dell'indicatore **adozione di misure di razionalizzazione nell'erogazione dell'acqua per uso domestico**, inoltre, si evidenziano le città che si sono orientate verso comportamenti virtuosi di risparmio idrico.

Le problematiche connesse con l'adeguatezza dei **sistemi di raccolta e di depurazione delle acque reflue a servizio dei centri urbani** sono oggetto di attenzione da parte degli enti e delle strutture competenti a livello nazionale, nonché della comunità internazionale. Le città e i centri abitati dei Paesi dell'Unione Europea devono raccogliere e trattare le acque reflue urbane in ottemperanza alla Direttiva Comunitaria 91/271, concernente *il trattamento delle acque reflue urbane*. In base a tale Direttiva, recepita a livello nazionale dal D.Lgs.152/2006, entro il 31 dicembre 2000 l'Italia avrebbe dovuto istituire dei sistemi adeguati per la raccolta e per il trattamento delle acque nei centri urbani con oltre 15.000 abitanti.

Gli ambienti urbani considerati presentano differenti schemi fognario depurativi che riflettono le caratteristiche del tessuto urbano e del territorio su cui insistono. La maggior parte delle città oggetto di studio appartiene alla categoria delle "grandi città" o "big city", che rappresentano un importante indicatore nella valutazione del livello di attuazione della normativa comunitaria sul trattamento delle acque reflue urbane, sta per l'impatto significativo esercitato dagli scarichi sui corpi idrici recettori che, più in generale, per i progressi realizzati nel campo del trattamento delle acque reflue a livello nazionale ed europeo.

In particolare, il termine "big city" è riferito a città con più di 150.000 abitanti (formate da una o più entità amministrative) e/o ad agglomerati con carico generato maggiore di 150.000 a.e. (abitanti equivalenti) o altra fonte/i di scarico di entità equivalente.

Il concetto di "big city" è collegato indirettamente alla definizione di "agglomerato", poiché rappresenta l'area in cui la popolazione e le attività economiche sono sufficientemente concentrate e in cui tutte le acque reflue generate sono convogliate attraverso un sistema di collettamento e depurate sulla base dei requisiti stabiliti dalla normativa.

Tuttavia, come già ribadito nelle precedenti edizioni del *Rapporto*, gli agglomerati, individuati dalle autorità competenti (Regioni) sulla base di quanto previsto dalla normativa, rappresentano le unità territoriali di riferimento dei dati e delle informazioni. A ogni città possono corrispondere uno o più agglomerati, e ognuno degli agglomerati può essere servito da uno o più impianti di depurazione.

Le informazioni e i dati analizzati in questo paragrafo, aggiornati al 31.12.2007, sono stati trasmessi all'ISPRA dalle Regioni e Province Autonome di Trento e di Bolzano, in ottemperanza all'art. 15 della Direttiva Comunitaria 91/271, che prevede vengano comunicate alla Commissione Europea da parte degli Stati Membri, ogni due anni, le informazioni, in formato elettronico, in ordine agli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane e alla qualità e composizione dei fanghi immessi nelle acque superficiali. Per quanto sopra, nell'ambito di un Gruppo di Lavoro Comunitario è stato predisposto il questionario elettronico "Questionnaire UWWTD" (Questionnaire Urban Waste Water Treatment Directive per la trasmissione delle informazioni), reso disponibile sul sito web dell'ISPRA.

Per illustrare, in sintesi, il grado di adeguatezza dei sistemi di fognatura e di depurazione dei reflui negli ambienti urbani considerati, sono stati selezionati, in quanto ritenuti significativi, gli indicatori: **carico generato dell'agglomerato** (o carico organico biodegradabile, espresso in abitanti equivalenti), **carico convogliato in reti fognarie** (espresso in %) **carico trattato dai sistemi di depurazione** (espresso in %), **conformità dell'agglomerato ai limiti tabellari**.

In questo capitolo viene anche affrontato il tema delle acque di balneazione, con particolare riguardo alle misure per la loro gestione contenute nel Decreto 30 marzo 2010 del Ministero della Salute, che definisce le modalità e le specifiche tecniche per l'attuazione del D.Lgs. 116/2008 di recepimento della direttiva europea 2006/7/CE sulla gestione della qualità delle acque di balneazione. In particolare, nel box si forniscono le principali differenze tra la nuova e la vecchia normativa di settore, evidenziando come il nuovo approccio affianchi le attività di controllo con quelle di prevenzione.

Riguardo al **drenaggio urbano**, il paragrafo che chiude questo capitolo dedicato al tema delle acque vuole fornire in primo luogo un aggiornamento della normativa di settore e alcune definizioni chiave per l'esatta comprensione dell'argomento. Vengono dunque evidenziate le cause e le possibili soluzioni, ambientalmente sostenibili, sia tecniche che gestionali, inerenti i problemi che emergono in considerazione di tutto il ciclo idrologico

delle acque meteoriche in ambienti fortemente antropizzati.

Come esempio si riportano i risultati ottenuti in un sito sperimentale nel Comune di Genova per l'analisi dell'influenza delle cosiddette "coperture a verde" sulla gestione e sul controllo delle acque meteoriche in un ambiente urbano tipico della regione mediterranea.



S. Venturelli - ISPRA

## 5.1 CONSUMI DI ACQUA PER USO DOMESTICO E PERDITE DI RETE

G. De Gironimo

ISPRA – Dipartimento Tutela delle Acque Interne e Marine

### CONSUMO DI ACQUA PER USO DOMESTICO

Nel presente paragrafo sono considerati i consumi di acqua fatturata per uso domestico (espressi in m<sup>3</sup> per abitante) nelle 48 città e aree metropolitane oggetto di studio di questo *VII Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano*, aggregati a livello comunale. Col termine uso domestico si intende ogni utilizzo d'acqua atto ad assicurare il fabbisogno individuale per l'alimentazione e l'igiene personale.

La fonte dei dati è ISTAT. Dai risultati della rilevazione condotta, a livello nazionale, sugli *indicatori ambientali urbani* (anno 2010) emerge che per il 2009 nei 116 comuni capoluogo di provincia indagati il consumo medio pro-capite di acqua per uso domestico è di 68,1 m<sup>3</sup> per abitante. Tale valore è in diminuzione dello -0,7% rispetto quanto registrato nel 2008 (68,6 m<sup>3</sup> per abitante).

Nelle tabelle che seguono si riportano i dati relativi ai **consumi di acqua** e alle **adozioni di misure di razionamento dell'acqua per uso domestico** nelle 48 città esaminate. Gli anni di riferimento vanno dal 2000 al 2009.

**In generale, confrontando il valore medio del 2009 con quello del 2000, possiamo osservare che il trend 2000-2009 dei consumi di acqua per uso domestico è in netta diminuzione (-11,4%). Le ragioni di tale diminuzione sono determinate principalmente dalle azioni di pianificazione e di razionamento della risorsa intraprese dai Comuni.**

Se consideriamo i valori del 2009 osserviamo che i maggiori consumi si registrano nelle città di Monza, seguita da Pescara, Milano, Roma, Bergamo, Catania e Torino, mentre le città con i consumi più ridotti sono Prato e, a seguire, Sassari, Foggia, Forlì, Potenza, Campobasso e Livorno (Tab. 5.1.1).

Sempre in riferimento all'anno 2009, le percentuali più alte di riduzione dei consumi rispetto al 2000 si registrano a Potenza (-37%), Torino (-26%), Novara (-26%), Aosta (-23%), Piacenza (-22%), mentre gli aumenti più rilevanti si osservano a Messina (+12%), Reggio Calabria (+8%), Palermo (+6%) e Pescara (+6%).

Come si può vedere qui a fianco, dalla **Tabella 5.1.1 - Consumo di acqua per uso domestico nelle 48 città (m<sup>3</sup>/ab) metropolitane - anni 2000-2009 (a)**, le misure di razionamento nell'erogazione dell'acqua per uso domestico sono state adottate quasi essenzialmente dalle città del Sud e dalle isole, probabilmente per minore disponibilità della risorsa.

Nell'ambito della Gestione delle risorse idriche, il tema del risparmio idrico e delle perdite di rete è regolamentato dal D.Lgs. 152/06 attraverso norme e misure volte a migliorare la manutenzione delle reti di adduzione e di distribuzione. Per le nuove costruzioni è inoltre previsto l'obbligo di utilizzo di sistemi anticorrosivi di protezione delle condotte di materiale metallico.

**Tab. 5.1.1 - anni 2000- 2009 (a)**

<b>Città</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>TREND</b>
Torino	108,9	111,9	101,3	94,0	88,0	87,0	88,8	82,6	81,5	80,7	↓
Novara	99,5	98,5	89,4	91,1	89,5	89,1	89,4	84,7	81,2	74,1	↓
Aosta	82,1	86,0	87,7	89,0	80,2	71,9	72,8	68,8	64,0	63,0	↓
Genova	85,9	86,5	81,7	79,5	75,7	71,1	73,0	71,9	68,9	67,8	↓
Milano	92,1	91,3	90,4	87,3	80,4	81,3	82,2	81,6	84,5	85,8	↓
Bergamo	96,8	97,5	97,7	96,7	93,1	90,3	89,8	90,2	86,9	85,2	↓
Brescia	80,0	83,0	85,4	86,6	91,2	87,4	84,6	80,9	82,0	73,2	↓
Monza	97,4	97,5	97,5	96,9	93,6	91,0	90,9	88,7	85,7	93,6	↓
Bolzano	74,7	69,6	67,8	67,1	68,5	66,5	66,1	60,8	59,4	59,0	↓
Trento	70,7	72,6	70,9	77,6	70,8	73,5	72,7	61,8	59,8	59,2	↓
Verona	73,9	75,3	74,2	84,5	69,9	74,6	72,3	70,1	67,1	65,2	↓
Vicenza	73,4	74,1	70,7	77,0	72,9	61,2	64,0	65,3	62,1	64,4	↓
Venezia	66,9	66,4	77,3	79,5	68,6	69,8	65,4	66,9	64,1	63,4	↓
Padova	65,4	61,9	61,2	58,9	62,9	60,6	60,2	59,1	56,7	55,5	↓
Udine	90,3	91,0	91,1	90,2	86,5	84,6	83,0	77,8	71,6	71,3	↓
Trieste	64,9	68,0	66,6	65,0	63,2	61,5	61,9	63,8	60,4	59,5	↓
Piacenza	100,7	101,3	99,8	92,2	93,0	84,1	83,9	84,4	79,1	78,1	↓
Parma	76,5	74,8	75,0	74,2	71,4	69,3	68,9	74,6	61,6	62,9	↓
Reggio Emilia	50,8	60,4	61,0	59,9	58,9	56,4	56,1	54,2	51,3	51,1	↑
Modena	62,1	63,4	61,7	62,8	60,5	58,6	58,3	57,5	53,3	55,2	↓
Bologna	67,3	66,4	66,1	66,9	65,3	67,6	65,1	64,6	65,7	64,9	↓
Ferrara	60,0	60,4	60,8	62,7	62,0	60,0	61,3	59,9	59,6	59,7	↓
Ravenna	73,1	67,3	77,6	69,5	73,3	71,3	71,2	66,2	64,8	62,5	↓
Forlì	54,1	53,6	55,3	56,0	53,6	52,2	59,1	52,9	51,0	50,1	↓
Rimini	67,6	68,5	69,9	67,9	74,3	68,7	67,8	65,7	62,0	61,6	↓
Firenze	60,0	61,7	58,5	57,2	56,7	55,3	54,1	54,6	55,7	54,6	↓
Livorno	57,9	62,3	62,1	60,7	56,4	48,9	47,4	51,0	49,6	50,2	↓
Prato	54,4	55,9	53,0	51,8	49,6	47,6	46,5	46,2	45,3	44,4	↓
Perugia	56,8	65,3	59,4	65,0	64,6	62,7	55,8	60,3	60,1	54,9	↓
Terni	63,3	64,0	68,6	57,4	55,2	56,7	55,2	54,5	54,8	52,0	↓
Ancona	65,1	67,8	62,7	60,9	64,6	61,9	63,7	60,8	58,4	57,4	↓
Roma	97,5	99,6	96,4	92,5	92,7	92,3	89,6	87,0	86,5	85,5	↓
Latina	66,7	68,6	65,1	63,6	62,1	56,4	55,1	60,1	58,1	57,0	↓
Pescara	85,0	87,2	85,2	89,9	92,2	91,8	92,0	88,8	90,7	90,3	↑
Campo-basso	53,5	53,8	55,3	51,9	51,7	55,1	53,2	52,8	56,2	50,2	↓
Napoli	75,3	74,4	74,7	74,3	72,2	74,2	75,8	63,9	61,9	60,2	↓
Salerno	75,7	76,0	74,7	73,1	74,1	73,8	73,9	71,4	71,5	71,3	↓
Foggia	49,4	47,9	48,2	48,6	47,6	46,8	47,5	45,8	46,7	48,1	↓
Bari	65,9	65,4	65,7	61,5	59,8	58,1	57,6	57,7	56,2	56,1	↓
Taranto	58,6	59,0	59,1	56,8	57,2	56,5	55,7	52,5	52,3	53,5	↓
Potenza	79,5	79,8	78,4	76,7	61,6	61,3	58,2	53,7	51,8	50,1	↓
Reggio Calabria	64,7	64,9	63,8	62,4	63,3	63,1	63,2	61,0	61,1	69,8	↑
Palermo	54,7	58,2	55,6	57,4	59,2	61,1	61,7	59,6	58,8	58,1	↑
Messina	65,7	63,3	61,1	65,1	69,1	73,1	68,4	72,1	74,0	73,7	↑
Catania	82,4	82,6	81,2	79,0	80,1	79,8	79,9	81,8	81,9	81,5	↓
Siracusa	68,3	68,5	67,3	65,9	66,8	66,6	66,4	64,5	64,7	59,8	↓
Sassari	46,7	56,4	54,4	54,5	53,0	50,9	50,2	49,7	49,7	46,8	↔
Cagliari	71,4	71,6	58,5	65,4	73,6	68,7	69,2	66,8	66,9	66,6	↓

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Istat – (a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati.



**Tab. 5.1.2 - Adozione misure di razionamento nell'erogazione dell'acqua per uso domestico - Anni 2000- 2009 (a)**

<b>Città</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Genova	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Perugia	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Salerno	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Foggia	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bari	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Taranto	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Potenza	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Reggio Calabria	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Palermo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Catania	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sassari	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Cagliari	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Istat

(a) Numero di comuni capoluogo di provincia con misure di razionamento nell'erogazione dell'acqua.

X (Presenza); - (Assenza) di misure nell'erogazione dell'acqua.



## PERDITE DI RETE

Per integrare le informazioni del *VI Rapporto sulla Qualità dell'ambiente urbano* (Donati e De Gironimo, 2010), in questo capitolo vengono riportati i dati sulle perdite di rete per le 14 nuove città inserite nello studio. Tali dati, aggregati a livello di Ambito Territoriale Ottimale (ATO), riguardano la differenza in percentuale tra l'acqua immessa in rete e l'acqua erogata per gli anni 2005 e 2008.

Osservando la tabella 5.1.3 possiamo dedurre che in media **le perdite di rete delle 14 nuove città sono andate leggermente diminuendo nel triennio 2005 – 2008**, passando da una percentuale di perdita del 31% a una percentuale del 29%. Tali perdite rimangono tuttavia elevate. Nel 2005 il minimo viene rilevato nell'ATO 8-Forlì-Cesena, col 21,7%, mentre il massimo si raggiunge nell'ATO 4-Siracusa col 48,7%. Nel 2008 il minimo viene rilevato sempre nell'ATO 8-Forlì-Cesena, col 17,8%, e il massimo nell'ATO-Unico Sardegna con il 45,9% , seguito dal 45,3% dell'ATO 4-Siracusa.

**Tab. 5.1.3 - Differenza tra acqua immessa e acqua erogata negli ATO per gli anni 2005 e 2008**

Comune	Ambito Territoriale Ottimale	Differenza tra acqua immessa in rete e acqua erogata - ATO % anno 2005	Differenza tra acqua immessa in rete e acqua erogata - ATO % anno 2008
Novara	1 - Verbanò, Cusio, Ossola, P.ra Novarese	29,8	27,7
Bergamo	BG - Bergamo	24,7	21,2
Vicenza	B - Bacchiglione	26,3	31,5
Piacenza	1 - Piacenza	23,3	20,4
Reggio Emilia	3 - Reggio Emilia	28,3	26,2
Ferrara	6 - Ferrara	33,0	29,6
Ravenna	7 - Ravenna	21,9	19,7
Forlì	8 - Forlì-Cesena	21,7	17,8
Rimini	9 - Rimini	22,5	19,5
Terni	2 - Terni	35,1	29,1
Latina	4 - Lazio Meridionale	27,8	23,5
Salerno	S - Sele	45,5	41,5
Siracusa	4 - Siracusa	48,7	45,3
Sassari	Unico - Sardegna	46,4	45,9

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Istat

## 5.2 SISTEMI DI DEPURAZIONE E COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE

S. Salvati

ISPRA – Dipartimento Tutela delle Acque Interne e Marine

### CARICO ORGANICO GENERATO DELL'AGGLOMERATO PERCENTUALE DI CARICO ORGANICO CONVOGLIATA IN RETE FOGNARIA PERCENTUALE TRATTATA DAI SISTEMI DI DEPURAZIONE

Il “carico generato”, in abitanti equivalenti, esprime la dimensione dell'agglomerato in termini di carico organico biodegradabile prodotto e rappresenta il principale criterio per determinare i requisiti richiesti ai sistemi di raccolta e di trattamento dei reflui (Tab.5.2.1).

Particolare importanza, ai fini del corretto recepimento della normativa comunitaria, rivestono la **percentuale di carico organico convogliata in reti fognarie**, nonché la **percentuale di carico organico trattata dall'impianto (o dagli impianti) di depurazione, connesso (o connessi) al sistema di collettamento**.

Le reti fognarie raccolgono le acque di scarico provenienti dagli agglomerati urbani e industriali e le convogliano agli impianti di depurazione, dove vengono sottoposte a un processo di riduzione del loro carico inquinante.

Perché i sistemi di collettamento possano essere ritenuti conformi ai requisiti previsti dalla Direttiva Comunitaria 91/271, tutte le acque reflue urbane generate all'interno degli agglomerati con oltre 2.000 a.e. dovranno essere convogliate in reti fognarie o, *laddove la realizzazione di un sistema di collettamento non possa essere giustificata o perché non presenterebbe vantaggi dal punto di vista ambientale o perché comporterebbe costi eccessivi, occorrerà avvalersi di sistemi individuali o di altri sistemi adeguati che raggiungano lo stesso livello di protezione ambientale.*

Le acque reflue urbane che confluiscono in reti fognarie dovranno essere sottoposte, prima dello scarico, a un trattamento secondario o, nel caso di scarico in aree “sensibili”, a un trattamento più spinto, secondo le modalità e le scadenze temporali previste dalla norma comunitaria.

La **percentuale di carico organico prodotto nel tessuto urbano che confluisce all'impianto (o agli impianti) di trattamento** risulta piuttosto elevata nella maggior parte delle città considerate, così come il grado di copertura delle reti fognarie (Tab. 5.2.1 ).

**Tab. 5.2.1 – Percentuale del carico organico biodegradabile convogliata in reti fognarie e sottoposta a trattamento di depurazione**

Comune	Denominazione Agglomerato	Carico organico generato (a.e.)	% carico convogliato in rete fognaria (C1)	% carico convogliato con sistemi individuali (C2)	% di carico organico trattato
Torino	Torino	2.718.800	100	0	100
Novara	Novara	135.000	100	0	100
Aosta	Aosta	110.000	97	3	82
Genova	Pra Voltri	61.500	100	0	100
	Pegli	40.000	100	0	100
	Punta Vagno	310.000	97	3	100
	Quinto	75.000	100	0	100
	Sestri Ponente	130.000	85	7,5	100
	Sturla	60.000	100	0	100
	Valpocevera	125.000	100	0	100
	Darsena	220.000	100	0	100
Milano	Milano	2.128.268	100	0	92
Bergamo	Bergamo, Isola, Valli	851.661	100	0	100
Brescia	Brescia	278.995	100	0	99,5
Monza	Monza	671.685	98	0	98
Bolzano	Bolzano	297.295	98	2	100
Trento	Trento Nord	115.511	100	0	100
	Trento Tre	104.029	100	0	100
Verona	Verona	351.333	90	10	90
Vicenza	Vicenza	205.082	100	0	100
Venezia	Venezia	97.637	11	89	11
	Mestre - Mirese	483.149	80	20	80
	Burano	4.059	35	65	34,5
	Murano	5.188	17	83	17
	Lido di Venezia	42.301	80	20	80
Padova	Padova	297.358	96	4	67
Udine	Udine	144.108	90	10	90
Trieste	Trieste - Muggia	299.377	97	3	67
Piacenza	Piacenza	137.326	100	0	100
Parma	Parma	250.706	95	5	95
Reggio nell'Emilia	Reggio nell'Em. - Albinea - Mancasale	166.499	95	5	95

*segue*

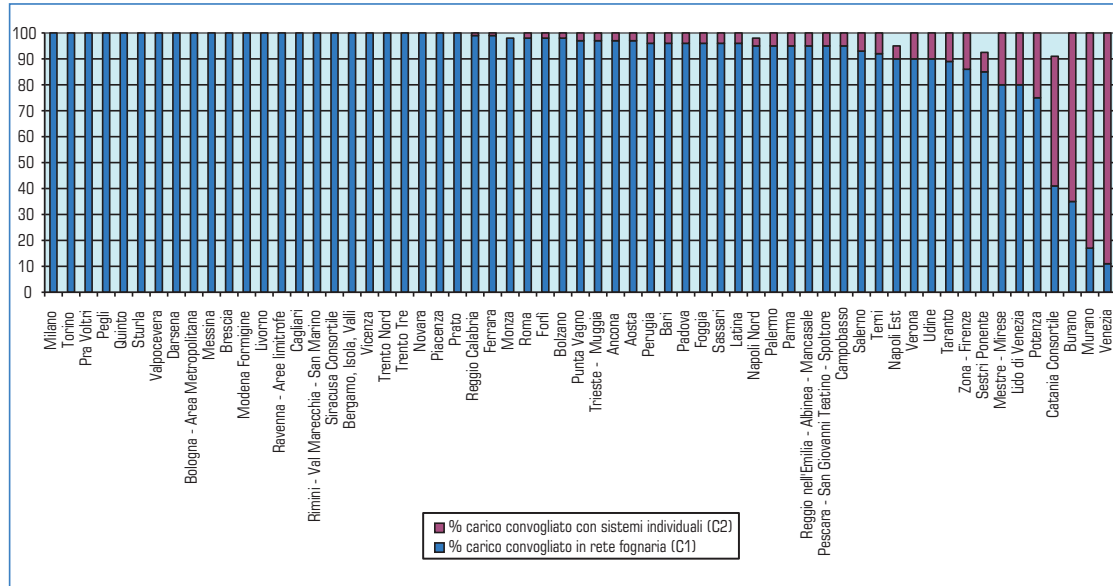
**segue Tab. 5.2.1 – Percentuale del carico organico biodegradabile convogliata in reti fognarie e sottoposta a trattamento di depurazione**

Comune	Denominazione Agglomerato	Carico organico generato (a.e.)	% carico convogliato in rete fognaria (C1)	% carico convogliato con sistemi individuali (C2)	% di carico organico trattato
Modena	Modena Formigine	234.300	100	0	100
Bologna	Bologna - Area Metropolitana	653.809	100	0	100
Ferrara	Ferrara	157.338	99	1	99
Ravenna	Ravenna - Aree limitrofe	181.919	100	0	100
Forlì	Forlì	163.820	98	2	100
Rimini	Rimini - Val Marecchia - San Marino	475.660	100	0	100
Ancona	Ancona	103.996	97	3	97
Firenze	Zona - Firenze	524.821	86	14	59
Livorno	Livorno	306.278	100	0	100
Prato	Prato	315.506	100	0	100
Perugia	Perugia	189.315	96	4	96
Terni	Terni	165.594	92	8	92
Roma	Roma	2.768.000	98	2	98
Latina	Latina	164.200	96	4	97
Napoli	Napoli Est	755.720	90	5	90
	Napoli Nord	352.191	95	3	95
Salerno	Salerno	317.059	93	7	93
Pescara	Pescara - San Giovanni Teatino - Spoltore	157.500	95	5	95
Campobasso	Campobasso	40.105	95	5	95
Foggia	Foggia	206.074	96	4	96
Bari	Bari	821.394	96	4	96
Taranto	Taranto	317.828	89	11	89
Potenza	Potenza	148.000	75	25	100
Reggio di Calabria	Reggio Calabria	285.477	99	1	100
Palermo	Palermo	1.002.384	95	5	87
Messina	Messina	220.000	100	0	100
Catania	Catania Consortile	532.300	41	50	41
Siracusa	Siracusa Consortile	133.000	100	0	100
Sassari	Sassari	174.553	96	4	100
Cagliari	Cagliari	540.856	100	0	99

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati *UWWTD Questionnaire 2009* ([www.sintai.sinanet.apat.it](http://www.sintai.sinanet.apat.it)).

La Figura 5.2.1 mostra il **grado di copertura territoriale**, riferito agli **agglomerati**, delle reti fognarie e dei sistemi individuali (laddove presenti).

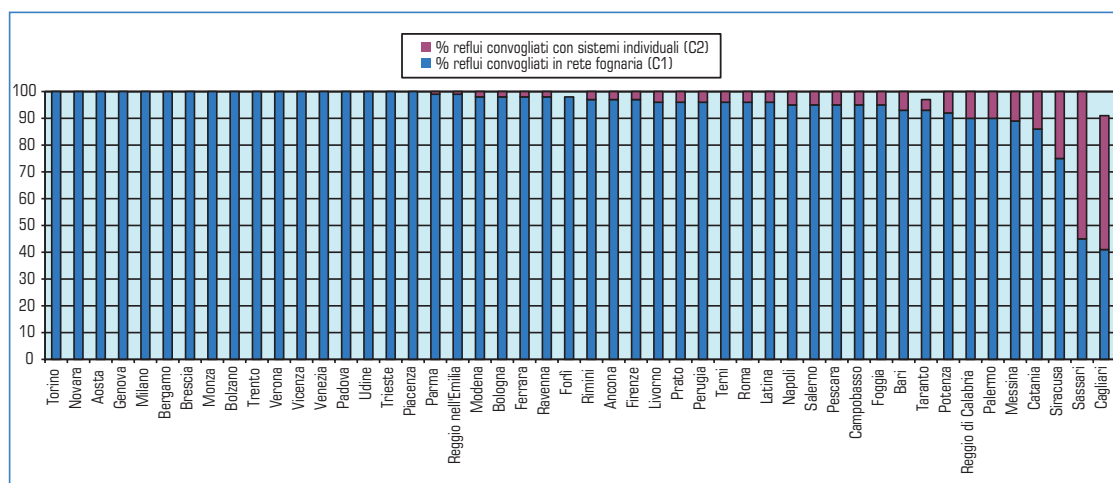
**Fig. 5.2.1 - Percentuale di carico organico biodegradabile (degli agglomerati) collettato.** Dati aggiornati al 31.12.2007



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati *UWWTD Questionnaire 2009* ([www.sintai.sinanet.apat.it](http://www.sintai.sinanet.apat.it)).

La Figura 5.2.2 illustra il **grado di copertura territoriale**, riferito alle **città**, delle reti fognarie e dei sistemi individuali (laddove presenti).

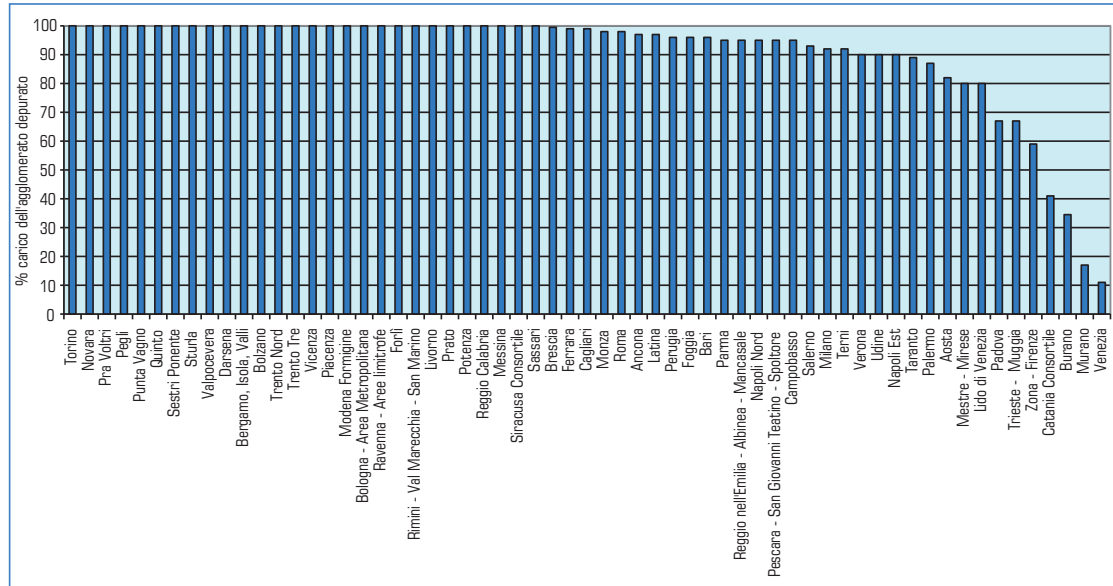
**Fig. 5.2.2 – Percentuale di carico organico biodegradabile (delle città) collettato.** Dati aggiornati al 31.12.2007



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati *UWWTD Questionnaire 2009* ([www.sintai.sinanet.apat.it](http://www.sintai.sinanet.apat.it)).

La Figura 5.2.3 riporta la frazione di acque reflue prodotta dai **singoli agglomerati** e convogliata al depuratore.

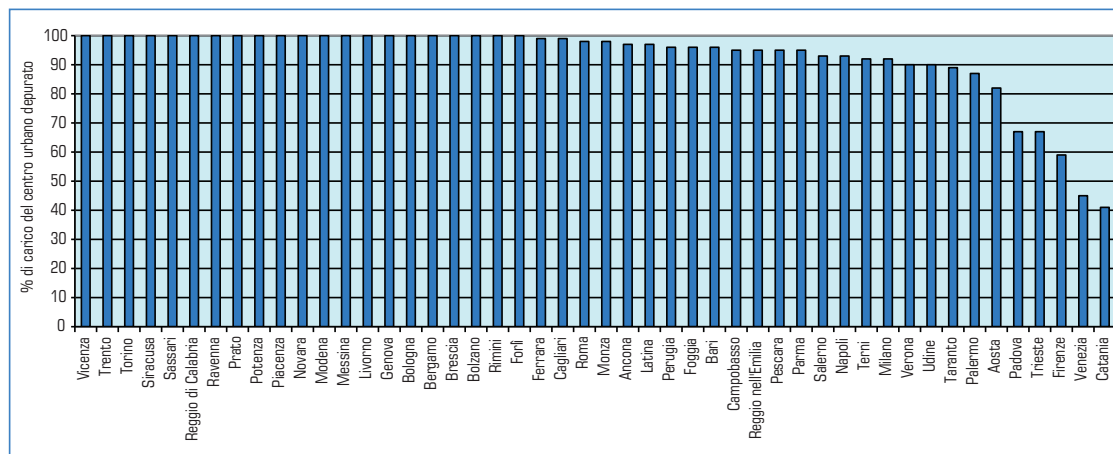
**Fig. 5.2.3 - Percentuale del carico organico biodegradabile dell'agglomerato che confluisce al depuratore.** Dati aggiornati al 31.12.2007



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati *UWWTD Questionnaire 2009* ([www.sintai.sinanet.apat.it](http://www.sintai.sinanet.apat.it)).

La Figura 5.2.4 mostra la percentuale di acque reflue prodotte **in ambito urbano** e convogliate al depuratore.

**Fig. 5.2.4 - Percentuale del carico organico biodegradabile del centro urbano che confluisce al depuratore.** Dati aggiornati al 31.12.2007



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati *UWWTD Questionnaire 2009* ([www.sintai.sinanet.apat.it](http://www.sintai.sinanet.apat.it)).

## CONFORMITÀ DEGLI SCARICHI ALLE NORME DI EMISSIONE

La conformità degli scarichi è stata determinata confrontando i valori dei parametri degli effluenti degli impianti di depurazione con i limiti di emissione stabiliti dalla normativa, in termini di concentrazione o di percentuale di riduzione.

Per gli impianti con scarichi in aree definite sensibili, oltre al rispetto dei limiti di emissione per i parametri BOD<sub>5</sub> e COD, deve essere garantito anche l'abbattimento dell'Azoto e/o del Fosforo, a seconda della situazione locale.

La conformità parziale è stata attribuita agli agglomerati serviti da più impianti di depurazione, non tutti conformi alle norme di emissione.

**Tab. 5.2.2 - Conformità degli scarichi alle norme di emissione.** Dati aggiornati al 31.12.2007

Comune	Denominazione Agglomerato	Conformità dello scarico
Torino	Torino	<i>conforme</i>
Novara	Novara	<i>conforme</i>
Aosta	Aosta	<i>conforme</i>
Genova	Pra Voltri	<i>conforme</i>
	Pegli	<i>conforme</i>
	Punta Vagno	<i>conforme</i>
	Quinto	<i>non conforme</i>
	Sestri Ponente	<i>conforme</i>
	Sturla	<i>conforme</i>
	Valpocevera	<i>conforme</i>
	Darsena	<i>conforme</i>
Milano	Milano	<i>conforme</i>
Bergamo	Bergamo, Isola, Valli	<i>parzialmente conforme</i>
Brescia	Brescia	<i>conforme</i>
Monza	Monza	<i>conforme</i>
Bolzano	Bolzano	<i>conforme</i>
Trento	Trento Nord	<i>conforme</i>
	Trento Tre	<i>conforme</i>
Verona	Verona	<i>conforme</i>
Vicenza	Vicenza	<i>conforme</i>
Venezia	Venezia	<i>conforme</i>
	Mestre - Mirese	<i>conforme</i>
	Burano	<i>conforme</i>
	Murano	<i>conforme</i>
	Lido di Venezia	<i>conforme</i>
Padova	Padova	<i>conforme</i>
Udine	Udine	<i>non conforme</i>
Trieste	Trieste - Muggia	<i>parzialmente conforme</i>

*segue*



**segue Tab. 5.2.2 - Conformità degli scarichi alle norme di emissione.**

Dati aggiornati al 31.12.2007

<b>Comune</b>	<b>Denominazione Agglomerato</b>	<b>Conformità dello scarico</b>
Piacenza	Piacenza	<i>conforme</i>
Parma	Parma	<i>conforme</i>
Reggio nell'Emilia	Reggio nell'Emilia - Albinea - Mancasale	<i>conforme</i>
Modena	Modena Formigine	<i>conforme</i>
Bologna <sup>(1)</sup>	Bologna - Area Metropolitana	<i>non conforme</i>
Ferrara	Ferrara	<i>conforme</i>
Ravenna	Ravenna - Aree limitrofe	<i>conforme</i>
Forlì	Forlì	<i>conforme</i>
Rimini	Rimini - Val Marecchia - San Marino	<i>conforme</i>
Ancona	Ancona	<i>conforme</i>
Firenze	Zona - Firenze	<i>parzialmente conforme</i>
Livorno	Livorno	<i>conforme</i>
Prato	Prato	<i>conforme</i>
Perugia	Perugia	<i>parzialmente conforme</i>
Terni	Terni	<i>parzialmente conforme</i>
Roma	Roma	<i>parzialmente conforme</i>
Latina	Latina	<i>conforme</i>
Napoli	Napoli Est	<i>conforme</i>
	Napoli Nord	<i>non conforme</i>
Salerno	Salerno	<i>conforme</i>
Pescara	Pescara San Giovanni Teatino - Spoltore	<i>conforme</i>
Campobasso	Campobasso	<i>conforme</i>
Foggia	Foggia	<i>non conforme</i>
Bari	Bari	<i>parzialmente conforme</i>
Taranto	Taranto	<i>conforme</i>
Potenza	Potenza	<i>conforme</i>
Reggio di Calabria	Reggio Calabria	<i>conforme</i>
Palermo	Palermo	<i>parzialmente conforme</i>
Messina	Messina	<i>conforme</i>
Catania	Catania Consortile	<i>conforme</i>
Siracusa	Siracusa Consortile	<i>parzialmente conforme</i>
Sassari	Sassari	<i>conforme</i>
Cagliari	Cagliari	<i>parzialmente conforme</i>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati *UWWTD Questionnaire 2009* ([www.sintai.sinanet.apat.it](http://www.sintai.sinanet.apat.it)).

(1) Sono stati realizzati interventi di adeguamento nel periodo 2008-2010. L'impianto, a seguito dei controlli effettuati nel 2008, è risultato conforme per tutti i parametri di tabella 1 del D.Lgs. 152/06.

## QUALITÀ DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE: NUOVE MISURE DI GESTIONE.

La stagione balneare 2010 ha visto la prima attuazione delle misure contenute nella nuova normativa per la gestione delle acque di balneazione. A decorrere dalla fine di maggio 2010, infatti, con la pubblicazione del Decreto 30 marzo 2010 del Ministero della Salute, sono state definite le modalità e le specifiche tecniche per l'attuazione del D.lgs 30 maggio 2008, n.116. Quest'ultimo, concernente l'attuazione della Direttiva europea 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione, abroga il DPR 470/82, che recepiva la precedente Direttiva europea (CEE) n.76/160.

La differenza fondamentale tra la vecchia (DPR 470/82) e la nuova normativa (D.Lgs 116/2008) sta nel fatto che la prima si basava principalmente sull'attività di controllo della qualità delle acque, con campionamenti bimensili su 11 parametri; la seconda, invece, prevede un campionamento mensile con il monitoraggio di due parametri microbiologici (Enterococchi intestinali ed *Escherichia coli*) e ha come punto di forza la *prevenzione*. L'innovazione consiste nell'unire l'attività di controllo a quella preventiva, con la finalità di preservare la salute umana mantenendo o raggiungendo un buono stato ambientale.

In particolare, è prevista un'attenta analisi volta a identificare le pressioni presenti nel territorio circostante (area di influenza) che potrebbero costituire fonti di contaminazione per una data acqua di balneazione. L'analisi ha come scopo quello di valutare e saper prevedere gli impatti di ogni fonte di contaminazione al fine di prevenirne le conseguenze per la salute umana e di ottimizzare le eventuali misure di gestione. Tali considerazioni possono scaturire sia dall'esperienza e dalla conoscenza del territorio, sia dall'utilizzo di modelli previsionali. Questi ultimi risultano particolarmente utili per la gestione di quelle acque soggette a inquinamento di breve durata.

Il concetto di *inquinamento di breve durata*, introdotto dalla nuova norma, è definito come una contaminazione microbiologica dovuta a cause chiaramente identificabili e non influente sulla qualità delle acque di balneazione per più di 72 ore, circa, dal momento della prima incidenza.

La prevedibilità risulta quindi una condizione essenziale per l'identificazione e la gestione di tali eventi.

A differenza della precedente normativa, per la quale un sito poteva essere semplicemente idoneo o non idoneo alla balneazione, la nuova normativa introduce anche un sistema di classificazione per la qualità delle acque di balneazione. Tale classificazione, determinata sulla base dei valori di concentrazione dei due parametri monitorati, si articola in classi di qualità: scarsa, sufficiente, buona ed eccellente.

A seconda della classe in cui ricade ogni acqua di balneazione sono previste diverse modalità di gestione e monitoraggio e l'eventuale adozione di misure di risanamento.

Un'ulteriore novità da sottolineare è rappresentata dall'importanza attribuita all'informazione al pubblico, che deve essere fatta a tutti i livelli, a partire dal gestore dell'acqua di balneazione fino alle amministrazioni centrali.

Infatti la nuova norma prevede che i bagnanti debbano essere informati in tempo reale sulla qualità dell'acqua di balneazione e sui possibili rischi igienico - sanitari che corrono nel fare il bagno in un dato tratto di costa.

Lo strumento previsto dalla normativa per raccogliere tutte le informazioni e i dati utili a caratterizzare un'acqua di balneazione è rappresentato dal **profilo dell'acqua di balneazione**. I profili, la cui prima stesura è prevista per il 24 marzo 2011, vengono predisposti e aggiornati dalle Regioni per ciascuna acqua di balneazione con lo scopo di prevenire e gestire qualsiasi evento che possa avere un impatto sulla salute dei bagnanti.

Le sue principali finalità sono:

- individuazione e caratterizzazione dell'acqua di balneazione;
- individuazione e valutazione dei fattori di rischio;
- posizionamento ottimale del punto di monitoraggio;
- valutazione delle misure di gestione attuate o da attuarsi;
- informazione del cittadino.

Il profilo rappresenta un insieme di dati ambientali e sanitari, armonizzati tra loro per permettere al gestore dell'acqua di balneazione di valutare, prevenire e gestire la qualità dell'acqua, con lo scopo principale di prevenire e gestire un rischio igienico-sanitario di salute pubblica.

R. De Angelis, A. Bruschi – ISPRA

## 5.3 IL DRENAGGIO URBANO DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO: ASPETTI NORMATIVI, GESTIONALI E TECNICI

S. Venturelli

ISPRA - Dipartimento Tutela delle Acque Interne e Marine

### RIFERIMENTI NORMATIVI REGIONALI E DELLE PROVINCE AUTONOME

Con l'accezione **drenaggio urbano** si intendono la raccolta e il convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento prodotte nell'agglomerato urbano verso un recettore finale. Scopo di questo documento è fornire una sintesi dei riferimenti normativi vigenti e alcuni esempi di possibili *soluzioni sostenibili* che consentano il ripristino del naturale deflusso delle acque nelle aree antropizzate.

Il fenomeno dell'urbanizzazione causa una maggiore impermeabilizzazione del suolo che, influenzando negativamente il ciclo naturale dell'acqua, ovvero il delicato equilibrio tra precipitazione, evapotraspirazione, infiltrazione e deflusso superficiale, tra i numerosi effetti comporta una variazione del regime idrico con un notevole aumento delle portate massime (portate al colmo) e dei volumi di piena. Questi ultimi, essendo spesso incompatibili con le capacità delle reti di drenaggio esistenti, causano il sovraccarico dei sistemi fognari e/o dei corsi d'acqua recettori, con conseguenti problemi di allagamenti. In particolare, se in superfici non

pavimentate con copertura vegetale il deflusso superficiale in condizioni naturali è compreso in un intervallo tra lo 0% e il 20% del totale della precipitazione, il deflusso superficiale in condizioni di superfici impermeabilizzate (in presenza di tetti, pavimentazioni in asfalto o calcestruzzo) arriva ad oltre il 90%. Inoltre, insieme allo sviluppo urbanistico, il forte incremento di traffico veicolare ha aumentato il grado di contaminazione delle acque pluviali di dilavamento peggiorando le caratteristiche qualitative dei corpi idrici recettori. La consapevolezza di questi problemi ha portato a rivedere l'impostazione dei progetti di raccolta, convogliamento e smaltimento delle acque meteoriche secondo i principi del cosiddetto "drenaggio sostenibile". Tali principi, intesi a mantenere o ristabilire quanto più possibile il "naturale ciclo dell'acqua", calati in una attenta pianificazione urbanistica, dovrebbero poter garantire un buon livello di protezione idraulico-ambientale del territorio. Nell'ambito delle acque meteoriche di dilavamento, è importante distinguere le "acque di prima pioggia" (*first flush*), che possono avere notevoli concentrazioni di inquinanti, dalle "acque di seconda pioggia", meno inquinate.

La prima legge che affronta l'argomento delle "acque di prima pioggia" in modo diretto è la n° 62 del 27/05/1985 della Regione Lombardia, inerente la "Disciplina degli scarichi degli insediamenti civili e delle pubbliche fognature" e la "Tutela delle acque sotterranee dall'inquinamento", nella quale viene fornita una loro definizione, in particolare identificandole come *quelle corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio*; di conseguenza, le "acque di seconda pioggia" sono quelle eccedenti i primi 5 mm. Nella stessa legge è stabilito, inoltre, che, ai fini del calcolo delle portate, il valore delle acque di prima pioggia si verifichi in 15 minuti.

Quasi tutte le Regioni, oltre alle indicazioni riportate nei rispettivi "Piani di Tutela delle acque", si sono dotate di norme specifiche atte a regolamentare le acque meteoriche di dilavamento, con particolare riferimento alle acque di prima pioggia. Nella tabella 5.3.1. si riportano i riferi-

menti normativi regionali aggiornati al 2010. A livello nazionale, attualmente, la disciplina delle acque meteoriche di dilavamento è contenuta per intero nell'articolo 113 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., che riproduce sostanzialmente il contenuto dell'art. 39 del D.Lgs. 152/99, come modificato dal D.Lgs. 258/2000. In ambito internazionale si segnala la pubblicazione dell'United States Environmental Protection Agency, EPA 841-B-05-004,2005 sull'impatto dell'urbanizzazione sul ciclo dell'acqua.

**Tab. 5.3.1 - Riferimenti Normativi Regionali e delle Province Autonome**  
[Elaborazione ISPRA, 2010]

PIEMONTE	Regolamento Regionale (R.R.) 1/R del 20 febbraio 2006, entrato in vigore il 24/12/2006 e successivamente modificato con il R. 2/8/2006, n. 7/R e con il R.R. 4/12/2006, n. 13/R, disciplina le acque meteoriche di dilavamento e le acque di lavaggio di aree esterne, in attuazione della Legge Regionale (L.R.) 29/12/2000, n. 61
LOMBARDIA	Regolamento 24/3/2006, n. 4 - Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'Art. 52, comma 1, lettera a) della L.R. 12/12/2003, n. 26 - D.d.g 18/7/2007, n. 8056 - Indicazioni per l'attuazione di dispositivi concernenti lo smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, di cui al R.R. 24/3/2006, n. 4
LIGURIA	R.R. 10/7/2009 N. 4 - Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne (L.R. 28/10/2008, n. 39)
VALLE D'AOSTA	L.R. 24-08-1982 N. 59 - Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento. Modalità e i limiti degli scarichi nelle acque, al fine di tutelare dalle contaminazioni le componenti naturali dell'ambiente considerate come beni di interesse collettivo
VENETO	Delibera Giunta Regionale (D.G.R.) n. 2884 del 29/9/2009 - Piano di Tutela delle Acque. Approvazione di ulteriori norme di salvaguardia
FRIULI V. GIULIA	L.R. N. 16 del 05-12-2008 - Norme urgenti in materia di ambiente, territorio, edilizia, urbanistica, attività venatoria, ricostruzione, adeguamento antisismico, trasporti, demanio marittimo e turismo
EMILIA ROMAGNA	D.G.R. n. 286 del 14 febbraio 2005 "Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne"; D.G.R. n. 1860 del 18/12/2006 "Linee guida di indirizzo per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della D.G.R. n. 286 del 14/2/2005"; Delib. n. 2184 27/12/2007 - Disposizioni in materia di acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia di cui alla D.G.R. n. 1860/2006 - Proroga dei termini
TOSCANA	L. R. n. 28 del 3/03/2010 "Misure straordinarie in materia di scarichi nei corpi idrici superficiali". Modifiche alla L.R. 31 maggio 2006 n. 20 (Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento) e alla L.R. 18/5/1998, n. 25- (Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati) sono state approvate alcune modifiche alla L.R. 20/2006 relativamente alla disciplina delle acque meteoriche dilavanti e dei tempi di adeguamento e richiesta di autorizzazione per lo scarico in pubblica fognatura
MARCHE	Delibera 07.02.2005 n. 157 - Approvazione delle linee guida per le aree produttive ecologicamente attrezzate della Regione Marche. In particolare: Allegato A in cui vengono date descrizioni delle buone pratiche per la gestione delle acque meteoriche; Linee guida per lo scarico delle acque meteoriche di dilavamento, delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne approvate con D.G.P. di Macerata n. 454 del 06/11/2007
UMBRIA	D.G.R. 9 luglio 2007, n. 1171 - Direttiva tecnica regionale: «Disciplina degli scarichi delle acque reflue» - Approvazione; L.R. 17/08 - Norme in materia di sostenibilità ambientale degli interventi urbanistici ed edili.
ABRUZZO	L.R. 17/08 e L.R. 31/2010 - Norme regionali contenenti la prima attuazione del D.Lgs. 152/2006 smi.
LAZIO	Delibera Consiglio Regionale (D.C.R. 27/09/07), n. 42 - Piano di tutela delle acque regionali (PTAR) ai sensi del D.Lgs. n. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni
CAMPANIA	D.C.R. 6/07/2007, n. 1220 - D.Lgs n. 152/2006 - Recante norme in materia ambientale - Art. 121 - Adozione Piano di Tutela Acque
PUGLIA	Decreto del Commissario delegato emergenza ambientale 21 novembre 2003, n. 282 - Acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne di cui all'art. 39 D.Lgs. 152/1999 come modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 298/2000. Disciplina delle Autorizzazioni
MOLISE	D.G.R. n. 636 del 16 giugno 2009 - Adozione del Piano di Tutela delle Acque
BASILICATA	L.R. 17/01/94, n. 3 - Piano di Risanamento delle acque, tutela uso e risanamento delle risorse idriche
CALABRIA	L.R. 03/10/97 N. 10 - Norme in materia di valorizzazione e razionale utilizzazione delle risorse idriche e di tutela delle acque dall'inquinamento. Delimitazione degli ambiti territoriali ottimali per la gestione del servizio idrico integrato
SARDEGNA	L.R. n. 34 21-02-1997 - Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi civili. L.R. 6 dicembre 2006, n. 19 Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici
SICILIA	L.R. 27/86 - Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi degli insediamenti civili che non recapitano nelle pubbliche fognature e modifiche alla L.R. 8 giugno 1977, n. 39 e successive modificazioni ed integrazioni
Provincia Autonoma di Bolzano	Decreto del Presidente della Provincia, 21 gennaio 2008, n. 6 "Regolamento di esecuzione alla legge provinciale del 18 giugno 2002, n. 8 recante «Disposizioni sulle acque» in materia di tutela delle acque" (Capo IV Acque meteoriche e di lavaggio di aree esterne, art. 37 - art. 47)
Provincia Autonoma di Trento	Delib. n. 1387 del 30/5/2008 - Direttive per l'applicazione degli articoli 16, 17, 19, 21, 29 e 32 delle Norme di attuazione del Piano Generale di utilizzazione delle acque pubbliche e modifica della Delib. Giunta provinciale n. 1984 del 22/9/2006 con oggetto: "Metodologia per l'aggiornamento della cartografia del rischio idrogeologico del Piano Generale di utilizzazione delle acque pubbliche"

Per una gestione sostenibile delle acque meteoriche, così come definita in precedenza, occorre controllare e modificare le caratteristiche quali-quantitative del deflusso superficiale per stadi successivi, in particolare effettuando una analisi:

- alla sorgente,
- in fase di collettamento
- in fase di scarico

In primo luogo un'analisi alla sorgente porta a individuare tutti i dispositivi strutturali e le attività non strutturali predisposti a prevenire la formazione e la contaminazione del deflusso superficiale o a prevedere il trattamento e la dispersione delle acque meteoriche in prossimità del punto di formazione. Quest'ultimo principio è quello che in letteratura è chiamato "Source Control". Tra i provvedimenti non strutturali si segnalano le azioni rivolte a una corretta informazione pubblica, alla lotta agli scarichi abusivi e a una dettagliata pianificazione delle opere di pulizia stradale e

di manutenzione dei dispositivi drenanti. Tra i provvedimenti strutturali ricordiamo quelli più utilizzati, che sono l'inserimento di caditoie o di pozzetti filtranti, delle trincee drenanti e delle pavimentazioni porose.

Le valutazioni in fase di collettamento devono essere dirette, invece, verso azioni atte a ridurre il deflusso e il carico inquinante delle acque durante la fase di trasporto verso il punto di scarico finale, utilizzando sia dispositivi strutturali, tra cui le depressioni erbose e le strisce filtranti, sia interventi gestionali sulla rete esistente (si pensi all'utilizzo di sistemi di telecontrollo che consentono la regolazione dei deflussi in tempo reale e la minimizzazione degli scarichi).

Infine, il controllo allo scarico è costituito unicamente da dispositivi strutturali per il trattamento delle acque meteoriche e per la laminazione delle onde di piena immediatamente a monte dello smaltimento finale: tra essi si ricordano i bacini di infiltrazione, i bacini umidi di ritenzione e le zone umide artificiali, che per la loro localizzazione necessitano di ampie aree di territorio.

La scelta delle azioni da adottare dipende ovviamente dalle caratteristiche quali-quantitative delle acque drenate, dalla vulnerabilità del recettore finale e della sostenibilità tecnica ed economica dell'intervento. Inoltre, prima della collocazione della tecnologia selezionata è indispensabile valutare: l'uso del suolo e la sua permeabilità, la profondità della falda freatica, il volume che deve essere trattato e la densità edilizia presente nell'area di intervento.

Molte Amministrazioni provinciali e comunali hanno provveduto a rendere obbligatoria una certa percentuale di superficie permeabile all'interno dei nuovi lotti abitativi e ad inserire specifiche disposizioni per il risparmio, il trattamento e il recupero idrico a livello edilizio.

Dove non è possibile creare spazi verdi al suolo, si sta rapidamente diffondendo la realizzazione delle cosiddette "coperture a verde". La copertura a verde o "verde pensile" è *un sistema tecnologico utilizzato quale soluzione costruttiva per la copertura anche parziale di un generico corpo di fabbrica*. Capofila di questa importante svolta tra gli anni '70 e '90 è stata la Germania con una legge sulla protezione dell'ambiente che, riconoscendo il verde pensile come strumento di *compensazione ambientale*, ha dato la possibilità a molti comuni tedeschi di finanziare e prescrivere le coperture a verde. Simulando i processi naturali del ciclo dell'acqua, tra i principali benefici associati all'utilizzo dei tetti verdi si evidenziano la riduzione del carico idrico che grava sulla rete di smaltimento delle acque piovane (prevenzione dei fenomeni di inondazione) e il controllo della qualità delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici a tetto.

Per valutare l'influenza del verde pensile sulla gestione e sul controllo delle acque meteoriche in un ambiente urbano tipico della regione mediterranea, il Dipartimento di Ingegneria Ambientale dell'Università di Genova<sup>1</sup> ha predisposto (alla scala spaziale puntuale di singola copertura), l'installazione di un sito dimostrativo per il monitoraggio quali-quantitativo delle acque meteoriche sul tetto verde del Laboratorio del Dipartimento. Ha altresì realizzato un modello idrologico afflussi–deflussi per la valutazione di scenari di conversione a verde pensile delle coperture tradizionali per il bacino urbano del quartiere di Colle Ometti nella città di Genova (scala spaziale più ampia riferita ad un intero bacino di drenaggio).

I risultati della sperimentazione nel sito dimostrativo hanno confermato le potenzialità del sistema a verde, ottenendo mediamente percentuali di riduzione del volume complessivo di acqua immessa in rete pari all'85% e percentuali di abbattimento del picco dell'idrogramma<sup>2</sup> di circa il 97%. Anche le simulazioni estrapolate dal modello idrologico predisposto hanno evidenziato una riduzione dei volumi complessivi di acqua immessa in rete, sia a scala annuale che stagionale, sempre superiori al 43% con un grado d'inverdimento pari al 100% delle superfici occupate da tetti, al 9% con il 20% di tetti verdi e al 4,5% con il 10%, mentre percentuali medie di abbattimento del picco dell'idrogramma pari al 66,3% col maggiore grado d'inverdimento, 9,8% con quello intermedio e 4,9% col più basso.

Questi risultati, alla luce di tutte le problematiche sinteticamente esposte e di ulteriori approfondimenti da ricercare nella bibliografia riportata alla fine di questa pubblicazione, sottolineano la necessità dei Comuni e di tutti gli Enti competenti di individuare soluzioni sostenibili per risolvere i problemi di regimazione delle acque meteoriche e di mitigazione del rischio di inefficienza delle reti di drenaggio urbano, che siano in grado di affiancare e migliorare le soluzioni tradizionali volte alla semplice raccolta e convogliamento delle acque meteoriche dalle superfici impermeabili. Ancora, ribadiscono l'importanza di dotarsi di strumenti pianificatori innovativi da prevedere in modo diffuso: nel caso dei tetti verdi, infatti, le simulazioni e i risultati applicativi hanno confermato che l'efficienza di tale soluzione sul controllo della formazione dei deflussi superficiali aumenta con il maggior grado d'inverdimento.

---

<sup>1</sup> L'analisi è stata svolta in collaborazione con il Comune di Genova e l'Associazione Italiana Verde Pensile (AIVEP).

<sup>2</sup> Rappresentazione grafica dell'andamento nel tempo delle portate di un corso d'acqua o di un sistema idrico ad esso assimilabile.



## CONCLUSIONI

In relazione ai **consumi d'acqua per uso domestico**, dalla lettura della scheda dell'indicatore si evince che per l'anno 2009 i maggiori consumi si sono registrati nelle città di Monza e Pescara con valori superiori ai 90 m<sup>3</sup>/ab, seguite da Milano, Roma e Bergamo con valori superiori agli 85 m<sup>3</sup>/ab. La città che ha consumato meno è Prato, con valori di poco superiori ai 46 m<sup>3</sup>/ab, seguita da Sassari e Foggia. Confrontando inoltre il valore medio 2009 dell'acqua consumata per uso domestico, relativo alle 48 città oggetto di studio di questo *Rapporto*, con quello del 2000, si riscontra una notevole diminuzione, pari a circa l'11.4%. Tale diminuzione può essere letta nell'ambito di una più attenta pianificazione e gestione delle risorse "acqua" da parte degli amministratori locali, considerati i diversi problemi di "scarsità della risorsa" che sono stati costretti ad affrontare nel corso degli anni, che hanno anche portato 12 città, quasi tutte collocate al sud e nelle isole, ad applicare tra il 2000 e il 2009 misure di razionalizzazione nell'erogazione dell'acqua per uso domestico.

Per il triennio 2005 – 2008 le **perdite di rete** per le 14 nuove città inserite quest'anno nel *Rapporto*, pur leggermente diminuite (dal 31% al 29%), presentano valori elevati: in particolare, nel 2008 nell'ATO unico Sardegna e nell'ATO 4 Siracusa si sono registrate perdite superiori al 45%. In merito ai **sistemi di depurazione e collettamento delle acque reflue urbane**, il quadro complessivo mostra i seguenti elementi di valutazione:

- il grado di copertura territoriale dei sistemi di raccolta e di trattamento dei reflui urbani è risultato, quasi sempre, piuttosto elevato;
- la percentuale di reflui convogliati in rete fognaria è risultata maggiore del 90% in 48 dei 61 agglomerati esaminati (in 24 è pari al 100%), compresa tra il 70% e il 90% in 9 agglomerati, mentre è risultata inferiore al 70% in 4 agglomerati (Tab. 5.2.1). La frazione dei reflui non convogliata in rete fognaria risulta quasi sempre trattata con "sistemi individuali o altri sistemi adeguati". Per quanto sopra, la somma della percentuale di acque reflue convogliate in rete fognaria e di quelle indirizzate verso sistemi individuali raggiunge, quasi sempre, il 100%. Solo nei tre agglomerati di Catania Consortile, Sestri Ponente e Napoli Est è stata riscontrata una percentuale di reflui non convogliati in fognatura o tramite sistemi individuali (rispettivamente 9%, 7,5% e 5% del carico organico generato);
- la percentuale di reflui depurati è risultata maggiore o uguale al 90% in 49 agglomerati (in 28 ha raggiunto il 100%); in 5 è risultata compresa tra il 70% e il 90%, mentre in 7 inferiore al 70% (Fig. 5.2.1);
- per il rispetto dei limiti di emissione degli scarichi, la maggior parte degli agglomerati considerati è risultata conforme.

Si precisa, infine, che il quadro di sintesi rappresentato è riferito al 31.12.2007 e, pertanto, non tiene conto di eventuali successivi interventi di adeguamento degli impianti di depurazione (come, ad esempio, per l'agglomerato di Bologna che dopo il 2007, è risultato conforme ai limiti tabellari). Riguardo al contributo sull'aggiornamento normativo sulle **acque di balneazione** si evidenzia il carattere di integrazione della nuova normativa tra i dati ambientali e i dati sanitari, per permettere a chi gestisce di valutare e prevenire la qualità dell'acqua e i relativi rischi per la salute pubblica mentre, in merito alla corretta gestione delle **acque meteoriche in ambito urbano**, si fa notare come, sullo sfondo di precise indicazioni normative e metodologiche, le soluzioni tecniche ambientalmente sostenibili associate ad attenta pianificazione urbanistica a livello locale possano migliorare le condizioni di raccolta e smaltimento in ambienti fortemente antropizzati.

S. Venturelli - ISPRA



## 6. EMISSIONI, QUALITÀ DELL'ARIA E PIANI DI RISANAMENTO







L'obiettivo primario della realizzazione della stima delle **emissioni** di inquinanti a livello comunale attuata in questo *VII Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano* è quello di produrre una rappresentazione uniforme delle principali fonti di emissione nelle città italiane, ottenendo dei risultati confrontabili tra loro, in quanto generati utilizzando la stessa metodologia. In questo modo è possibile valutare le principali sorgenti di emissione in atmosfera nelle aree urbane italiane per ogni inquinante. Per quanto riguarda singole e particolari realtà locali è preferibile fare riferimento a inventari locali, indubbiamente più dettagliati, ma difficilmente confrontabili tra di loro in quanto spesso realizzati con metodologie differenti. Dai riscontri con le ARPA/APPA sono emerse, come atteso, delle differenze legate alle metodologie utilizzate: anche per questo motivo il gruppo di lavoro sugli inventari locali, costituito da ISPRA e dai responsabili degli inventari locali, annovera tra i suoi principali obiettivi l'armonizzazione tra la disaggregazione delle stime nazionali e le stime locali.

Nel capitolo vengono riportate le stime delle emissioni relative al 2008 di PM<sub>10</sub> primario (*Particulate Matter*), NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto), COVNM (composti organici volatili diversi dal metano), SO<sub>x</sub> (ossidi di zolfo), NH<sub>3</sub> (ammoniaca) e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (benzene).

La metodologia di stima utilizzata è detta *top-down*, in quanto parte dai dati nazionali delle emissioni successivamente riportati a livello provinciale, raccogliendo ed elaborando dati statistici di varia natura come quelli demografici, economici, di produzione industriale (come per esempio popolazione, immatricolazione di veicoli, traffico aereo, consumo di prodotti, consumi di combustibili ecc.) e altri di tipo territoriale relativi alla destinazione d'uso (ad esempio superfici adibite ad agricoltura, coperte da foreste e vegetazione ecc.).

Dal livello provinciale si è poi passati a quello comunale considerando, per semplicità di valutazione, le dimensioni dell'area urbana coincidenti con quelle del territorio comunale.

Le emissioni sono state ricondotte ai seguenti settori:

**Industria**

(combustione nell'industria e impianti energetici, combustione industriale, attività produttive)

**Riscaldamento**

(combustione non industriale)

**Trasporto su strada**

**Altri trasporti**

(altri sorgenti mobili e macchinari)

**Altro**

(estrazione e distribuzione di combustibili fossili e geotermia, uso di solventi, trattamento dei rifiuti e discariche)

**Agricoltura e foreste**

(agricoltura e allevamento, altre sorgenti e assorbimenti)

Per ulteriori dettagli sulla metodologia e i dati utilizzati è possibile consultare De Lauretis *et al.*, 2009 e le precedenti edizioni del *Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano*.

Il rapporto tra emissioni e concentrazioni in atmosfera degli inquinanti (qualità dell'aria) non è generalmente diretto e lineare: la concentrazione osservata e la sua variabilità nel tempo e nello spazio dipendono infatti, oltre che dal carico emissivo, da altri fattori, legati alla meteorologia e alla reattività chimica delle specie emesse. Questo vale ad esempio per PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> che, in parte o in toto, si formano in atmosfera a partire da altre sostanze dette "precursori".

Il principale strumento per la valutazione della **qualità dell'aria** è rappresentato dalle reti di monitoraggio regionali che, in ottemperanza alla normativa vigente, misurano i livelli degli inquinanti per la verifica del rispetto dei valori limite e obiettivo definiti al fine di tutelare la salute umana e gli ecosistemi. L'integrazione e la combinazione delle informazioni provenienti dalle reti di misura con dati e informazioni meteorologici e l'uso di tecniche di stima obiettiva e tecniche modellistiche consentono di comprendere il fenomeno dell'inquinamento, la sua evoluzione nel tempo e la sua distribuzione nello spazio. Sebbene molte regioni siano all'avanguardia nell'applicazione di un approccio integrato di questo tipo, che è anche incoraggiato dalla normativa, nella gran parte di esse i livelli misurati in siti fissi rimangono l'unica fonte di informazione utile per la valutazione della qualità dell'aria. La valutazione della qualità dell'aria è effettuata sulla base della zonizzazione del territorio, che consiste nella suddivisione del territorio in zone e agglomerati \* e nell'ambito della quale le aree urbane, delimitate dai confini comunali, rappresentano una parte limitata come superficie ma importante come popolazione. I dati riportati in questo capitolo sono relativi al 2009 e, per un numero limitato (20) di città, al 2010. Il processo di validazione dei dati del 2010 ancora in corso presso molte ARPA al momento della pubblicazione di questo *Rapporto* non ne ha infatti consentito l'inserimento.

Le fonti e il metodo utilizzati per l'elaborazione degli indicatori sono gli stessi dell'edizione 2009 del *Rapporto*, a cui si rimanda per una più ampia descrizione.

Alcuni criteri di base del metodo sono i seguenti: le stazioni, selezionate sulla base della rappresentatività per la qualità dell'aria, sono tutte collocate nella zona (agglomerato o non) che contiene il comune di riferimento; gli indicatori sono allineati a quelli della normativa vigente per la protezione della salute umana; per il calcolo degli indicatori sono state utilizzate serie di dati con copertura temporale minima del 75% e, per l'ozono, serie di dati con almeno 5 mesi estivi su 6 (da aprile a settembre).

Per una lettura e un uso corretto dei dati di inquinamento riportati sono importanti alcune considerazioni circa il metodo utilizzato. La prima riguarda la copertura temporale dei dati: il 75%, individuato in coerenza con i criteri del protocollo Eol (Exchange of Information, decisione 97/101/CE), limita, rispetto al 90% previsto dal D.Lgs 155/2010, l'attendibilità del confronto con il valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> e, per il biossido di azoto, con il valore limite orario. Questo confronto, essendo basato sul conteggio, rispettivamente, dei singoli giorni o delle singole ore di superamento di un valore medio, è infatti fortemente dipendente dal numero di dati effettivamente disponibili, molto di più del confronto con valori limite annuali. Altre considerazioni riguardano il numero delle stazioni utilizzate per gli indicatori, che varia da caso a caso senza seguire uniformi criteri demografici o ambientali e il tipo di stazione e/o di area che sono variamente rappresentati sulla base delle disponibilità concrete delle diverse reti per il monitoraggio.

Le condizioni meteorologiche e la loro variabilità interannuale sono elementi fondamentali nel determinare le concentrazioni degli inquinanti e le differenze che si possono registrare tra anni successivi. Per interpretare, ad esempio, una tendenza alla riduzione come un reale miglioramento della qualità dell'aria, occorrono osservazioni pluriennali e coerenti (ovvero provenienti dallo stesso set di stazioni di monitoraggio) che mettano in evidenza l'esistenza di un trend significativo al di là dell'oscillazione interannuale dovuta alla variabilità delle condizioni meteorologiche.

\* Zona: parte del territorio delimitata ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente. Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro, oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi, e dei flussi di persone e merci, avente una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km<sup>2</sup> superiore a 3.000 (art. 2, comma 1, D.Lgs. 155/2010).

A un approccio puramente qualitativo, di fatto limitato all'osservazione delle tendenze macroscopiche, è preferibile un approccio quantitativo, basato sull'analisi statistica dei trend. Le osservazioni disponibili negli ultimi anni basate su questo tipo di approccio hanno permesso di evidenziare l'esistenza di tendenze statisticamente significative alla riduzione delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>, seppur limitate a singole aree e tipologie di stazioni e insufficienti, in gran parte dei casi, a raggiungere il rispetto dei valori limite, laddove questi erano superati, in alcuni paesi come la Finlandia (Anttila *et al.*, 2010), la Germania (Graff e Klose, 2009), l'Olanda (Hoogerbrugge, R. *et al.*, 2009) e l'Italia (Cattani *et al.*, 2010; De Marco 2011).

La stima delle emissioni e il monitoraggio della qualità dell'aria sono strumenti indispensabili per individuare zone e aree in cui la qualità dell'aria non rispetta gli standard previsti, stabilire quali siano le cause, definire le misure di risanamento da realizzare nell'ambito dei piani e verificarne i risultati.

Il D.Lgs. 155/2010 (Art. 9 comma 1) conferma l'obbligo per le Regioni e le Province autonome di predisporre un **piano per la qualità dell'aria** nel caso in cui i livelli degli inquinanti in aria ambiente superino un corrispondente valore limite (VL) o valore obiettivo (VO) anche per uno solo dei seguenti inquinanti atmosferici: biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, materiale particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>.

L'elaborazione di un piano di qualità dell'aria avviene, secondo quanto definito nel D.Lgs. 155/2010 (Allegato XV) attraverso le seguenti fasi:

- **fase conoscitiva**, che comprende l'analisi del quadro normativo, delle caratteristiche del territorio, delle relative condizioni climatiche e meteorologiche, delle fonti di emissione degli inquinanti in aria (inventari delle emissioni), l'elaborazione degli scenari energetici e delle attività produttive e dei rispettivi scenari emissivi;
- **fase valutativa**, che consiste nella valutazione della qualità dell'aria effettuata mediante misure puntuali di concentrazione fornite dalla rete di rilevamento, mezzi mobili e/o mediante tecniche di modellazione;
- **fase propositiva**, in cui sono definite le misure di piano individuate sulla base di:
  - scenari di qualità dell'aria riferiti ai termini temporali previsti per il rispetto dei valori limite;
  - definizione degli obiettivi di riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera necessari a conseguire il rispetto di tali limiti;
  - individuazione delle misure aggiuntive rispetto a quelle previste dalla normativa vigente da attuare per il conseguimento degli obiettivi di riduzione;
  - selezione delle misure più efficaci e individuazione delle relative modalità di monitoraggio delle singole fasi di attuazione.

In questo capitolo verrà fornito un quadro sintetico delle misure di risanamento della qualità dell'aria adottate nelle aree urbane oggetto di studio, così come previsto nei Piani per la qualità dell'aria predisposti dalle Regioni/Province autonome nell'anno 2008.

E. Taurino - ISPRA

## 6.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

E.Taurino, A. Caputo, R. De Lauretis

ISPRA – Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### PM<sub>10</sub> PRIMARIO

**Per le emissioni di PM<sub>10</sub> primario il trasporto su strada costituisce, per il 2008, la principale sorgente emissiva per 22 città sulle 48 considerate.**

Il particolato aerodisperso (PM, *Particulate Matter*) è costituito da un insieme di particelle molto piccole (liquide o solide) disperse nell'atmosfera:

Il PM<sub>10</sub> include tutte le particelle di diametro aerodinamico\* inferiore a 10 micrometri (10 millesimi di millimetro) che sono in grado di penetrare e depositarsi dopo il tratto superiore delle vie aeree (cavità nasali, faringe), oltre la laringe. Minore è la dimensione di tali particelle e più in profondità queste riescono a penetrare nelle vie respiratorie.

Il particolato può essere direttamente emesso dalle sorgenti (particolato o PM<sub>10</sub> primario) oppure formarsi in atmosfera a partire da diverse sostanze, dette precursori.

Le emissioni stimate corrispondono alle quantità di PM<sub>10</sub> primario direttamente emesse dalle sorgenti. Quando si valuta la qualità dell'aria, a partire dai valori misurati dalle stazioni di monitoraggio dislocate nei centri urbani, si campionano volumi d'aria che contengono PM<sub>10</sub> sia primario che formatosi in atmosfera, cioè secondario. Questo significa che non c'è una relazione diretta e lineare tra quantità emessa e qualità dell'aria. Per studiare e capire la relazione tra il particolato che viene emesso e quello che determina la qualità dell'aria bisogna, infatti, tenere in considerazione molteplici fattori come le condizioni meteorologiche, la presenza di precursori, le reazioni fotochimiche e così via.

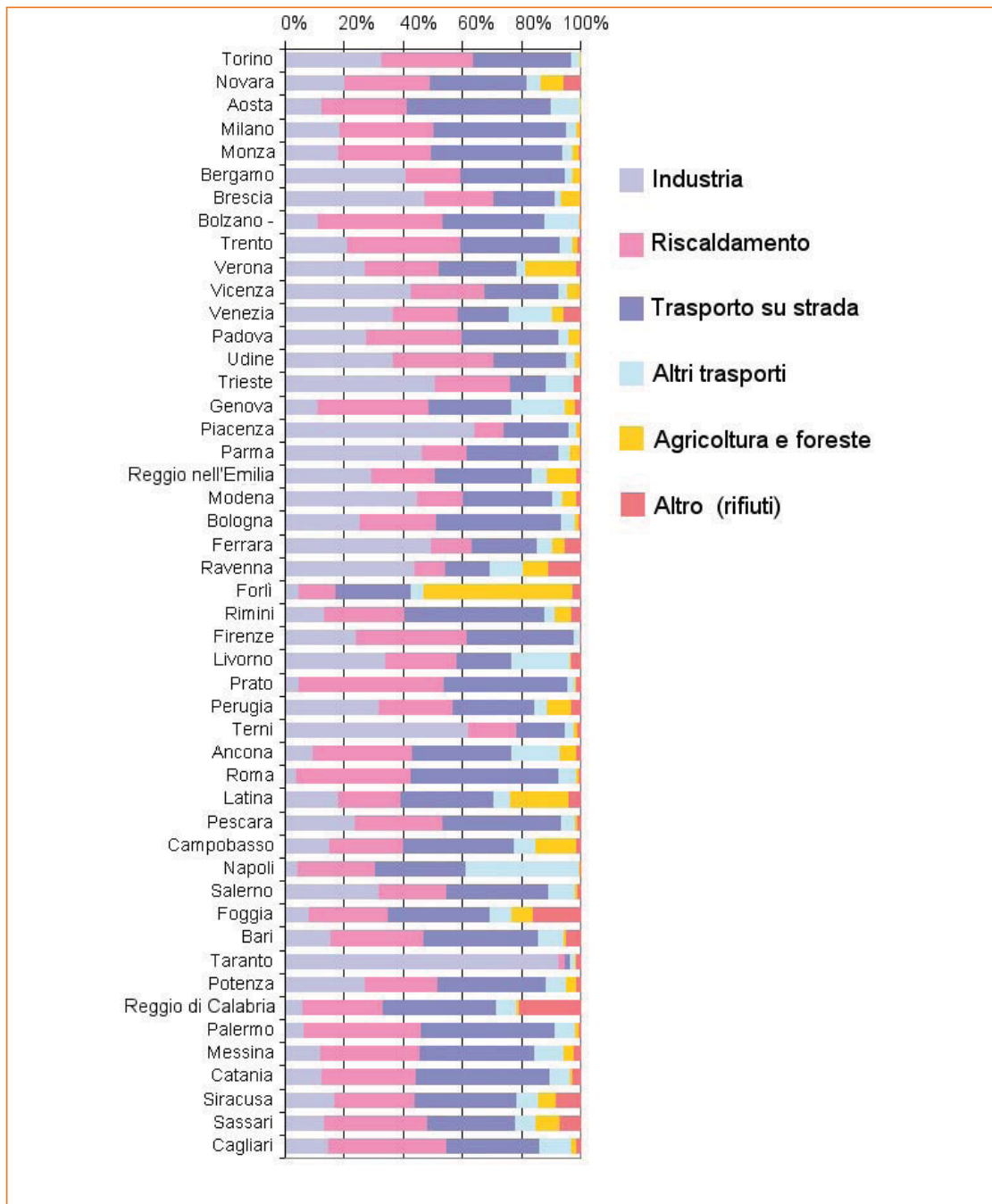
\* Le particelle spesso non hanno una forma sferica. Quando si parla del loro diametro, quindi, ci si riferisce a un diametro "equivalente", il cosiddetto *diametro aerodinamico*.

Per quanto riguarda i valori assoluti, le stime conducono a valori vicini a quelli del 2007, e quindi non riportati nei grafici che seguono; si è preferito, invece, rappresentare il contributo emissivo delle diverse sorgenti all'interno dei comuni. Tutti i valori assoluti sono comunque contenuti nella banca dati <http://www.mais.sinanet.isprambiente.it>

Si stima che le emissioni maggiori di PM<sub>10</sub> primario per il 2008 siano riferibili alle città di Taranto e Roma, Torino, Napoli e Milano. Come detto sopra, la principale fonte di emissione risulta essere il trasporto su strada ma in città che, rispetto alle loro dimensioni, contano importanti **attività industriali** (dove l'industria comprende sia le attività produttive che quelle per la produzione di energia), sono queste a rappresentare la principale fonte di emissione. Comparabili, anche se inferiori, i contributi provenienti dal settore del **riscaldamento** residenziale. Rispetto al 2000, le emissioni seguono un trend generale di riduzione per quasi tutte le città.



**Fig. 6.1.1 - Sorgenti delle emissioni di PM<sub>10</sub> nelle 48 città considerate – anno 2008.**



Fonte: ISPRA 2011

## NO<sub>x</sub> - OSSIDI DI AZOTO

Anche per gli ossidi di azoto il **trasporto su strada** costituisce la principale sorgente emissiva, in quanto risulta il contributo più importante per 39 città su 48.

Gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) sono una famiglia di gas che si producono durante una combustione ad alta temperatura.

Le principali fonti di emissione sono rappresentate dal gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico, nonché da impianti di grosse dimensioni in cui sono presenti processi di combustione. Parte degli NO<sub>x</sub> emessi si trasforma attraverso reazioni in atmosfera in materiale particolato: si parla in questo caso di PM secondario che va a sommarsi al PM primario direttamente emesso dalle sorgenti (vedi PM<sub>10</sub> primario). Gli NO<sub>x</sub> sono detti precursori del PM.

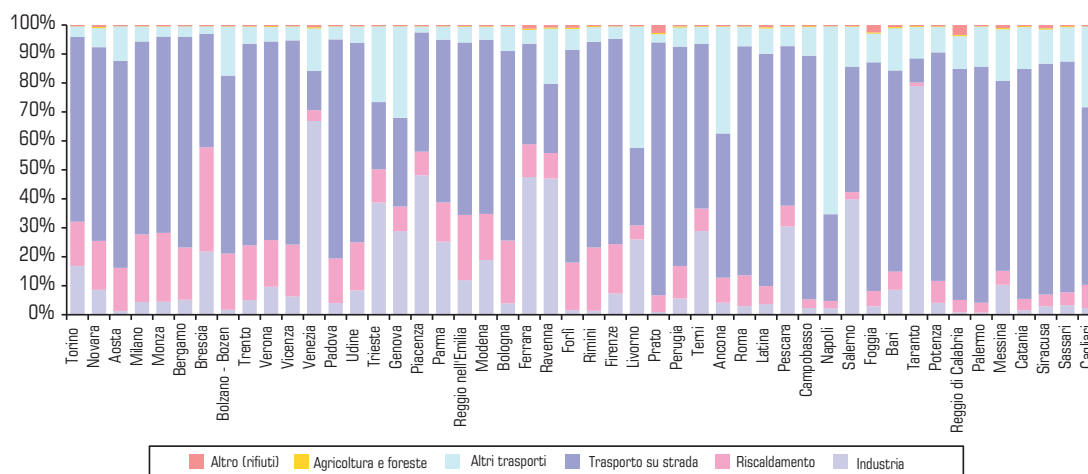
In alcune specifiche realtà come Venezia e Taranto il contributo maggiore è invece dovuto alle emissioni derivanti dall'**industria** o, come per Napoli e Livorno, dagli **altri trasporti**, nello specifico porti e attività ad essi connesse.

Per le città del Nord diventa significativo l'apporto del settore **riscaldamento** considerando, soprattutto, che tali emissioni sono tutte concentrate nel periodo invernale.

Rispetto al 2000 si stima che tutte le città abbiano emissioni più basse, con riduzioni comprese tra il 5% e il 46%.

Tutti i valori assoluti sono riportati nella banca dati <http://www.mais.sinanet.isprambiente.it>

**Fig. 6.1.2 -Sorgenti delle emissioni di NO<sub>x</sub> nelle 48 città considerate – anno 2008.**



Fonte: ISPRA 2011

## COVNM - COMPOSTI ORGANICI VOLATILI NON METANICI

Le emissioni di COVNM sono essenzialmente dovute all'uso dei *solventi* (contenuti nel settore *altro*). Le attività principali che rientrano in questo settore sono quelle che interessano l'uso domestico dei solventi, la verniciatura del legno e l'edilizia ma anche le applicazioni in campo industriale.

I Composti Organici Volatili (COV) sono un insieme di sostanze chimiche che si presentano in forma liquida o vapore, caratterizzate dalla capacità di evaporare facilmente a temperatura ambiente (proprio da questo deriva il termine "volatile").

I composti che rientrano in questa categoria sono più di 300. Tra i più noti il benzene (riconosciuto cancerogeno per l'uomo), il cloroformio, l'etanolo, la formaldeide.

Anche la formaldeide è riconosciuta cancerogena per l'uomo, mentre il cloroformio è "possibilmente cancerogeno" (classe 2B dello IARC).

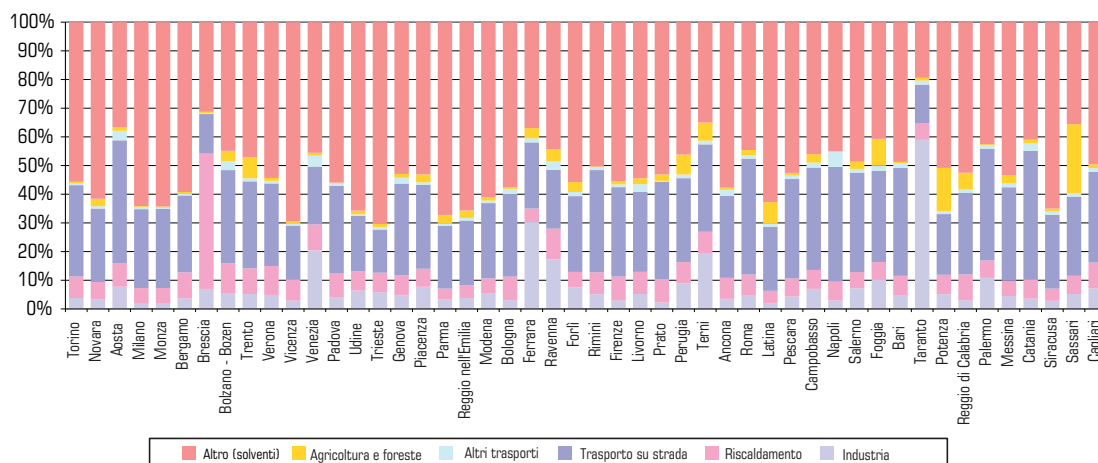
I COVNM sono precursori di PM<sub>10</sub> secondario.

Dopo l'uso dei solventi, la seconda fonte di emissione di COVNM nelle città è il *trasporto su strada*. Si stima che le emissioni maggiori di composti organici volatili non metanici riguardino le città di Roma e Milano.

Il trend delle emissioni, prendendo come anno di riferimento il 2000, si dimostra generalmente in riduzione.

Tutti i valori assoluti sono riportati nella banca dati <http://www.mais.sinanet.isprambiente.it>

**Fig. 6.1.3 - Sorgenti delle emissioni di COVNM nelle 48 città considerate – anno 2008.**



Fonte: ISPRA 2011

## SO<sub>x</sub> - OSSIDI DI ZOLFO

### Le emissioni di ossidi di zolfo provengono prevalentemente dal settore *industria*.

Costituiti essenzialmente da biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), un gas incolore, irritante, molto solubile in acqua e dall'odore pungente, e in minima parte da anidride solforica (SO<sub>3</sub>), gli ossidi di zolfo sono emessi prevalentemente a causa dell'utilizzo di combustibili contenenti zolfo (ad esempio gasolio, nafta, carbone ...) e dall'industria chimica.

Durante le giornate di pioggia, la ricaduta degli inquinanti derivanti dagli ossidi di zolfo rappresenta una delle componenti principali per la formazione delle "piogge acide".

A causa dell'elevata solubilità in acqua, l'SO<sub>2</sub> viene assorbito facilmente dalle mucose del naso e del tratto superiore dell'apparato respiratorio. Gli effetti sulla salute possono andare da semplici irritazioni alle vie respiratorie e oculari, nel caso di una esposizione acuta, sino a fenomeni di bronco costrizione per esposizioni prolungate a quantitativi anche non elevati.

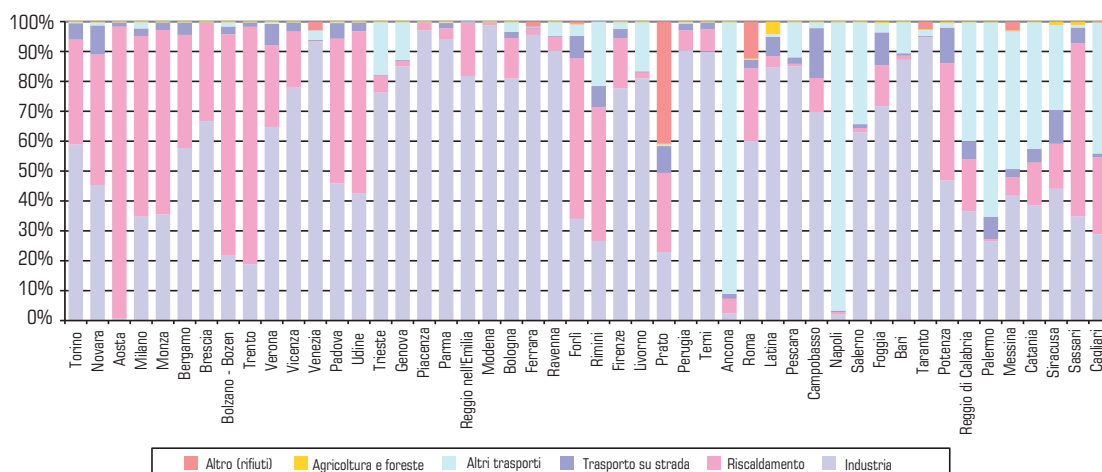
Inoltre, gli ossidi di zolfo sono precursori di PM<sub>10</sub> secondario.

Nelle città portuali diviene preponderante il contributo del settore *altro trasporto*, mentre in quelle del nord è importante il *riscaldamento*. Le città sedi di grandi industrie, come Taranto e Venezia, sono quelle per cui si hanno le maggiori stime di emissioni.

Il calo delle emissioni di ossidi di zolfo a livello nazionale, dovuto prevalentemente alla riduzione del contenuto di zolfo nei combustibili o all'utilizzo di combustibili che ne sono privi nel settore della produzione di energia elettrica, ha come conseguenza un trend caratterizzato talvolta da fortissime riduzioni delle emissioni di tale inquinante nelle città.

Tutti i valori assoluti sono riportati nella banca dati <http://www.mais.sinanet.isprambiente.it>

**Fig. 6.1.4 - Sorgenti delle emissioni di SO<sub>x</sub> nelle 48 città considerate – anno 2008.**



Fonte: ISPRA 2011

## CO - MONOSSIDO DI CARBONIO

Anche per il monossido di carbonio il **trasporto su strada** costituisce la principale sorgente emissiva per 45 città su 48 (per 41 città il contributo del trasporto su strada è superiore al 50%).

Il monossido di carbonio è un prodotto di combustione incompleta dei combustibili organici (carbone, olio, legno, carburanti) ed è un gas velenoso particolarmente insidioso in quanto inodore, incolore e insapore.

Il monossido di carbonio è tossico poiché, legandosi agli atomi di ferro nell'emoglobina del sangue, forma un complesso molto più stabile di quello formato dall'ossigeno e che rilascia più difficilmente ossigeno ai tessuti.

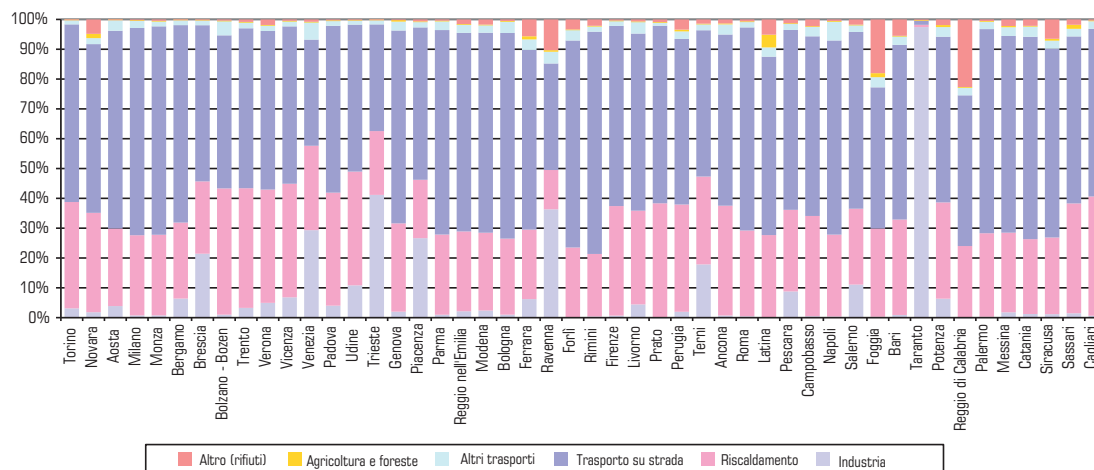
La seconda fonte delle emissioni di CO nelle città risulta il **riscaldamento**, con contributi che normalmente vanno dal 20% al 40%. Solo per tre città il contributo maggiore risulta dovuto al settore **industria**.

Le emissioni più alte sono state stimate per le città di Taranto, Roma e Milano.

Il trend delle emissioni risulta per tutte le città in decrescita.

I valori complessivi sono riportati nella banca dati <http://www.mais.sinanet.isprambiente.it>

**Fig. 6.1.5 - Sorgenti delle emissioni di CO nelle 48 città considerate – anno 2008**



Fonte: ISPRA 2011

## C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> - BENZENE

Per il benzene il *trasporto su strada* costituisce la principale sorgente emissiva per 44 città su 48 (superiore al 50% in 43 città).

Il benzene viene prodotto per combustione incompleta di composti ricchi in carbonio: ad esempio, è prodotto naturalmente nei vulcani o negli incendi di foreste, ma anche nel fumo delle sigarette e nei gas di scarico dei veicoli a motore.

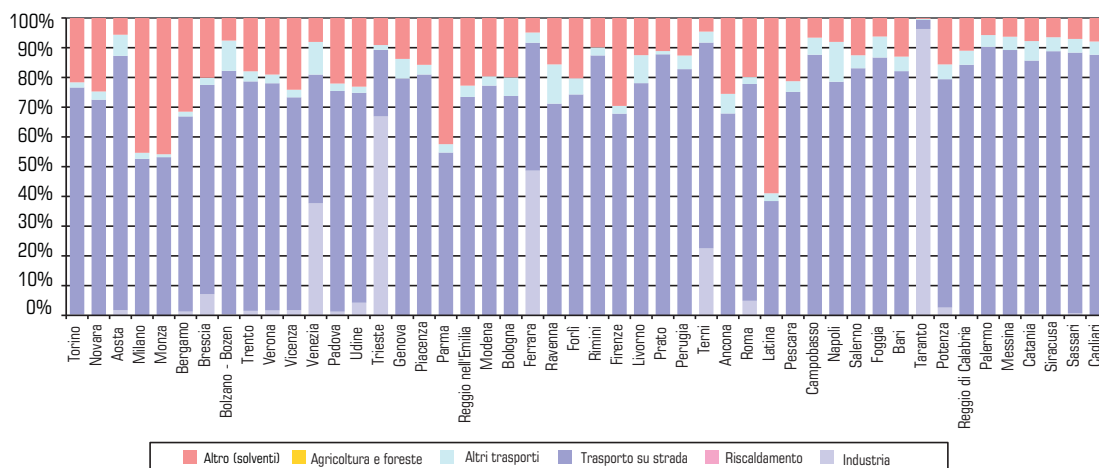
Nell'aria dei centri urbani la sua presenza è dovuta quasi esclusivamente alle attività di origine umana. La quasi totalità delle emissioni è in genere attribuibile alle produzioni legate al ciclo della benzina: raffinazione, distribuzione dei carburanti e soprattutto traffico veicolare.

La seconda fonte di emissione è costituita solitamente dalle attività legate all'*uso dei solventi*, con contributi che possono superare anche il 40% delle emissioni cittadine. Anche per il benzene l'esistenza di particolari realtà *industriali* può rendere preponderante il contributo di tali attività.

Le politiche intraprese a vari livelli hanno condotto nel corso degli anni a brusche riduzioni delle emissioni di benzene che vanno, rispetto al 2000, dal -23% di Taranto al -76% di Genova.

I valori stimati sono riportati nella banca dati <http://www.mais.sinanet.isprambiente.it>

### 6.1.6.- Sorgenti delle emissioni di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> nelle 48 città considerate – anno 2008



Fonte: ISPRA 2011

## NH<sub>3</sub> - AMMONIACA

**Nel caso delle emissioni di ammoniaca l'agricoltura costituisce la principale sorgente emissiva per 38 città su 48.**

L'ammoniaca è un composto dell'azoto di formula chimica NH<sub>3</sub>. Si presenta come un gas incolore, tossico, dall'odore pungente caratteristico.

A livello nazionale, la quasi totalità delle emissioni è data dall'agricoltura e dalla gestione delle deiezioni animali. Nelle aree urbane, dove il peso di tali attività è inferiore, emergono anche altre sorgenti.

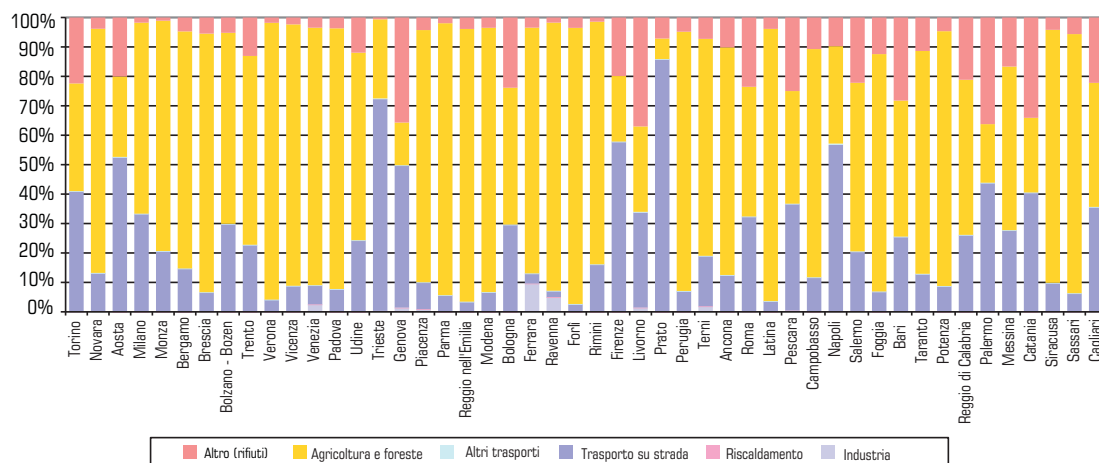
L'ammoniaca è un precursore di PM<sub>10</sub> secondario.

La seconda sorgente di ammoniaca in aree urbane risulta il **trasporto su strada**; in particolare il contributo è dovuto ai veicoli catalizzati. In diverse città assume importanza anche il contributo delle emissioni provenienti dal settore **rifiuti**, in particolare dalle discariche.

Tra il 2000 e il 2008 si può notare una riduzione generalizzata nella stima delle emissioni di ammoniaca nelle città. Considerando le 48 città nel complesso, si stima una riduzione pari a circa il 17%.

I valori stimati sono riportati nella banca dati <http://www.mais.sinanet.isprambiente.it>

**Fig. 6.1.7 - Sorgenti delle emissioni di NH<sub>3</sub> nelle 48 città considerate – anno 2008**



Fonte: ISPRA 2011



## 6.2 QUALITÀ DELL'ARIA

G. Cattani, A. Di Menno di Bucchianico, A. Gaeta, G. Gandolfo, A.M. Caricchia  
ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### PM<sub>10</sub> - PARTICOLATO AERODISPERSO

#### Superamento del valore limite giornaliero e valore medio annuo

L'inquinamento da materiale particolato PM<sub>10</sub> è regolato in Italia dal D.Lgs. 155 del 2010 che, confermando quanto già definito dalla precedente normativa, stabilisce due valori limite per la protezione della salute umana che corrispondono a 40 µg/m<sup>3</sup> per la media annuale e 50 µg/m<sup>3</sup> da non superarsi più di 35 volte in un anno per la media giornaliera. Tali valori sono stati confermati per quanto in oltre 10 anni di monitoraggio sia apparsa evidente la loro incongruenza. In termini concreti si verifica che, data una serie di concentrazioni giornaliere misurate per un anno in una determinata stazione, essi non possono essere rispettati contemporaneamente; ciò a meno di non registrare un valore medio annuo molto inferiore al limite di legge. In prima approssimazione, si può stimare intorno ai 30 µg/m<sup>3</sup> la concentrazione media annua che consentirebbe il rispetto anche del valore limite giornaliero (l'entità dello scarto varia in base all'area geografica e alle condizioni meteorologiche, soprattutto di stabilità atmosferica e rimescolamento, che determinano la distribuzione delle concentrazioni).

Il limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> non è giustificato da particolari ragioni tecniche o evidenze sanitarie, in quanto non corrisponde a nessuno degli obiettivi posti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) per questo inquinante né a limiti posti in altre parti del mondo (gli Stati Uniti hanno abrogato da anni il limite annuale per il PM<sub>10</sub>, mantenendo solo quello giornaliero).

**I dati di PM<sub>10</sub> mostrano che in quasi tutte le città del Nord e del Centro Italia è stato superato nel 2009 il limite giornaliero** (Tabella 6.2.1); nei casi di maggiore intensità del fenomeno, il superamento di tale valore è stato accompagnato anche da quello del valore limite annuale. Non sono stati registrati superamenti ad Aosta, Bolzano, Trento, Udine, Trieste, Livorno e Latina. **Nel Sud, dove i livelli medi di PM<sub>10</sub> sono generalmente più bassi, si registrano valori oltre il limite giornaliero a Pescara (anche per il 2010), Palermo, Messina e Cagliari e valori particolarmente alti a Napoli e Siracusa** (dove sono stati rilevati il più alto numero di superamenti e la più alta media annua d'Italia nel 2009).

Per quanto riguarda i dati 2009 e 2010 (Tabella 6.2.2), le differenze che si osservano da un anno all'altro, alla luce di quanto indicato nella parte introduttiva di questo capitolo, non possono essere interpretate con certezza come indicative di un aumento o diminuzione dell'inquinamento.

Le tipologie di stazioni di rilevamento sono definite in funzione dell'area (urbana, suburbana, rurale) nella quale sono collocate e delle fonti di inquinamento principali.

La stazione di traffico urbana (TU) è collocata in zona urbana caratterizzata da forte presenza di traffico; quella di traffico suburbana (TS) è in zona suburbana, cioè periferica, e/o con caratteristiche residenziali o commerciali.

Le stazioni industriale urbana (IU) e industriale suburbana (IS) sono direttamente influenzate dalle attività industriali.

Le stazioni di fondo urbane (FU), suburbane (FS) e rurali (FR) non sono direttamente influenzate dal traffico, dalle attività industriali o da altre fonti specifiche di inquinamento.

**Tab. 6.2.1 - PM<sub>10</sub> (2009) - Superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>; max 35 sup.), e valore medio annuo (valore limite: 40 µg/m<sup>3</sup>) per città e tipologia di stazione**

2009	Stazioni <sup>(a)</sup> (numero e tipo)	Superamenti del valore limite giornaliero <sup>(b)</sup> (minimo e massimo)	Valore medio annuo <sup>(c)</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) (minimo e massimo)
Torino	3 TU	118 ÷ 151	50 ÷ 57
	2 FU	92 ÷ 96	41 ÷ 44
Novara	1 TU	79	39
	1 FU	58	32
Aosta	1 TU	9	25
	1 FU	19	28
Milano-Monza	7 TU	67 ÷ 104	35 ÷ 45
	6 FU, 1 FS	53 ÷ 117	31 ÷ 47
Bergamo	3 TU	45 ÷ 77	31 ÷ 37
	2 FU, 1 FS	53 ÷ 63	34 ÷ 36
Brescia	1 TU, 1 IS	91 ÷ 130	40 ÷ 48
	2 FU	80 ÷ 100	38 ÷ 42
Bolzano	4 TU, 2 TS	3 ÷ 20	18 ÷ 24
	2 FU, 2 FS	6 ÷ 14	18 ÷ 21
Trento	1 TU	16	27
	4 FU, 2 FR	0 ÷ 21	11 ÷ 27
Verona	1 TU	92	40
	1 FR	80	38
Vicenza	1 TU	83	39
	1 FU	83	38
Venezia	1 TU	101	44
	2 FU	61 ÷ 72	35 ÷ 37
Padova	1 TU	97	42
	1 FU	98	42
Udine	1 TU	31	27
Trieste	1 IU	14	22
Genova	5 TU	0 ÷ 44	17 ÷ 36
	2 FU	0 ÷ 1	16 ÷ 21
Piacenza	1 TU	83	40
	1 FU	51	34
Parma	1 TU	62	36
	1 FU	42	32
Reggio Emilia	1 TU	80	42
	1 FU	47	33
Modena	1 TU	79	39
	1 FU	52	33
Bologna	1 TU	50	34
	1 FU	20	24
Ferrara	1 TU	66	36
	1 FU	30	28
Ravenna	1 TU	37	31
	1 FU	36	31
Rimini	1 TU	28	32
	1 FU	38	31
Firenze	2 TU	82 ÷ 88	43 ÷ 43
	5 FU	4 ÷ 64	25 ÷ 37
Prato	1 TU	51	34
	2 FU	27 ÷ 53	25 ÷ 28
Livorno	1 TU, 1 IU	1 ÷ 20	22 ÷ 32
	1 FS	0	17
Perugia	1 TU, 1 TS	27 ÷ 63	28 ÷ 40
	1 FU	14	24
Terni	2 TU, 2 IS	8 ÷ 44	25 ÷ 30
Ancona	4 TU, 2 TS, 2 IS	36 ÷ 128	36 ÷ 49
	1 FU, 1 FS, 1 FR	6 ÷ 37	23 ÷ 33

**segue Tab. 6.2.1 - PM<sub>10</sub> (2009) - Superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>; max 35 sup.), e valore medio annuo (valore limite: 40 µg/m<sup>3</sup>) per città e tipologia di stazione**

2009	Stazioni <sup>(a)</sup> (numero e tipo)	Superamenti del valore limite giornaliero <sup>(b)</sup> (minimo e massimo)	Valore medio annuo <sup>(c)</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) (minimo e massimo)
Roma	4 TU	26 ÷ 67	31 ÷ 40
	6 FU	12 ÷ 46	27 ÷ 35
Latina	1 TU	26	31
Pescara	2 TU	50 ÷ 54	34 ÷ 37
	1 FU, 1 FS	6 ÷ 69	22 ÷ 36
Campobasso	1 TU	25	28
	1 FU	15	24
Napoli	3 TU, 1 TS	45 ÷ 170	38 ÷ 55
Salerno	2 TU	22 ÷ 25	32 ÷ 34
Bari	1 TU, 2 TS	10 ÷ 24	25 ÷ 29
	1 FS	0	16
Taranto	1 TU, 3 IS, 2 IR	9 ÷ 27	24 ÷ 37
Potenza	2 TU, 2 IS	2 ÷ 8	11 ÷ 24
Palermo	5 TU, 2 TS	19 ÷ 53	29 ÷ 41
	1 FS	5	24
Messina	3 TU	13 ÷ 46	28 ÷ 40
Catania	3 TU	17 ÷ 32	29 ÷ 37
	1 FU, 1 FS	6 ÷ 13	22 ÷ 27
Siracusa	5 TU, 3 IU, 1 IS	8 ÷ 289	23 ÷ 83
	1 FS	8	21
Sassari	2 TU	6 ÷ 12	29 ÷ 30
Cagliari	1TU	36 ÷ 56	36 ÷ 40

(a) è riportato il numero di stazioni con più del 75% di dati validi; TU = Traffico Urbana; TS= Traffico Suburbana; IU = Industriale Urbana; IS = Industriale Suburbana; FU = Fondo Urbana; FS = Fondo Suburbana; FR = Fondo Rurale

(b) sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di superamenti. Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

(c) sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) delle medie annuali. Quando è disponibile il dato relativo alla media annuale di una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA e su dati comunicati in ambito Eol - decisione 97/101/CE (per Aosta, Trento, Bolzano, Terni, Pescara, Palermo, Messina, Catania, Siracusa, Sassari).

**Tab.6.2.2 - PM<sub>10</sub> (2010) - Superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>; max 35 sup.), e valore medio annuo (valore limite: 40 µg/m<sup>3</sup>) per città e tipologia di stazione**

2010	Stazioni <sup>(a)</sup> (numero e tipo)	Superamenti del valore limite giornaliero <sup>(b)</sup> (minimo e massimo)	Valore medio annuo <sup>(c)</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) (minimo e massimo)
Aosta	1 TU	13	24
	1 FU	10	22
Milano-Monza	7 TU	42 ÷ 89	31 ÷ 41
	6 FU, 1 FS	39 ÷ 92	25 ÷ 40
Bergamo	3 TU	45 ÷ 72	33 ÷ 37
	2 FU, 1 FS	36 ÷ 58	29 ÷ 34
Brescia	1 TU, 1 IS	89 ÷ 105	39 ÷ 44
	2 FU	72 ÷ 89	34 ÷ 40
Bolzano	5 TU, 2 TS	3 ÷ 27	17 ÷ 24
	2 FU	8 ÷ 15	19 ÷ 21
Udine	1 TU	28	28
Trieste	1 IU	19	23
Piacenza	1 TU	60	34
	1 FU	48	31
Parma	1 TU	61	33
	1 FU	52	32
Reggio Emilia	1 TU	84	38
	1 FU	53	32
Modena	1 TU	79	38
	1 FU	61	32
Bologna	1 TU	63	34
	1 FU	29	24
Ferrara	1 TU	59	34
	1 FU	39	26
Ravenna	1 TU	46	29
	1 FU	28	25
Forlì	1 TU	45	30
	1 FU	24	25
Rimini	1 TU	48	32
	1 FU	55	31
Firenze	2 TU	65 ÷ 66	38 ÷ 39
	5 FU	5 ÷ 52	22 ÷ 35
Prato	1 TU	45	33
	1 FU	30	31
Livorno	1 TU, 1 IU	0 ÷ 11	19 ÷ 27
	1 FU	0	14
Pescara	3 TU	44 ÷ 55	34 ÷ 37
	1 FU	59	34

(a) è riportato il numero di stazioni con più del 75% di dati validi; TU = Traffico Urbana; TS= Traffico Suburbana; IU = Industriale Urbana; IS = Industriale Suburbana; FU = Fondo Urbana; FS = Fondo Suburbana; FR = Fondo Rurale

(b) sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di superamenti. Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

(c) sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) delle medie annuali. Quando è disponibile il dato relativo alla media annuale di una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA.

## NO<sub>2</sub> - BISSIDO DI AZOTO

### Superamento del valore limite orario e valore medio annuo

Il D.Lgs 155/2010 ha confermato anche per l'NO<sub>2</sub> i precedenti valori limite, in vigore a partire dal 1 gennaio 2010:

orario (200 µg/m<sup>3</sup> di concentrazione media oraria da non superare più di 18 volte in un anno);  
annuale (la concentrazione media annuale non deve superare 40 µg/m<sup>3</sup>).

Nel 2009 era ammesso un margine di tolleranza per il valore limite orario (210 µg/m<sup>3</sup>) e per il valore limite annuale (42 µg/m<sup>3</sup>).

**I dati riferiti al 2009 (Tabella 6.2.3) mostrano come il superamento del valore limite annuale sia frequente ed esteso a quasi tutte le aree urbane (uniche eccezioni sono Aosta, Verona, Ferrara, Campobasso, Taranto, Potenza, Sassari e Cagliari). Spesso i superamenti si verificano anche in stazioni di fondo urbano. Il superamento del limite orario è limitato ad alcuni casi nel bacino padano (Torino, Milano-Monza, Bergamo, Brescia) oltre che a Genova, Napoli e Messina.**

In generale nelle singole aree urbane si osserva una spiccata variabilità spaziale di questo inquinante, contrariamente a quanto osservato per il PM<sub>10</sub>, che mostra valori molto più omogenei nello spazio: in alcuni casi, come Roma, Firenze e Palermo, il valore massimo della media annuale, registrato in stazioni di traffico, è oltre quattro volte il valore minimo, registrato in stazioni di fondo. Questo aspetto è particolarmente importante in termini di esposizione della popolazione, generalmente valutata attraverso le stazioni di misurazione di fondo (D.Lgs. 155/2010, all. III, punto 2.5). È stato osservato infatti che la percentuale di popolazione urbana residente in prossimità di una strada caratterizzata da alti volumi di traffico (oltre 10.000 veicoli transitanti al giorno) è tutt'altro che trascurabile; ad esempio è stato stimato che il 23% dei romani risiede a meno di 75 metri da una strada con queste caratteristiche, e la percentuale sale al 43% se si considera una distanza di 150 metri. È stato dimostrato che gran parte del gradiente spaziale delle concentrazioni di inquinanti gassosi e reattivi fortemente legati alla sorgente traffico come l'NO<sub>2</sub> si esaurisce entro 150 – 300 metri. Una percentuale non trascurabile di effetti cardio-respiratori su individui suscettibili (anziani, bambini asmatici, persone affette da bronco-pneumopatie croniche ostruttive) sono stati attribuiti all'effetto di *hot-spot* locali (Cesaroni *et al.*, 2011).

Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) è uno dei gas azotati che si forma prevalentemente in atmosfera in conseguenza di reazioni chimiche che coinvolgono l'ossido di azoto (NO) emesso da fonti primarie, l'ozono (O<sub>3</sub>) e alcuni radicali ossidrilici o organici. Solo una parte (< 10%) dell'NO<sub>2</sub> presente in atmosfera è emessa direttamente dalle fonti antropiche (combustioni nel settore dei trasporti, negli impianti industriali, negli impianti di produzione di energia elettrica, di riscaldamento civile e di incenerimento dei rifiuti) o naturali (i suoli, i vulcani e i fenomeni temporaleschi). In funzione dell'entità delle emissioni dei precursori (NO e composti organici volatili) della intensità della radiazione solare, delle condizioni di stabilità delle masse d'aria e dei gradienti verticali di temperatura, possono essere favoriti i processi che portano alla formazione di diverse altre sostanze, acido nitroso, acido nitrico e perossiacetilnitrate (PAN).

**Tab. 6.2.3 - NO<sub>2</sub> (2009) - Superamenti del valore limite orario (210 µg/m<sup>3</sup>; max 18 sup.), e valore medio annuo (valore limite: 42 µg/m<sup>3</sup>) per città e tipologia di stazione**

2009	Stazioni <sup>(a)</sup> (numero e tipo)	Superamenti del valore limite orario <sup>(b)</sup> (minimo e massimo)	Valore medio annuo <sup>(c)</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) (minimo e massimo)
Torino	3 TU	6 ÷ 56	68 ÷ 77
	2 FU	4 ÷ 16	50 ÷ 51
Novara	2 FU	0 ÷ 1	35 ÷ 45
Aosta	1 TU,	44	34
	2 FU, 1 FS	0	27 ÷ 32
Milano-Monza	10 TU	0 ÷ 76	36 ÷ 79
	6 FU, 2 FS	0 ÷ 33	30 ÷ 69
Bergamo	3 TU	0 ÷ 18	30 ÷ 57
	3 FU, 2 FS	0 ÷ 8	27 ÷ 42
Brescia	2 TU, 1 IS	0 ÷ 6	34 ÷ 65
	1 FU, 1 FS	0 ÷ 19	33 ÷ 53
Bolzano	4 TU, 2 TS	0	21 ÷ 67
	4 FU	0	22 ÷ 32
Trento	1 TU	10	78
	1 FU	0	36
Verona	1 TU	0	37
	1 FR	0	34
Vicenza	1 TU	0	45
	1 FU	0	36
Venezia	1 TU	0	43
	2 FU	0	34 ÷ 35
Padova	1 TU	1	48
	1 FU	0	40
Udine	1 TU	0	43
Trieste	1 IU	1	44
Genova	7 TU	0 ÷ 23	39 ÷ 77
Piacenza	1 TU	0	52
	1 FU	0	34
Parma	1 TU	0	44
	1 FU	0	32
Reggio Emilia	1 TU	1	44
	1 FU	0	36
Modena	1 TU	1	52
	1 FU	0	44
Bologna	1 TU	0	52
	1 FU	0	43
Ferrara	1 TU	0	39
	1 FU	0	28
Ravenna	1 TU	0	41
	1 FU	0	25
Forlì	1 TU	0	44
	1 FU	0	35
Rimini	1 TU	0	55
	1 FU	0	32
Firenze	2 TU	8 ÷ 17	68 ÷ 98
	5 FU, 1 FS, 1 FR	0 ÷ 4	16 ÷ 45
Prato	1 TU	2	45
	1 FU, 1 FS	0 ÷ 4	23 ÷ 33
Livorno	2 TU, 1 IU	0 ÷ 2	23 ÷ 56
	1 FU, 1 FS	0	7 ÷ 30
Perugia	1 TU, 1 TS	0	33 ÷ 74
	1 FU	0	31
Terni	2 TU, 1 IS	0	14 ÷ 54
Ancona	1 TS, 1 IS	0 ÷ 9	43 ÷ 44
	1 FU	0	19
Roma	4 TU	1 ÷ 15	70 ÷ 82
	6 FU, 2 FS	0 ÷ 5	17 ÷ 64
Latina	3 TU	1 ÷ 2	37 ÷ 70
Pescara	3 TU	0 ÷ 1	32 ÷ 62
	2 FS	0	23 ÷ 32
Campobasso	1 TU	0	39
	1 FU	0	20

segue

**segue Tab. 6.2.3 - NO<sub>2</sub> (2009) - Superamenti del valore limite orario (210 µg/m<sup>3</sup>; max 18 sup.), e valore medio annuo (valore limite: 42 µg/m<sup>3</sup>) per città e tipologia di stazione**

2009	Stazioni <sup>(a)</sup> (numero e tipo)	Superamenti del valore limite orario <sup>(b)</sup> (minimo e massimo)	Valore medio annuo <sup>(c)</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) (minimo e massimo)
Napoli	3 TU, 1 TS	1 ÷ 57	47 ÷ 80
Salerno	1 TU	1	61
Bari	1 TU, 3 TS, 1 IS	0	13 ÷ 42
	1 FS	0	27
Taranto	1 TU, 1 TS, 3 IS, 2 IR	0	11 ÷ 37
Potenza	2 IS	0	12 ÷ 16
Palermo	6 TU, 1 TS	0 ÷ 11	29 ÷ 66
	1 FS	0	13
Messina	1 TU	156	82
Catania	1 TU	10	67
Siracusa	6 TU	0 ÷ 6	15 ÷ 44
Sassari	2 TU	1 ÷ 7	28 ÷ 40
Cagliari	1 TU	0	37
	1 FS	0	14

(a) è riportato il numero di stazioni con più del 75% di dati validi; TU = Traffico Urbana; TS = Traffico Suburbana; IU = Industriale Urbana; IS = Industriale suburbana; FU = Fondo Urbana; FS = Fondo Suburbana; FR = Fondo Rurale

(b) sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di superamenti. Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

(c) sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) delle medie annuali. Quando è disponibile il dato relativo alla media annuale di una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA e su dati comunicati in ambito Eol - decisione 97/101/CE (per Aosta, Trento, Bolzano, Terni, Pescara, Palermo, Messina, Catania, Siracusa, Sassari).



**Tab. 6.2.4 - NO<sub>2</sub> (2010) - Superamenti del valore limite orario (200 µg/m<sup>3</sup>; max 18 sup.), e del valore medio annuo (valore limite: 40 µg/m<sup>3</sup>) per città e tipologia di stazione**

2010	Stazioni <sup>(a)</sup> (numero e tipo)	Superamenti del valore limite orario <sup>(b)</sup> <i>minimo e massimo</i>	Valore medio annuo <sup>(c)</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <i>minimo e massimo</i>
Aosta	1 TU	0	31
	1 FU, 1 FS	0	25 ÷ 27
Bolzano	4 TU, 2 TS	0	28 ÷ 66
	4 FU	0	21 ÷ 33
Udine	1 TU	3	36
Trieste	1 IU	0	23
Piacenza	1 TU	3	49
	1 FU	0	33
Parma	1 TU	0	46
	1 FU	0	33
Reggio Emilia	1 TU	1	46
	1 FU	0	33
Modena	1 TU	0	53
	1 FU	2	42
Bologna	1 TU	0	52
	1 FU	0	34
Ferrara	1 TU	0	44
	1 FU	0	26
Ravenna	1 TU	0	37
	1 FU	0	23
Forlì	1 TU	0	40
	1 FU	0	32
Rimini	1 TU	0	45
	1 FU	0	27
Firenze	2 TU	11 ÷ 88	87 ÷ 102
	5 FU, 1 FS, 1 FR	0 ÷ 2	13 ÷ 49
Prato	1 TU	0	48
	1 FU, 1 FS	0 ÷ 1	22 ÷ 30
Livorno	2 TU, 1 IU	0	25 ÷ 44
	1 FS	0	8
Pescara	3 TU, 2 TS	0 ÷ 9	34 ÷ 62
	2 FS	0	22 ÷ 34

(a) è riportato il numero di stazioni con più del 75% di dati validi; TU = Traffico Urbana; TS = Traffico Suburbana; IU = Industriale Urbana; IS = Industriale suburbana; FU = Fondo Urbana; FS = Fondo Suburbana; FR = Fondo Rurale

(b) sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di superamenti. Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

(c) sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) delle medie annuali. Quando è disponibile il dato relativo alla media annuale di una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA.

I dati relativi al 2010 (Tabella 6.2.4) sono disponibili per un numero limitato di città e mostrano, nella maggior parte dei casi, valori delle medie annuali inferiori a quelle dell'anno precedente: le variazioni riscontrate non possono essere interpretate con certezza come indicative di un aumento o diminuzione dell'inquinamento.

## C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> - BENZENE

### Valore medio annuo

Anche per il benzene con il D.Lgs 155/2010 permane lo stesso limite stabilito nella precedente legislazione (D.Lgs. 351/1999 e D.M. 60/2002). Si tratta di un valore medio annuale di 5,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in vigore a partire dal 1 gennaio 2010. Nel 2009, anno di riferimento dei dati, era ammesso un margine di tolleranza per il valore limite annuale (6,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**I dati disponibili mostrano che i livelli registrati nel 2009 (Tabella 6.2.5) sono più bassi del valore limite di 5,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in tutte le stazioni di monitoraggio, con l'unica eccezione di Siracusa, dove è stato registrato un valore superiore (5,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**

La riduzione dei livelli di benzene (già osservata da diversi anni sia in Italia che nel resto d'Europa) è particolarmente importante in considerazione dei noti gravi effetti sulla salute associati all'esposizione inalatoria.

Si ricorda che secondo l'OMS il rischio incrementale di contrarre leucemia in seguito all'esposizione per tutta la vita alla concentrazione media di 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è pari a  $6 \times 10^{-6}$  (OMS, 2000).

I dati disponibili per un numero limitato di aree urbane (12), relativi al 2010 (Tabella 6.2.6), confermano le tendenze già evidenziate.

Il benzene è un idrocarburo aromatico con formula C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, incolore, liquido a temperatura ambiente con un punto di ebollizione di 80,1 °C, dall'odore caratteristico, con una soglia olfattiva di 1,5 ppm v/v. Fa parte della classe dei composti organici volatili, che hanno cioè una relativa facilità a passare in fase vapore a temperatura e pressione ambiente (pressione di vapore a temperatura ambiente superiore a 100 pascal) e include specie chimiche organiche di vario tipo (alcani, alcheni, aromatici, chetoni, aldeidi, alcoli ecc.). Le emissioni di benzene hanno origine prevalentemente dai processi di combustione per la produzione di energia e per i trasporti, dal riscaldamento domestico e dai processi evaporativi presso i siti produttivi, i siti di distribuzione e gli utenti finali (in particolare dagli autoveicoli).

La fonte di emissione principale di questo inquinante è costituita dal traffico veicolare; un contributo significativo è dovuto ad alcuni processi industriali e all'impiego di solventi e agenti sgrassanti.

In conseguenza di una esposizione prolungata nel tempo sono accertati effetti avversi gravi quali ematossicità, genotossicità e cancerogenicità. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) in conseguenza della accertata cancerogenicità del benzene (gruppo 1 della *International Agency for Research on Cancer* - IARC, carcinogeno di categoria 1 per l'UE), non è possibile stabilire livelli di esposizione al di sotto dei quali non c'è rischio di sviluppo degli effetti avversi citati.

**Tab. 6.2.5 - Benzene (2009) – valore medio annuo (valore limite annuo aumentato del margine di tolleranza: 6,0 µg/m<sup>3</sup>) per città e tipologia di stazione**

2009	Stazioni <sup>(a)</sup> (numero e tipo)	Valore medio annuo <sup>(b)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )
Torino	1 TU	4,2
Novara	1 FU	1,6
Aosta	1 TU	1,3
Milano-Monza	3 TU	2,5 ÷ 3,0
Bergamo	1 TU	1,6
Brescia	1 FS	2,0
Bolzano	1 TU	1,8
Trento	1 TU	0,9
Verona	1 TU	3,0
Vicenza	1 TU	2,0
Venezia	1 FU	2,0
Padova	1 TU	2,3
	1 FU	2,1
Udine	1 TU	1,8
Trieste	1 TU	3,9
Genova	2 TU	1,8 ÷ 3,8
	1 FU	0,9
Piacenza	1 TU	1,4
Parma	1 TU	2,1
Reggio Emilia	1 TU	1,7
Modena	1 TU	1,4
Bologna	1 TU	2,5
Ferrara	1 TU	1,4
Ravenna	1 TU	1,6
Forlì	1 TU	2,1
Rimini	1 TU	3,4
Livorno	1 TU, 1 IU	0,3 ÷ 3,2
	1 FS	0,5
Perugia	1 TU, 1 TS	1,6 ÷ 3,1
	1 FU	0,9
Roma	4 TU	2,7 ÷ 3,3
	4 FU	1,4 ÷ 2,1
Latina	1 TU	2,1
Pescara	3 TU	1,7 ÷ 4,5
	1 FS	1,0
Campobasso	1 TU	2,1
	1 FU	1,0
Napoli	2 TU, 1 TS	1,2 ÷ 2,9
Salerno	1 TU	2,9
Bari	1 TU, 3 TS	0,4 ÷ 1,5
Taranto	1 TU, 1 IS	1,2 ÷ 1,7
Potenza	1 TU, 1 IS	0,9 ÷ 1,1
Messina	3 TU	1,4 ÷ 2,6
Siracusa	2 TU, 1 IS	2,1 ÷ 5,2
Sassari	2 TU	0,6 ÷ 2,4

(a) è riportato il numero di stazioni con più del 75% di dati validi; TU = Traffico Urbana; TS= Traffico Suburbana; IU = Industriale Urbana; IS = Industriale suburbana; FU = Fondo Urbana; FS = Fondo Suburbana; FR = Fondo Rurale

(b) sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) delle medie annuali. Quando è disponibile il dato relativo alla media annuale di una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA e su dati comunicati in ambito Eol - decisione 97/101/CE (per Aosta, Trento, Bolzano, Terni, Pescara, Napoli, Palermo, Messina, Catania, Siracusa, Sassari).

**Tab. 6.2.6 - Benzene (2010) – valore medio annuo (valore limite annuo: 5,0 µg/m<sup>3</sup>) per città e tipologia di stazione**

2010	Stazioni <sup>(a)</sup> (numero e tipo)	Valore medio annuo <sup>(b)</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <i>minimo e massimo</i>
Aosta	1 TU	0,8
Udine	1 TU	1,9
Trieste	1 TU	3,2
Piacenza	1 TU	1,4
Parma	1 TU	1,6
Reggio Emilia	1 TU	1,5
Modena	1 TU	1,3
Bologna	1 TU	2,2
Ferrara	1 TU	1,7
Ravenna	1 TU	1,4
Forlì	1 TU	1,7
Pescara	5 TU, 1 TS	1,0 ÷ 3,4
	1 FS	0,9

(a) è riportato il numero di stazioni con più del 75% di dati validi; TU = Traffico Urbana; TS = Traffico Suburbana; IU = Industriale Urbana; IS = Industriale Suburbana; FU = Fondo Urbana; FS = Fondo Suburbana; FR = Fondo Rurale

(b) sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) delle medie annuali. Quando è disponibile il dato relativo alla media annuale di una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA

## O<sub>3</sub> - OZONO Superamenti dell'obiettivo a lungo termine, della soglia di informazione e della soglia di allarme

Il D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana anche nel caso dell'ozono conferma quanto già definito dalla normativa precedente (D.Lgs.183/2004): un *obiettivo a lungo termine* \* pari a 120 µg/m<sup>3</sup>, con riferimento al valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono calcolata su 8 ore consecutive; una *soglia di informazione* \*\* pari a 180 µg/m<sup>3</sup> e una *soglia di allarme* \*\*\* pari a 240 µg/m<sup>3</sup> (calcolate sulla media di un'ora).

- \* Concentrazione di ozono al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente
- \*\* Livello oltre il quale c'è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste da norme e regolamenti
- \*\*\* Livello oltre il quale c'è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste da norme e regolamenti

A causa dei carichi emissivi e delle condizioni meteorologiche prevalenti (vedi box), le condizioni più favorevoli per gli eventi di smog fotochimico si verificano nel bacino padano, dove si registra un numero molto elevato di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine e un non trascurabile numero di ore e giorni di superamento della soglia di informazione. L'obiettivo a lungo termine è comunque superato in tutte le aree urbane per le quali sono disponibili dati (Tabelle 6.2.7 e 6.2.8).

Superamenti della soglia di allarme nel 2009 sono stati registrati a Milano-Monza, Salerno e Siracusa.

L'ozono è un componente gassoso dell'atmosfera; la sua presenza nella stratosfera, dove aiuta a schermare i raggi ultravioletti del sole, è di origine naturale; negli strati più bassi (troposfera) è presente solo a seguito di situazione di inquinamento. Infatti in una atmosfera non inquinata, l'ozono fa parte di un ciclo cui partecipano NO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> e i prodotti delle reazioni di fotolisi, che non prevede la possibilità di accumulo. Quando si verifica la formazione di NO<sub>2</sub> attraverso vie alternative che non implicano la sua rimozione si ha la formazione di smog fotochimico. In particolare, è la presenza di inquinanti primari (come composti organici volatili e monossido d'azoto) che determina l'avvio dei complessi processi che sono alla base degli eventi di inquinamento fotochimico, la cui intensità è legata alle condizioni meteorologiche. Nel periodo estivo caratterizzato frequentemente da alta pressione livellata su scala generale (con venti al suolo in regime di calma o di brezza) il "motore" fotochimico è particolarmente attivo nelle ore centrali della giornata. Tuttavia, normalmente, il riscaldamento diurno è molto intenso e le masse d'aria inferiori sono proiettate ad alta quota, determinando una diluizione degli inquinanti. Se invece alle condizioni di stabilità atmosferica si aggiungono fenomeni di inversione termica durante le ore diurne a quote relativamente basse, il benefico effetto di rimescolamento viene meno e, in funzione di intensità e durata del fenomeno, si verificano livelli di ozono elevati che possono protrarsi per più giorni consecutivi.

L'O<sub>3</sub> è un irritante delle mucose, a causa del suo alto potere ossidante. Una volta inalato penetra facilmente in profondità nell'apparato respiratorio dove esplica la maggior parte degli effetti noti, acuti e cronici.

**Tab. 6.2.7 - Ozono (2009) - Superamenti dell'obiettivo a lungo termine<sup>1</sup>, della soglia di informazione<sup>2</sup> e della soglia di allarme<sup>3</sup> per città e tipologia di stazione**

2009	Stazioni <sup>(a)</sup> (numero e tipo)	Superamenti obiettivo a lungo termine	Superamenti soglia di informazione		Superamenti soglia di allarme	
		Giorni (min-max)	Giorni (min-max)	Ore (min-max)	Giorni (min-max)	Ore (min-max)
Torino	1U	36	1	2	0	0
Novara	1U	78	2	8	0	0
Aosta	1U, 1S	10 ÷ 27	0	0	0	0
Milano-Monza	7U, 2S	31 ÷ 102	5 ÷ 29	13 ÷ 120	0 ÷ 2	0 ÷ 3
Bergamo	2S	66 ÷ 76	11 ÷ 13	39 ÷ 55	1	1
Brescia	1U, 1S	44 ÷ 83	3 ÷ 9	4 ÷ 28	0	0
Bolzano	2S, 1RF	52 ÷ 82	1 ÷ 5	2 ÷ 12	0	0
Trento	4U, 2R	33 ÷ 63	1 ÷ 7	1 ÷ 15	0	0
Verona	1R	89	7	20	0	0
Vicenza	1U	72	8	18	0	0
Venezia	2U	23 ÷ 36	0 ÷ 2	0 ÷ 1	0	0
Padova	2U	60 ÷ 61	9 ÷ 12	28	0	0
Udine	1U	43	5	2	0	0
Trieste	1S	12	0	0	0	0
Genova	3U	15 ÷ 45	0 ÷ 4	0 ÷ 10	0	0
Parma	1U	47	0	0	0	0
Reggio Emilia	1U	54	1	1	0	0
Modena	1U	64	0	0	0	0
Bologna	1U	42	2	2	0	0
Forlì	1U	18	0	0	0	0
Rimini	1U	6	0	0	0	0
Firenze	2U	22 ÷ 54	0 ÷ 17	0 ÷ 18	0	0
Prato	1U	62	15	16	0	0
Livorno	1S, 1R	10 ÷ 27	0	0	0	0
Perugia	2U, 1S	37 ÷ 59	0 ÷ 1	0 ÷ 1	0	0
Terni	2U, 2S	20 ÷ 41	2 ÷ 6	3 ÷ 9	0	0
Ancona	1U, 3S, 1R	1 ÷ 19	0	0	0	0
Roma	5U, 2S	3 ÷ 34	0 ÷ 2	0 ÷ 3	0	0
Latina	1U	1	0	0	0	0
Pescara	2S	13 ÷ 29	0	0	0	0
Campobasso	1U	59	0	0	0	0
Napoli	6U, 2S	0 ÷ 13	0 ÷ 3	0 ÷ 3	0	0
Salerno	2U	0 ÷ 3	0 ÷ 3	0 ÷ 3	0 ÷ 1	0 ÷ 1
Bari	1U, 2S	0 ÷ 12	0	0	0	0
Taranto	1S	3	0	0	0	0
Potenza	2S	0 ÷ 6	0	0	0	0
Palermo	1S	10	0	0	0	0
Siracusa	3U	8 ÷ 104	0 ÷ 26	0 ÷ 41	0 ÷ 2	0 ÷ 2
Sassari	2U	0 ÷ 1	0	0	0	0
Caoliari	1S	1	0	0	0	0

(a) è riportato il numero di stazioni che hanno fornito informazioni per almeno 5 mesi estivi su 6;

U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale, RF = Rurale di Fondo

<sup>1</sup> media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile: 120 µg/m<sup>3</sup>;

<sup>2</sup> 180 µg/m<sup>3</sup> su un periodo di mediazione di un'ora; <sup>3</sup> 240 µg/m<sup>3</sup> su un periodo di mediazione di un'ora;

<sup>4</sup> il valore riportato è il più alto tra i valori del parametro calcolato per stazione

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA e su dati comunicati in ambito Eol - decisione 97/101/CE (per Aosta, Trento, Bolzano, Terni, Ancona, Pescara, Reggio Calabria, Palermo, Messina, Catania, Siracusa).

**Tab. 6.2.8 - Ozono (2010) - Superamenti dell'obiettivo a lungo termine<sup>1</sup>, della soglia di informazione<sup>2</sup> e della soglia di allarme<sup>3</sup> per città e tipologia di stazione**

	Stazioni <sup>(a)</sup> (numero e tipo)	Superamenti obiettivo a lungo termine	Superamenti soglia di informazione		Superamenti soglia di allarme	
		Giorni (min- max)	Giorni (min- max)	Ore (min- max)	Giorni (min- max)	Ore (min- max)
<b>Aosta</b>	1U, 1S	16 ÷ 26	0	0	0	0
<b>Bolzano</b>	2S, 1RF	46 ÷ 65	3 ÷ 6	5 ÷ 18	0	0
<b>Piacenza</b>	1U	55	11	42	0	0
<b>Parma</b>	1U	46	4	13	0	0
<b>Reggio Emilia</b>	1U	51	6	19	0	0
<b>Modena</b>	1U	40	3	7	0	0
<b>Bologna</b>	1U	15	0	0	0	0
<b>Ferrara</b>	1U	27	0	0	0	0
<b>Ravenna</b>	1U	17	0	0	0	0
<b>Forlì</b>	1U	19	0	0	0	0
<b>Rimini</b>	1U	9	0	0	0	0
<b>Firenze</b>	1U	30	0	0	0	0
<b>Prato</b>	1U	39	3	8	0	0
<b>Livorno</b>	1S, 1R	34 ÷ 37	1 ÷ 3	1 ÷ 5	0	0
<b>Pescara</b>	2S, 1RF	1 ÷ 28	0	0	0	0

a) è riportato il numero di stazioni che hanno fornito informazioni per almeno 5 mesi estivi su 6;

U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale, RF = Rurale di Fondo

<sup>1</sup> media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile: 120 µg/m<sup>3</sup>;

<sup>2</sup> 180 µg/m<sup>3</sup> su un periodo di mediazione di un'ora;

<sup>3</sup> 240 µg/m<sup>3</sup> su un periodo di mediazione di un'ora;

<sup>4</sup> il valore riportato è il più alto tra i valori del parametro calcolato per stazione

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA



## PARTICOLATO AERODISPERSO PM<sub>2,5</sub>, BENZO(A)PIRENE E METALLI PESANTI - valore medio annuo

Il materiale particolato PM<sub>2,5</sub>, definito spesso particolato fine, è la frazione dell'aerosol costituito dalle particelle aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 2,5 µm.

Nella legislazione europea c'è un esplicito riferimento al PM<sub>2,5</sub> già nella direttiva 99/30/CE, recepita in Italia col D.M. 60 del 2002 che faceva obbligo alle Regioni di fornire informazioni sui livelli di concentrazione di questo inquinante attraverso un adeguato numero di punti di campionamento, scelti in base a criteri di rappresentatività. Questo adempimento è stato ampiamente disatteso e la disponibilità di dati di PM<sub>2,5</sub> è stata fino ad oggi largamente insufficiente.

Il D.Lgs. 155/2010 di recepimento della nuova direttiva 2008/50/CE, introducendo un valore limite per la protezione della salute umana anche per il PM<sub>2,5</sub>, porterà a un rapido adeguamento delle reti; attualmente in questo *VII Rapporto* sono disponibili dati relativi al 2009 (Tabella 6.2.9) e al 2010 (Tabella 6.2.10) in un numero di città minore rispetto a quanto riportato per il PM<sub>10</sub>.

**Se facciamo riferimento al valore limite annuale che sarà in vigore dal 1° gennaio 2015 (25 µg/m<sup>3</sup>) notiamo che questo è superato in molte città del bacino padano (Torino, Milano-Monza, Brescia, Bergamo, Padova, Vicenza, Verona) con valori che, in alcuni casi, superano anche il margine di tolleranza previsto dalla normativa (29 µg/m<sup>3</sup>). Negli altri casi il limite di 25 µg/m<sup>3</sup> risulta sempre rispettato tranne che a Venezia e, al Sud, a Napoli, in particolare in una stazione di traffico urbano.**

A proposito del tipo stazione è importante notare che la gran parte dei dati sul PM<sub>2,5</sub>, soprattutto nelle aree urbane del bacino padano, provengono da stazioni di fondo. Anche se non in contrasto con la normativa vigente, questa scelta può restituire una valutazione dell'inquinamento da PM<sub>2,5</sub> sottostimata. Il particolato emesso dai mezzi a motore, infatti, appartiene alla frazione fine dell'aerosol, e fra i diversi rapporti di massa che caratterizzano le diverse sorgenti, giova ricordare che in prima approssimazione il rapporto tra valori medi annuali di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> (e il parametro considerato per il PM<sub>2,5</sub> è la media annuale) è caratteristico e riproducibile, data un'area di riferimento. In altri termini, visto che il PM<sub>10</sub> registra generalmente valori più alti nelle stazioni di traffico rispetto a quelle di fondo, se il PM<sub>2,5</sub> è campionato in stazioni di fondo, i valori misurati saranno più bassi (di una quota che potrebbe essere facilmente stimata) di quanto si registrerebbe in altre zone della stessa città.

In ultimo prendiamo in considerazione i cosiddetti *microinquinanti*, ossia quel gruppo di sostanze presenti all'interno del materiale particolato (in massima parte nella sua frazione fine) in concentrazioni molto piccole rispetto al totale (generalmente con un rapporto di massa inferiore a 1000) ma che sono caratterizzati da elevate tossicità accertate.

Il benzo(a)pirene (BaP) è il più noto di una serie di composti organici chiamati idrocarburi policiclici aromatici (IPA), per i quali è accertato il potere cancerogeno. Il DM 25/11/1994 stabiliva un obiettivo di qualità per il benzo(a)pirene, ossia un valore medio annuale di 2,5 ng/m<sup>3</sup> da rispettare entro il 1° gennaio 1996, che scendeva a 1,0 ng/m<sup>3</sup> dal 1° gennaio 1999

L'adempimento riguardava le aree urbane con almeno 150.000 abitanti, rappresentate da 23 delle 48 città oggetto di studio in questo *Rapporto*: Torino, Genova, Brescia, Milano, Padova, Venezia, Verona, Trieste, Bologna, Parma, Firenze, Livorno, Roma, Napoli, Bari, Foggia, Taranto, Reggio Calabria, Catania, Messina, Palermo, Siracusa e Cagliari.

Questo obiettivo era stato confermato nel Decreto di recepimento della Direttiva figlia su IPA e metalli (D.Lgs. 152/2007) e affiancato da un nuovo *valore obiettivo*, di pari concentrazione, valido per tutto il territorio nazionale a partire dal 1° gennaio 2013. Il D.Lgs. 155/2010 ha abrogato il vecchio standard per le aree urbane, mantenendo il nuovo, di portata maggiore ma al momento non vigente.

L'insufficiente attuazione di quanto previsto dalla normativa precedente al D.Lgs. 155/2010 rende difficile la valutazione di questo inquinante; con riferimento al 2009, tra le città sopra elencate, non sono disponibili dati di B(a)P per Genova, Firenze, Livorno e tutte le aree urbane del Sud, ad eccezione di Taranto; a queste si aggiungono alcune città del Nord e del Centro (Vicenza, Udine, Reggio Emilia, Ferrara, Rimini, Perugia) per le quali sono disponibili informazioni.

I livelli disponibili e riferiti al 2009 (Tabella 6.2.9) mostrano una situazione di generale rispetto del vecchio obiettivo di qualità nelle città italiane. Fanno eccezione le aree urbane di Milano-Monza, Padova, Venezia e Taranto. Queste ultime due sono ubicate ai margini di importanti poli industriali.

I pochi dati per il 2010 (Tabella 6.2.10) sono tutti sotto il valore di 1,0 ng/m<sup>3</sup> e confermano, laddove è possibile il confronto, i valori registrati nel 2009.

Il D.Lgs. 152/2007 pone valori obiettivo anche per alcuni metalli pesanti di alta rilevanza tossicologica come arsenico (As), nichel (Ni) e cadmio (Cd) che, insieme al mercurio, si aggiungono al piombo (unico elemento metallico in precedenza regolamentato dalla legislazione europea) tra i microinquinanti per i quali è necessario il monitoraggio.

Anche per questi tre metalli, come per il B(a)P, sono disponibili solo informazioni per un numero limitato di città del Nord e del Centro, oltre a Pescara e Taranto per il Sud Italia.

La lettura dei dati (Tabella 6.2.9 e 6.2.10) mostra che, in tutte le stazioni di monitoraggio disponibili, i valori medi annuali di arsenico, cadmio e nichel sono ampiamente al di sotto dei rispettivi valori obiettivo fissati dalla normativa (livelli di concentrazione media annua da raggiungere entro il 31 dicembre 2012 pari a 6,0 ng/m<sup>3</sup> per l'arsenico, 5,0 ng/m<sup>3</sup> per il cadmio e 20,0 ng/m<sup>3</sup> per il nichel).

**Tab. 6.2.9 - PM<sub>2,5</sub>, benzo(a)pirene (BaP), arsenico (As), cadmio (Cd) e nichel (Ni) (2009): valori medi annuali per città e singola stazione di monitoraggio.**

2009	nome della stazione e tipo <sup>(a)</sup>		PM <sub>2,5</sub> <sup>(b)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	BaP <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )	As <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )	Cd <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )	Ni <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )
<b>Torino</b>	GRASSI	TU	-	0,8	0,7	0,3	9,4
	LINGOTTO	FU	33	0,6	0,7	0,3	5,8
	RIVOLI	TU	-	0,7	0,7	0,3	8,1
	CONSOLATA	TU	-	0,7	0,7	0,3	9,5
	RUBINO	FU	-	0,6	0,7	0,2	6,0
<b>Novara</b>	VERDI	FU	-	0,4	0,7	0,2	3,7
	ROMA	TU	-	0,4	0,7	0,2	3,5
<b>Aosta</b>	PIAZZA PLOUVES	TU	15	0,7	-	-	13,4
	Q.RE DORA	FU	-	-	-	-	12,5
<b>Milano Monza</b>	MILANO PASCAL	FU	30	0,2	0,9	1,4	5,3
	SARONNO	FU	30	-	-	-	-
	MERATE	TU	29	-	-	-	-
	MILANO SENATO	TU	-	0,2	0,7	1,2	4,8
	MEDA	TU	-	1,3	0,5	0,8	4,8
	MONZA	FU	34	-	-	-	-
<b>Brescia</b>	VILLAGGIO SERENO	FU	32	0,8	1,5	0,5	1,9
<b>Bergamo</b>	BERGAMO MEUCCI	FU	28	-	-	-	-
	SERiate	FU	27	-	-	-	-
<b>Bolzano</b>	AB1 BRENNERO A22	TS	16	-	-	-	-
	AB2 BRENNERO A22	TS	16	-	-	-	-
	BZ4 VIA C, AUGUSTA	TU	14	-	-	-	-
	BZ5 PIAZZA ADRIANO	TU	16	0,8	0,8	0,1	3,6
	LA1 LACES	FS	18	-	-	-	-
	ME1 MERANO	TU	18	-	-	-	-
	ME2 MERANO	FU	12	-	-	-	-
<b>Venezia</b>	PARCO BISSUOLA	FU	-	1,1	2,3	1,9	3,8
	MALCONTENTA	IS	32	-	-	-	-
<b>Padova</b>	MANDRIA	FU	32	1,1	0,5	0,5	5,0
	ARCELLA	TU	-	1,3	0,6	0,6	5,1
<b>Vicenza</b>	QUARTIERE ITALIA	FU	28	0,9	1,2	1,0	6,8
	S.FELICE	TU	-	0,7	1,4	1,3	10,5
<b>Verona</b>	CORSO MILANO	TU	-	0,7	0,5	1,1	4,1
	CASON	FR	27	0,6	0,5	0,1	2,2
<b>Udine</b>	UDINE, VIA MANZONI	TU	-	0,4	0,4	0,2	3,5
<b>Trieste</b>	TRIESTE, VIA CARPINETO	IU	-	0,5	-	-	-
<b>Parma</b>	CITTADELLA	FU	20	0,2	0,1	0,1	1,4
<b>Modena</b>	MO - PARCO FERRARI	FU	22	-	-	-	-
<b>Bologna</b>	GIARDINI MARGHERITA	FU	17	0,1	-	-	-
<b>Reggio Emilia</b>	S. LAZZARO	FU	21	0,2	0,6	0,3	3,2
<b>Ferrara</b>	VILLA FULVIA	FU	21	0,3	0,6	0,3	3,8
<b>Forlì</b>	PARCO RESISTENZA	FU	18	-	-	-	-
<b>Rimini</b>	MARECCHIA	FU	20	0,1	0,4	0,3	6,2

segue

**segue Tab. 6.2.9 - PM<sub>2,5</sub>, benzo(a)pirene (BaP), arsenico (As), cadmio (Cd) e nichel (Ni) (2009): valori medi annuali per città e singola stazione di monitoraggio.**

2009	nome della stazione e tipo <sup>(a)</sup>		PM <sub>2,5</sub> <sup>(b)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	BaP <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )	As <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )	Cd <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )	Ni <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )
Prato	PO-ROMA	FU	18	-	-	-	-
Livorno	LI-CARDUCCI	TU	14	-	-	-	-
Perugia	CORTONESE	FU	11	0,3	0,3	0,3	2,4
	FONTIVEGGE	TU	24	0,4	0,4	0,2	3,3
	PONTE S.GIOVANNI	TS	18	0,6	0,3	0,2	2,4
Roma	FRANCIA C	TU	23	0,6	0,7	0,2	3,8
	CINECITTA B	TU	-	0,6	0,5	0,3	2,6
	VILLA ADA A	FU	18	0,4	0,6	0,2	2,7
	CIPRO	FU	19	-	-	-	-
	ARENULA B	FU	19	-	-	-	-
Pescara	VIALE D'ANNUNZIO	TU	-	-	< LdR <sup>(d)</sup>	0,4	4,4
Napoli	OSSERVATORIO ASTRONOMICICO	FS	18	-	-	-	-
	SCUOLA VANVITELLI	TU	26	-	-	-	-
Taranto	ADIGE	TU	15	0,4	1,1	1	3,5
	MACHIAVELLI	IS	16	1,3	1,3	1	5,1
	TALSANO	IS	-	0,4	1,4	1	3

(a) TU = Traffico Urbana; TS = Traffico Suburbana; FU = Fondo Urbana; FS = Fondo Suburbana; FR = Fondo Rurale.

(b) PM<sub>2,5</sub>: valore limite annuale in vigore dal 1 gennaio 2015 (ex Direttiva 2008/50/CE): 25 µg/m<sup>3</sup>

(c) Valori obiettivo da raggiungere entro il 31/12/2012 (ex D.Lgs 152/07): BaP: 1,0 ng/m<sup>3</sup>; As: 6,0 ng/m<sup>3</sup>; Cd: 5,0 ng/m<sup>3</sup>; Ni: 20 ng/m<sup>3</sup>

(d) LdR = Limite di Rivelabilità

Fonte dei dati: ARPA/APPA

**Tab. 6.2.10 - PM<sub>2,5</sub>, benzo(a)pirene (BaP), arsenico (As), cadmio (Cd) e nichel (Ni) (2010): valori medi annuali per città e singola stazione di monitoraggio.**

2010	nome della stazione e tipo <sup>(a)</sup>		PM <sub>2,5</sub> <sup>(b)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	BaP <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )	As <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )	Cd <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )	Ni <sup>(c)</sup> (ng/m <sup>3</sup> )
Aosta	PIAZZA PLOUVES	TU	15	0,7	-	0,1	12,2
	Q.RE DORA	FU	-	-	-	0,1	12,9
Bolzano	AB1 BRENNERO A22	TS	16				
	AB2 BRENNERO A22	TS	16				
	BZ4 VIA C, AUGUSTA	TU	14				
	BZ5 PIAZZA ADRIANO	TU	15	0,9	0,5	0,1	3,0
	LA1 LACES	FS	16				
	ME1 MERANO	TU	17				
Trieste	TRIESTE, VIA CARPINETO	IU	-	0,7	-	-	-
Piacenza	PARCO MONTECUCCO	FU	24	0,1	-	-	-
Parma	CITTADELLA	FU	20	0,2	0,6	0,2	1,9
Modena	MO - PARCO FERRARI	FU	22	0,3	0,7	0,3	1,7
Bologna	GIARDINI MARGHERITA	FU	17	0,1	0,3	0,1	1,3
Reggio Emilia	S. LAZZARO	FU	22	-			
Ferrara	VILLA FULVIA	FU	21	0,2	0,5	0,2	2,2
Forlì	PARCO RESISTENZA	FU	18	-	-	-	-
Ravenna	GIARDINI	FU	18	-	-	-	-
Rimini	MARECCHIA	FU	21	0,2	0,2	0,1	1,7
Prato	PO-ROMA	FU	22	-	-	-	-
Livorno	LI-CARDUCCI	TU	14	-	-	-	-
Firenze	FI-BASSI	TU	13	-	-	-	-

(a) TU = Traffico Urbana; TS = Traffico Suburbana; FU = Fondo Urbana; FS = Fondo Suburbana; FR = Fondo Rurale.

(b) PM<sub>2,5</sub>: valore limite annuale in vigore dal 1 gennaio 2015 (ex Direttiva 2008/50/CE): 25 µg/m<sup>3</sup>

(c) Valori obiettivo da raggiungere entro il 31/12/2012 (ex D.Lgs 152/07): BaP: 1,0 ng/m<sup>3</sup>; As: 6,0 ng/m<sup>3</sup>; Cd: 5,0 ng/m<sup>3</sup>; Ni: 20 ng/m<sup>3</sup>

Fonte dei dati: ARPA/APPA

## 6.3 PIANI DI RISANAMENTO PER LA QUALITÀ DELL'ARIA

P. Bonanni, M. Cusano, C. Sarti

ISPRA – Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### TRASMISSIONE DELLE INFORMAZIONI SUI PIANI PER LA QUALITÀ DELL'ARIA AL MINISTERO DELL'AMBIENTE E A ISPRA

Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 e dalla precedente normativa relativa alla qualità dell'aria ambiente (D.Lgs. 351/1999), le Regioni e le Province autonome devono trasmettere le informazioni relative ai Piani per la qualità dell'aria al Ministero dell'Ambiente (MATTM) e all'ISPRA entro diciotto mesi dalla fine dell'anno durante il quale è stato registrato il superamento del valore limite o valore obiettivo; il MATTM a sua volta, trasmette i Piani e i Programmi di risanamento alla Commissione Europea entro due anni dalla fine di ciascun anno in cui si è registrato il superamento.

Le informazioni sui Piani di qualità dell'aria vengono inviate secondo le modalità stabilite dalla Decisione 2004/224/CE, attraverso la compilazione di un questionario, indicato come questionario sui **Piani e Programmi di risanamento (PPs)**, costituito da sette moduli in cui vengono riportate in modo sintetico tutte le informazioni in esso contenute.

**Fig. 6.3.1 - trasmissione delle informazioni sui piani per la qualità dell'aria. Anno 2008**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni e Province Autonome

Come si evince dalla Figura 6.3.1, circa l'80% delle Regioni/Province autonome nel 2010 ha ottemperato all'obbligo di trasmissione per l'anno 2008. Nel 2008, delle 48 aree urbane considerate in questo *Rapporto*, 41 hanno registrato superamenti di almeno un valore limite o obiettivo stabilito dalla normativa vigente; tuttavia solo per 35 di esse si dispone delle informazioni sui Piani per la qualità dell'aria trasmesse tramite i questionari PPs (Tabella 6.3.1).

In particolare, nell'area urbana di Foggia, secondo quanto riportato nel questionario PPs trasmesso dalla Regione Puglia, non è stata prevista l'adozione di misure di risanamento della qualità dell'aria non essendo attiva nel 2008 nessuna stazione di monitoraggio e dunque, presumibilmente, non essendo l'area interessata da superamenti, nonostante ricada nella zona di risanamento che comprende anche le città di Bari e di Taranto.

A Campobasso le centraline di monitoraggio della qualità aria presenti non hanno registrato superamenti, nonostante l'area urbana ricada in un'unica zona di risanamento prevista dalla zonizzazione approvata dalla Regione Molise.

Relativamente alle aree urbane delle Regioni Campania e Sicilia (Napoli, Salerno, Palermo, Messina, Catania e Siracusa) infine, nonostante siano stati registrati superamenti, non sono state trasmesse informazioni relative alle misure di risanamento adottate.

**Tab. 6.3.1 - Trasmissione delle informazioni relative ai piani della qualità dell'aria - anno 2008**

AREA URBANA	REGIONE	Superamento VL/VO	Trasmissione PPs
Novara	Piemonte	Si	Si
Torino		Si	Si
Aosta	Valle d'Aosta	Si	Si
Milano	Lombardia	Si	Si
Monza		Si	Si
Bergamo		Si	Si
Brescia		Si	Si
Bolzano	Trentino Alto Adige	Si	Si
Trento		Si	Si
Vicenza	Veneto	Si	Si
Venezia		Si	Si
Verona		Si	Si
Padova		Si	Si
Udine	Friuli Venezia Giulia	Si	Si
Trieste		Si	Si
Genova	Liguria	Si	Si
Forlì	Emilia Romagna	Si	Si
Ravenna		Si	Si
Piacenza		Si	Si
Parma		Si	Si
Reggio nell'Emilia		Si	Si
Modena		Si	Si
Bologna		Si	Si
Ferrara		Si	Si
Rimini		Si	Si
Firenze	Toscana	Si	Si
Livorno		Si	Si
Prato		Si	Si
Perugia	Umbria	Si	Si
Terni		Si	Si
Ancona	Marche	Si	Si
Roma	Lazio	Si	Si
Latina		Si	Si
Pescara	Abruzzo	No	No
Campobasso	Molise	No	No
Napoli	Campania	Si	No
Salerno		Si	No
Foggia	Puglia	No	Si
Bari		Si	Si
Taranto		Si	Si
Potenza	Basilicata	No	No
Reggio di Calabria	Calabria	No	No
Palermo	Sicilia	Si	No
Messina		Si	No
Catania		Si	No
Siracusa		Si	No
Sassari	Sardegna	No	No

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni e Province Autonome

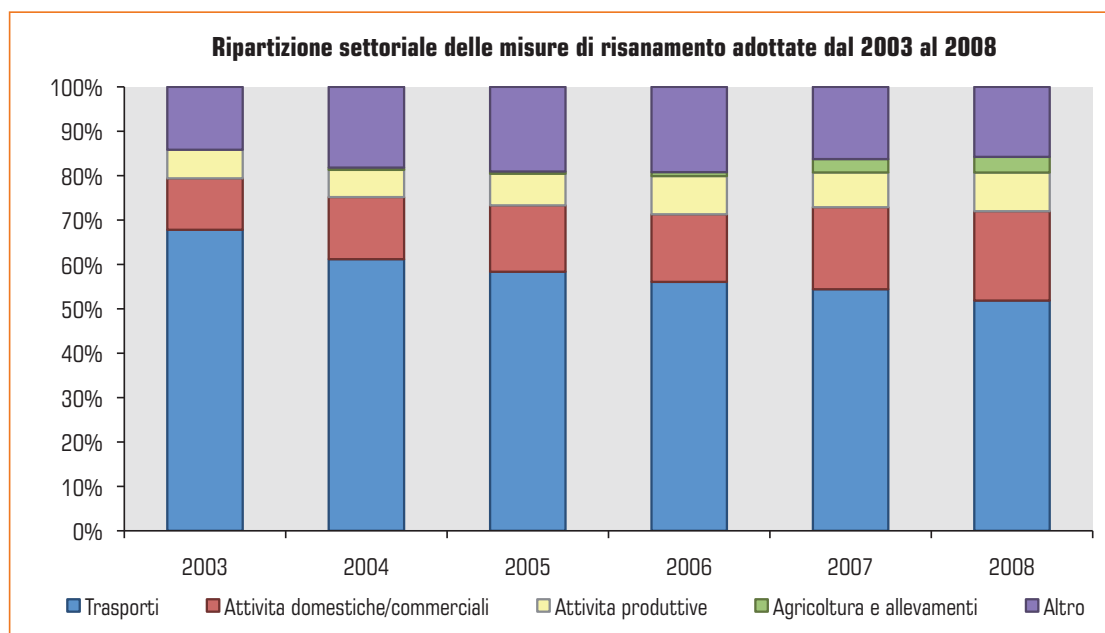


## RIPARTIZIONE SETTORIALE DELLE MISURE DI RISANAMENTO ADOTTATE NEI PIANI DI RISANAMENTO

Scendendo nel dettaglio, dalle informazioni relative agli anni dal 2003 al 2008, risulta nel tempo (Figura 6.3.2) un costante incremento delle misure adottate nell'ambito dei settori *attività domestiche e commerciali* e *attività agricole ed allevamenti*, pur restando nettamente prevalenti quelle adottate nel settore *trasporti*.

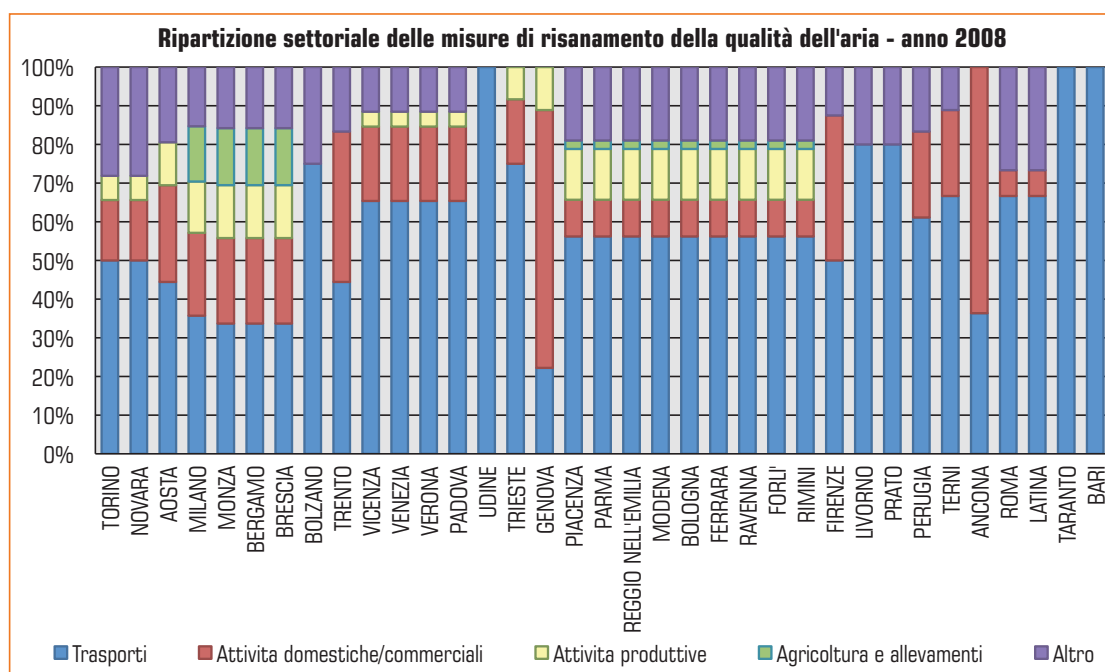
In Figura 6.3.3 è illustrata per ogni città la ripartizione delle misure nei principali settori d'intervento: *trasporti/mobilità*, *attività domestiche/commerciali*, *attività produttive*, *attività agricole ed allevamenti* e *altro* (misure di informazione e comunicazione ai cittadini, interventi per la gestione della qualità dell'aria, misure accessorie volte alla riduzione delle emissioni e/o delle concentrazioni degli inquinanti in aria, progetti e studi di ricerca).

**Fig. 6.3.2 - Ripartizione settoriale delle misure di risanamento adottate dal 2003 al 2008**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni e Province Autonome

**Fig. 6.3.3 - Ripartizione settoriale delle misure di risanamento adottate - anno 2008**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni e Province Autonome

Come si evince dal grafico, nella maggior parte dei casi le misure individuate dalle Regioni e Province Autonome allo scopo di perseguire gli obiettivi generali di un piano di qualità dell'aria interessano l'intero territorio regionale e non sono specifiche per le singole realtà locali.

L'analisi percentuale del totale delle misure adottate (Figura 6.3.4), mostra che la maggior parte di esse è relativa al settore *trasporti* (52%); in tale ambito prevalgono:

- le misure per una mobilità alternativa all'utilizzo del mezzo privato individuale (19%),
- la diffusione di mezzi di trasporto privato a basso impatto ambientale (17%)
- le misure di carattere strutturale per la mobilità (14%).

Nel settore *domestico/commerciale* i provvedimenti più adottati sono:

- quelli che promuovono un uso razionale dell'energia (83%)
- quelli che favoriscono l'impiego di fonti energetiche rinnovabili (14%).

Nel settore *attività produttive*, prevalgono:

- le misure di riduzione delle emissioni degli impianti industriali (circa l'83%)
- la realizzazione di impianti per la produzione di energia alternativa (14%) (soprattutto il teleriscaldamento e la cogenerazione).

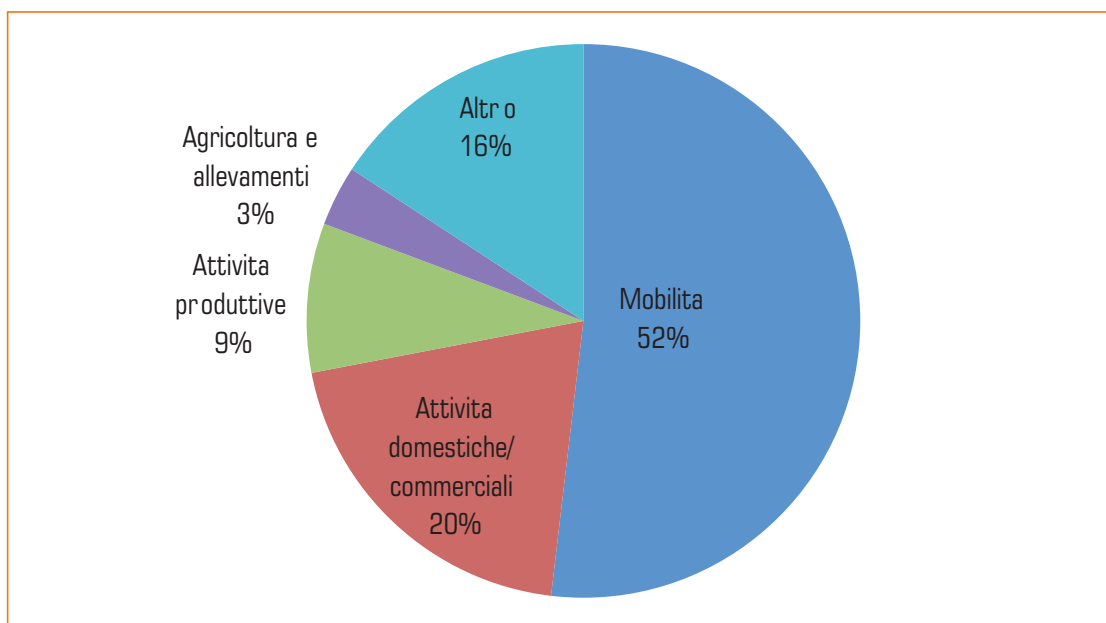
Nel settore *agricoltura e allevamenti*, prevalgono:

- le misure di riduzione del carico azotato negli effluenti di allevamento
- la realizzazione di impianti agroenergetici (biogas e gassificatori)
- la realizzazione di impianti che contribuiscono a contenere le emissioni di azoto.

Gli interventi che non sono rivolti a specifici settori sono stati inseriti nella categoria *altro*, al cui interno sono state individuate quattro tipologie di misure, quali:

- le misure di informazione e comunicazione ai cittadini
- gli interventi per la gestione della qualità dell'aria
- le misure accessorie volte alla riduzione delle emissioni e/o delle concentrazioni degli inquinanti in aria
- i progetti e studi di ricerca

**Fig. 6.3.4 - Ripartizione settoriale delle misure di adottate – anno 2008**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni e Province Autonome

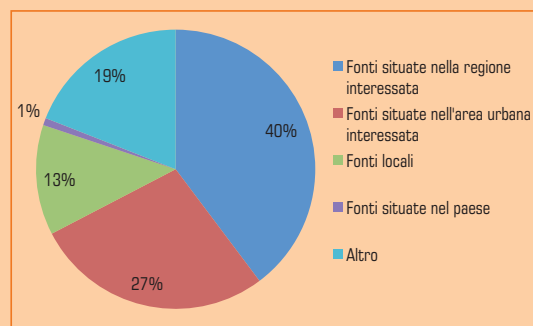
**Allo scopo di caratterizzare ulteriormente le misure adottate nelle aree urbane, sono state considerate altre informazioni contenute nei questionari PPs, quali:**

- la scala spaziale delle sorgenti emissive su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situate nel paese, fonti situate in più di un paese).
- il tipo di misura (tecnico, economico/fiscale o educativo/informativo);
- il livello amministrativo al quale la misura è attuata (locale, regionale o nazionale);
- la scala temporale di riduzione delle concentrazioni in seguito all'applicazione della misura (a breve termine, medio termine o a lungo termine);

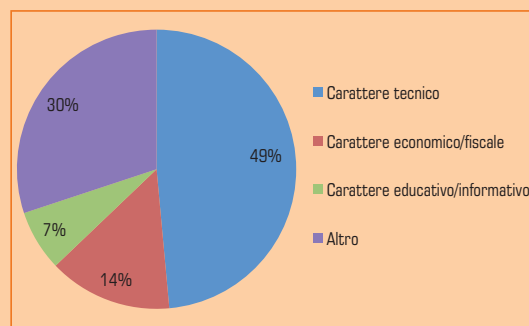
Nei casi in cui la misura non ricada in alcuna delle alternative riportate sopra è stata classificata nella voce *altro*.

Come si può osservare dalla Figura 6.3.5, il 40% dei provvedimenti adottati agisce sulle fonti situate nella regione interessata e il 27% sulle fonti situate nell'area urbana interessata. Le misure risultano essere per lo più di tipo tecnico (Figura 6.3.6) e adottate a livello regionale (Figura 6.3.7). Riguardo invece alla scala temporale prevista, nella gran parte casi non è stata definita, ma si può comunque osservare che per il 35% è a lungo termine (Figura 6.3.8).

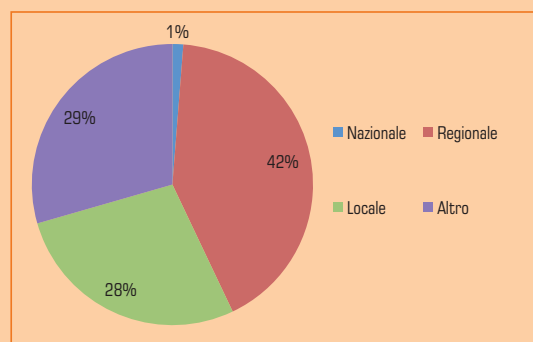
**Fig. 6.3.5 - Scala spaziale delle sorgenti emissive**



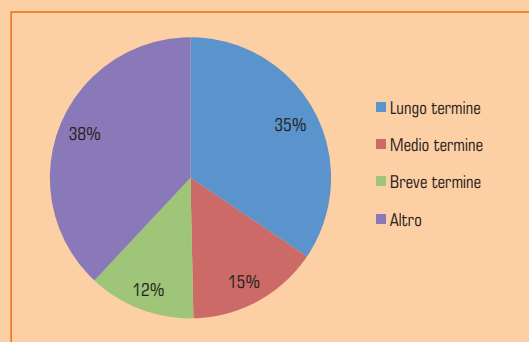
**Fig. 6.3.6 - Tipologia di misura**



**Fig. 6.3.7 - Livello amministrativo**



**Fig. 6.3.8 - Scala temporale**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni e Province Autonome

## CONCLUSIONI

Le **emissioni** comunali presentate in questo *Rapporto* sono state ottenute applicando la metodologia di disaggregazione *top-down* alle stime delle emissioni nazionali. Tale procedimento, se da un lato introduce un elemento di incertezza nel processo di stima, dall'altro consente di applicare una metodologia uniforme su tutto il territorio nazionale. Si rendono così attuabili i confronti fra le diverse città rendendo possibile l'individuazione delle principali sorgenti di emissione in ambito urbano che risultano essere il "trasporto su strada" per  $PM_{10}$ , ossidi di azoto, monossido di carbonio e benzene, l'uso di solventi (contenuto nel macrosettore aggregato "altro") per i composti organici volatili non metanici, l'"industria" per gli ossidi di zolfo, l'agricoltura (che contiene anche gli allevamenti) per l'ammoniaca. Inoltre, in alcune realtà industriali e/o portuali la presenza sul territorio di questo particolare tipo di insediamenti può influire anche sensibilmente sulle emissioni.

Per quanto riguarda i valori assoluti, le emissioni complessive delle città risultano generalmente in calo per tutti gli inquinanti, per molti dei quali, fra cui il  $PM_{10}$ , è comunque opportuno ricordare che non esiste un rapporto diretto e lineare tra le entità delle emissioni e le concentrazioni degli stessi inquinanti nell'atmosfera. Altri fattori, di tipo geografico ma principalmente di tipo meteorologico (ventosità, presenza di stabilità atmosferica, altezza media dello strato di dispersione degli inquinanti, piovosità ecc.) possono giocare un ruolo importante nel determinare i livelli di concentrazione di inquinanti in atmosfera.

Per quanto riguarda la **qualità dell'aria**, i dati riportati in questo *Rapporto* e riferiti al 2009 mostrano che nelle aree urbane del bacino padano sono superati i limiti normativi per  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $NO_2$  e ozono, quest'ultimo con un numero molto elevato di giorni di superamento dell'obiettivo al lungo termine e un non trascurabile numero di ore e giorni di superamento della soglia di informazione. Nelle aree urbane del centro sono superati i limiti normativi per il  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  e ozono. Al Sud è superato il limite annuale per l' $NO_2$  e l'obiettivo a lungo termine dell'ozono. Si registrano inoltre superamenti per il  $PM_{10}$  generalmente meno intensi e meno frequenti rispetto al resto del paese. I dati disponibili di B(a)P mostrano una situazione di generale rispetto del vecchio obiettivo di qualità con importanti eccezioni in alcune aree urbane e una diffusa assenza di informazione nel Sud e Isole. Infine, i valori medi annuali di arsenico, cadmio e nichel sono ampiamente al di sotto dei rispettivi valori obiettivo fissati dalla normativa. Alla luce di quanto illustrato in questo *Rapporto*, è consigliabile utilizzare i dati per un confronto tra città e, tantomeno è possibile interpretare la comparazione tra i dati 2009 e 2010 nel senso di una diminuzione o aumento dell'inquinamento.

La maggior parte delle **misure di risanamento** della qualità dell'aria adottate dalle Regioni e dalle Province autonome in cui sono stati superati i valori limite di legge si orienta essenzialmente in due direzioni:

- la prima riguarda tutta una serie di azioni da attuare nel settore dei trasporti al cui interno prevalgono, soprattutto, misure volte a una mobilità alternativa all'utilizzo del mezzo privato individuale, nonché la diffusione di mezzi di trasporto privato a basso impatto ambientale;
- la seconda riguarda le misure da adottare nell'ambito del settore *domestico e commerciale* al cui interno prevalgono l'utilizzo razionale dell'energia e l'impiego di fonti energetiche rinnovabili.

Anche se in modo diverso a seconda delle differenti realtà e criticità ambientali, sono aumentate le azioni di risanamento nel settore produttivo e agricolo; vengono infine riaffermate annualmente le misure di informazione e di sensibilizzazione dei cittadini sul tema della qualità dell'aria e la realizzazione di progetti e studi di ricerca nel settore.

E. Taurino - ISPRA



## 7. CAMBIAMENTI CLIMATICI







L'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, in italiano *Comitato intergovernativo per i cambiamenti climatici*) nasce con lo scopo di valutare lo stato attuale delle conoscenze sui cambiamenti climatici e il potenziale impatto ambientale e socio-economico. Fondato dall'UNEP (*Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente*) e dalla WMO (*Organizzazione meteorologica mondiale*), ha sede a Ginevra e conta al momento 194 Stati membri.

Il **riscaldamento del sistema climatico** è inequivocabile, come è ora evidente dalle osservazioni di **aumento della temperatura globale media dell'aria e degli oceani**, dallo **scioglimento diffuso di neve e ghiaccio** e dall'**innalzamento del livello globale medio del mare**. Questa valutazione è contenuta nel Fourth Assessment Report dell'IPCC, massimo organismo internazionale per lo studio dei cambiamenti climatici.

In questo capitolo viene riportata una sintesi degli **indicatori meteo-climatici**, aggregati per ciascuna delle province considerate dal Rapporto, **per gli anni dal 2001 al 2009**, relativamente a precipitazioni e

temperatura. I cambiamenti nelle concentrazioni atmosferiche di gas serra e aerosol, nella copertura del suolo e nella radiazione solare possono alterare il bilancio energetico del sistema climatico e sono *driver* del cambiamento climatico. Le attività umane danno luogo a **emissioni di diversi gas serra**: tra questi, l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), la cui principale fonte di emissione è l'uso dei combustibili fossili. Le **concentrazioni atmosferiche globali di gas serra** sono aumentate notevolmente in conseguenza delle attività antropiche dal 1750 e oggi superano di gran lunga i valori pre-industriali, determinati dallo studio di diversi campioni di carote di ghiaccio. Le concentrazioni atmosferiche di CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> (metano) nel 2005 superano di gran lunga il range naturale degli ultimi 650.000 anni.

In Italia, l'Inventario nazionale delle emissioni di gas serra è realizzato annualmente da ISPRA, mentre a livello locale negli ultimi anni si stanno sviluppando degli strumenti conoscitivi, come spieghiamo nel box pubblicato in questo capitolo. Le popolazioni possono rispondere al cambiamento climatico attraverso l'**adattamento** e la riduzione delle emissioni di gas serra (**mitigazione**). L'umanità ha una lunga storia di adattamento agli impatti del clima e ad eventi a essi correlati come inondazioni e carestie. Tuttavia, ulteriori misure di adattamento saranno necessarie, a livello regionale e locale, per ridurre gli impatti negativi del cambiamento climatico, indipendentemente dalle azioni di mitigazione promosse nei prossimi due o tre decenni. A questo proposito nel capitolo viene riportato un esempio di Piano di adattamento locale, che vede tra i protagonisti il comune di Ancona. Molti impatti possono essere ridotti, ritardati o evitati da interventi di adattamento e di mitigazione. Ciò che si farà nei prossimi due o tre decenni, in termini di riduzione delle emissioni di gas serra, avrà un grande peso nel contrasto ai cambiamenti climatici. Inoltre, l'aumento dell'efficienza energetica e l'utilizzazione di energie rinnovabili offrono possibili sinergie che non bisogna trascurare. Un esempio tra tanti: la corretta pianificazione e gestione dell'illuminazione nelle aree urbane comporta risultati positivi sia sul versante dell'efficienza energetica che sul contenimento dell'inquinamento luminoso e atmosferico. Anche questo argomento verrà trattato in questo capitolo.

Il cambiamento climatico può essere dovuto a **processi interni** e/o **forzanti esterne**. Alcune modifiche esterne, come il cambiamento nella composizione dell'atmosfera che ha avuto inizio con la rivoluzione industriale, sono il risultato dell'attività umana. Un obiettivo chiave è quello di comprendere gli effetti che derivano da cause esterne di origine antropica e come essi possano essere distinti dai cambiamenti e dalla variabilità che derivano da processi naturali.

E. Taurino - ISPRA

## 7.1 DATI METEOCLIMATICI

F. Moricci,

ISPRA – Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI MEDIE ANNUE ANALISI DELLA TEMPERATURA MEDIA ANNUA

La conoscenza del clima e della sua evoluzione nel tempo, attraverso la definizione e l'analisi di specifici indicatori meteo-climatici, sta acquistando interesse crescente alla luce del dibattito in corso sui cambiamenti climatici e sulle cause che ne sono all'origine.

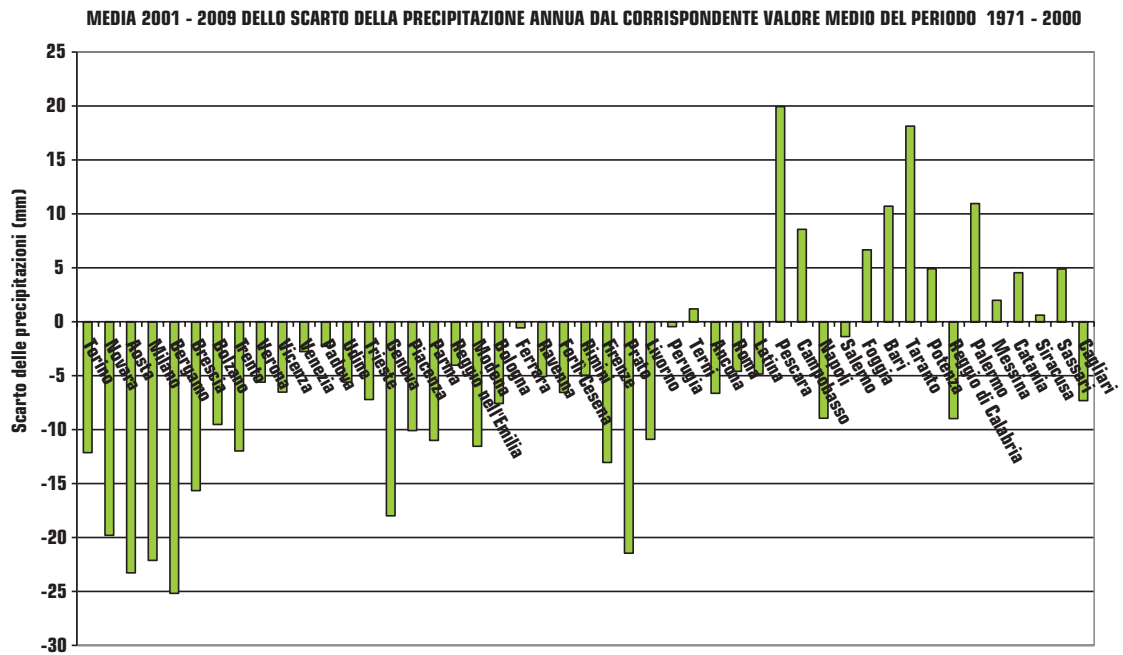
Nel seguito viene riportata una sintesi degli **indicatori meteo-climatici aggregati per provincia** ed elaborati dall'ISTAT **con riferimento all'Italia per gli anni dal 2001 al 2009** (ISTAT, 2010). L'analisi dei dati è stata condotta sulla base delle rilevazioni provenienti da circa 150 stazioni meteorologiche, in collaborazione con il Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura (CRA-CMA).

Queste stazioni sembrerebbero costituire un sottoinsieme delle circa 800 stazioni i cui dati alimentano il "Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati climatologici di interesse ambientale" (SCIA). Il sistema SCIA è stato realizzato dall'ISPRA con l'obiettivo di armonizzare i metodi di elaborazione e di calcolare e diffondere gli indicatori che meglio caratterizzano lo stato del clima in Italia e la sua evoluzione. Questi indicatori meteo-climatici vengono calcolati sulla base delle serie temporali messe a disposizione dagli organismi, nazionali e regionali, titolari delle reti di osservazione meteorologica. L'attività dell'ISPRA sul sistema SCIA prevede la collaborazione con diverse ARPA, con il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, con l'Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura (CRA-CMA - ex UCEA) e con alcuni Servizi Agrometeorologici Regionali.

La Fig. 7.1.1 riporta la media 2001-2009 degli scarti delle **medie annue delle precipitazioni** dai corrispondenti valori medi del periodo 1971-2000. Tali scarti mostrano come la maggior parte delle province registri, nel periodo 2001-2009, una precipitazione inferiore a quella del periodo 1971-2000. Un valore di precipitazione superiore si registra solo per alcune province del Centro-Sud. Si osserva in particolare che lo scarto positivo maggiore si è avuto a Pescara con +20 mm di pioggia mentre il massimo scarto negativo è stato registrato a Bergamo (-25 mm di pioggia).

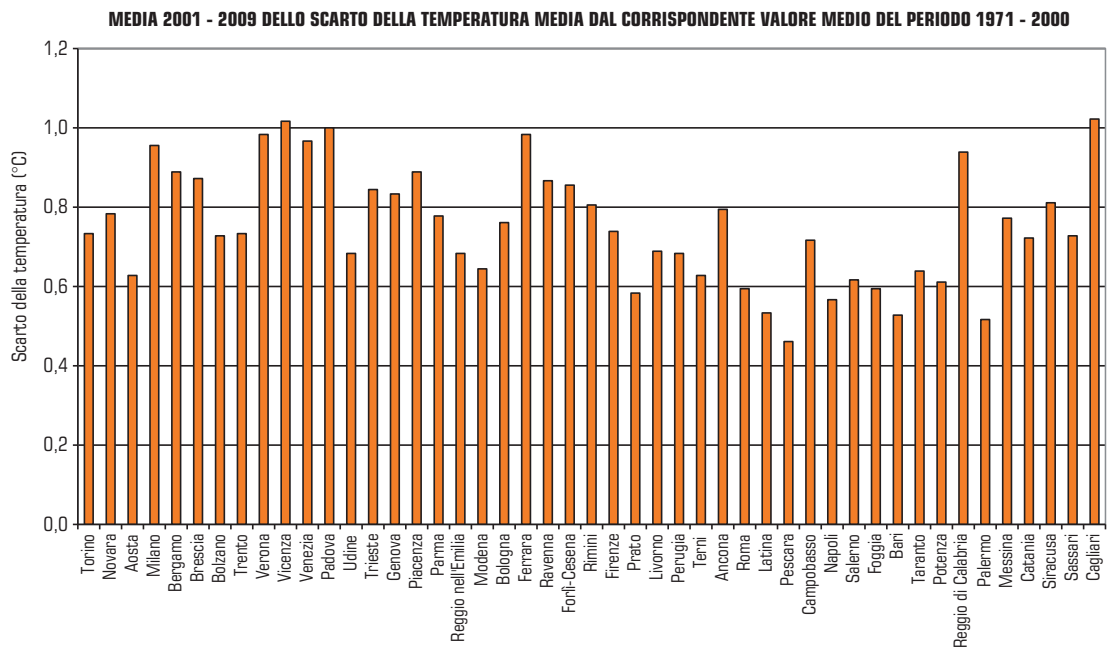
La Fig. 7.1.2 riporta la media 2001-2009 dello scarto della **temperatura media annua** dal corrispondente valore medio del periodo 1971-2000 per provincia. Questa informazione consente di verificare la presenza o meno di variazioni significative della temperatura nell'ultimo decennio, rispetto ai valori medi registrati nell'ultimo trentennio del secolo scorso (ISTAT, 2010). Dal grafico si osserva come la temperatura media sul periodo 2001-2009 risulti sempre maggiore rispetto al corrispondente valore del periodo 1971-2000; lo scarto positivo di temperatura è in tutti i casi pari o superiore a 0,5°C e raggiunge circa 1°C in alcune province, quali Vicenza, Padova e Cagliari.

**Fig. 7.1.1 - Media 2001-2009 dello scarto della precipitazione annua dal corrispondente valore medio annuo del periodo 1971-2000 per provincia.**



Fonte: elaborazione Ispra su dati Istat

**Fig. 7.1.2 - Media 2001-2009 dello scarto della temperatura annua dal corrispondente valore medio annuo del periodo 1971-2000 per provincia.**



Fonte: elaborazione Ispra su dati Istat

## EMISSIONI DI GAS SERRA: DALLA SCALA GLOBALE A QUELLA LOCALE

Il termine **cambiamento climatico** si riferisce a un cambiamento nello stato del clima che può essere identificato da cambi nella media e/o nella variabilità delle sue proprietà e che persiste per periodi estesi, tipicamente decenni o più. Il cambiamento climatico può essere dovuto a **processi interni** e/o **forzanti esterne**.

Alcune influenze esterne, come i cambiamenti nella radiazione solare e il vulcanismo, sono presenti in natura e contribuiscono alla variabilità naturale del sistema climatico. Altre modifiche esterne, come il cambiamento nella composizione dell'atmosfera che ha avuto inizio con la rivoluzione industriale, sono il risultato dell'attività umana. Un obiettivo chiave è quello di comprendere gli effetti che derivano da **cause esterne di origine antropica** e come essi possano essere distinti dai cambiamenti e dalla variabilità che derivano da processi naturali.

Il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile, come è ora evidente dalle osservazioni di **aumento globale della temperatura media dell'aria e degli oceani**, dallo **scioglimento diffuso di neve e ghiaccio** e dall'**innalzamento del livello medio globale del mare**. In definitiva, si tratta di un problema di carattere globale, che deve essere ed è affrontato a livello planetario.

Questo non vuol dire che sia un problema lontano, in quanto le ripercussioni sono al contrario *concrete e vicine*. Nella *V Comunicazione nazionale* (novembre 2009) da parte dell'Italia alle Nazioni Unite è riportato che gli impatti attesi e i punti vulnerabili per l'Italia sono molteplici e riguardano la riduzione di disponibilità e della qualità dell'acqua, le alterazioni del regime idrogeologico, la degradazione del suolo, maggiori rischi di incendi, la perdita di ecosistemi naturali e di zone costiere, nonché la riduzione della produttività in agricoltura, oltre a effetti sulla salute umana e a potenziali danni per l'economia italiana. È dunque necessario definire e adottare delle strategie e dei **piani di azione a livello locale** coerenti e coordinati nell'ambito delle strategie globali.

L'elemento di base per pianificare delle azioni efficaci è la possibilità di quantificare i livelli di partenza e la loro evoluzione. Nel caso dei cambiamenti climatici il punto di partenza è costituito dall'**inventario** o, cosa diversa, dal **bilancio delle emissioni di gas climalteranti** (i cosiddetti gas serra), mentre l'aggiornamento periodico di tale strumento consente di monitorarne l'evoluzione. ISPRA è la fonte ufficiale per le emissioni di gas serra nazionali, in ragione del ruolo dell'Istituto come responsabile della realizzazione annuale dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell'ambiente atmosferico, come la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC).

A seguito delle numerose iniziative intraprese a livello internazionale per contribuire alla riduzione delle emissioni di gas serra, sono state attivate iniziative anche a livello di amministrazioni locali, tra cui quella promossa dalla Commissione europea nota come **"Patto dei sindaci"**, che richiede ai comuni partecipanti di ridurre le proprie emissioni di gas serra al 2020 verificandole attraverso la preparazione dell'inventario delle emissioni su scala comunale.

Purtroppo, la precisione delle stime di emissioni di gas serra decresce quanto più si riduce la scala spaziale e temporale. Questa crescente imprecisione è dovuta a una molteplicità di fattori concomitanti. Tra questi, la scarsa disponibilità di dati a livello locale, la necessità di competenze su molti settori, di molto tempo e fatica, il livello di affidabilità dei dati di base che può pregiudicare la precisione dell'inventario e quindi il suo utilizzo (ad esempio, **se la stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> di una provincia ha un'incertezza del 15%, valutare un obiettivo di riduzione del 20 % ha poco senso**).

Ai fini della valutazione delle politiche intraprese da un'Amministrazione locale per ridurre le emissioni di gas serra diventa quindi fondamentale la scelta delle attività da considerare nell'inventario. Infatti alcuni tipi di emissioni derivano da attività che non sono governabili da politiche a livello locale. Questo è il caso, ad esempio, delle emissioni da grandi impianti già poste sotto controllo dall'EU-ETS (European Union Emission Trading Scheme) e le cui riduzioni sono già garantite a livello europeo, oppure le emissioni da attraversamento autostradale sul territorio comunale.

Inoltre bisogna stabilire un approccio metodologico che stabilisca se considerare le emissioni effettive

in un territorio o le emissioni dovute alle attività presenti in quel territorio. In altri termini: le emissioni di un impianto vanno attribuite al territorio dove questo è localizzato, o a quello dove i prodotti vengono consumati?

In definitiva, a seconda della finalità dell'inventario, le emissioni effettive in un territorio possono rappresentare o non rappresentare le emissioni che avvengono nel territorio. È sicuramente utile considerare **emissioni "ombra"**, ossia le emissioni derivanti da consumi effettivamente svolti nel territorio, come i consumi di energia elettrica, ma che sono emesse su un altro territorio, quello dove è localizzata la centrale di produzione energetica. In tal caso si possono davvero orientare delle politiche a scala locale, come ad esempio l'incentivazione del risparmio energetico nelle abitazioni, che possono essere molto rilevanti per piccoli comuni e province ai fini del raggiungimento di obiettivi di riduzione dei gas serra. Nel momento in cui si considerano le emissioni "ombra" non si tratta più di un "inventario" delle emissioni ma di un "bilancio" delle emissioni, più utile soprattutto in relazione alla valutazione di misure di riduzione da intraprendere a livello locale.

R. De Lauretis, E.Taurino – ISPRA



*Nella foto, dimostrazione di Greenpeace sui cambiamenti climatici, durante la Conferenza di Cancun del 2010.*

## 7.2 PROGETTO “LIFE ACT”

### Un modello di adattamento locale ai cambiamenti climatici

A. Capriolo e F. Desiato

ISPRA\*\*

#### AZIONI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI - MODELLI CLIMATICI REGIONALI PREVISIONI DI INCREMENTO DELLA TEMPERATURA MEDIA STAGIONALE

ISPRA partecipa come “beneficiario associato” al Progetto LIFE ACT - Acting on Climate Change in Time - in collaborazione con il Comune di Ancona (beneficiario coordinatore), le municipalità di Patrasso (in Grecia) e Bullas (in Spagna) e il Forum delle città dell'Adriatico e dello Ionio.

A livello locale, la gestione degli impatti legati ai cambiamenti climatici impone sempre più la definizione di una **politica urbana per il clima** che sia integrata dentro tutte le politiche delle amministrazioni locali: dall'ambiente, alla mobilità, dall'urbanistica, al sociale. In generale, affrontare oggi gli effetti derivanti dai cambiamenti climatici in ambito locale e urbano significa prima di tutto sviluppare degli strumenti innovativi che consentano agli amministratori di gestire in modo nuovo i processi di *governance* del territorio.

Partendo da queste premesse, il progetto ACT mira a dimostrare che è possibile sviluppare un **Piano di adattamento locale**, attraverso un processo metodologico ben definito, integrato, condiviso e per quanto possibile partecipato da tutti gli attori locali del territorio. Una volta sviluppato il Piano, l'obiettivo finale del progetto sarà quello di accompagnare l'Amministrazione locale nella fase iniziale di realizzazione delle azioni di mitigazione in esso contenute e relative agli impatti ambientali, sociali ed economici causati dal cambiamento climatico.

In particolare il progetto ha l'obiettivo di:

- elaborare delle previsioni attendibili sui cambiamenti climatici in atto a livello locale, operare una valutazione ambientale ed economica degli impatti specifici sul territorio e individuare interventi prioritari da realizzare per contenerne gli effetti negli ambiti in cui il governo locale sia in grado di intervenire (pianificazione urbanistica ed edilizia, gestione delle risorse idriche, gestione del rischio idro-geologico, tutela della salute, gestione del rischio industriale, ecc.);
- coinvolgere (aumentandone la consapevolezza) gli attori locali (sistema produttivo, cittadini, sistema sanitario, protezione civile, ecc.) nella stesura di piani di adattamento ai cambiamenti climatici;

L'**adattamento** e la **mitigazione** sono due tipi di azione differenti, ma allo stesso tempo complementari, che devono essere avviate per far fronte agli impatti provocati dal fenomeno dei cambiamenti climatici. Come specificato dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), mentre l'obiettivo dell'azione di mitigazione è quello di evitare gli impatti difficili da gestire, l'azione di adattamento mira a gestire gli impatti inevitabili con l'obiettivo di incrementare la resilienza del sistema naturale ed umano, aumentando la capacità di adattamento dei sistemi urbani agli attuali e futuri impatti provocati dal cambiamento climatici.

\*\* Fanno parte del team di progetto: Andrea Toretì, Walter Perconti, Guido Fioravanti, Piero Frascchetti, Luciana Sinisi, Jessica Tuscano, Chiara Vicini, Stefania Mandrone, Daniele Spizzichino, Giovanni Finocchiaro, Leonardo Tunesi, Otello Giovanardi, Taira Di Nora, Sergio Silenzi, Claudio Piccini, Raffaella Gaddi, Cristian Mastrofrancesco, Rosa Anna Mascolo, Francesca Giordano, Gaetano Battistella, Francesca Bottinelli, Caterina Alifuoco, Marco Di Leginio, Fiorenzo Fumanti, Michele Romanelli, Francesca Assennato.



- individuare le azioni di adattamento a partire da una analisi costi-benefici delle possibili opzioni di intervento (e di non intervento) che l'autorità locale e gli attori del territorio possono implementare;
- realizzare il Piano di adattamento locale di alcune città dell'area del Mediterraneo caratterizzate da situazioni territoriali, socio-economiche e climatiche diverse in modo da poter replicare una tale pratica anche in altri contesti;
- migliorare la capacità delle autorità locali di programmare e realizzare le politiche e gli interventi di adattamento ai cambiamenti climatici che si siano già manifestati o che siano attesi a livello locale;
- realizzare delle linee guida per stimolare altre città europee ad adottare lo stesso percorso ed elaborare il proprio piano di adattamento.

Le proiezioni dei **modelli climatici globali (GCMs)** per il ventunesimo secolo sono indispensabili per comprendere gli impatti dei cambiamenti climatici e sviluppare adeguate strategie di adattamento. La risoluzione spaziale di questi modelli, però, non permette di stimare accuratamente gli effetti alla scala locale; al fine di risolvere questo problema sono stati sviluppati i cosiddetti metodi di *downscaling*: con il *downscaling* "dinamico" vengono applicati **modelli a scala continentale o regionale (RCMs)**, con risoluzione spaziale più elevata rispetto ai modelli globali; con il "*downscaling* empirico-statistico" si ottengono previsioni più accurate su singole località, ricercando e stabilendo le correlazioni tra i campi di alcune variabili a grande scala prodotti dai modelli dinamici e le serie temporali di osservazioni locali.

Allo scopo di valutare l'**andamento della temperatura** (media stagionale ed estremi) **nei periodi di riferimento 2046-2065 e 2081-2100** (scenario A1B, definito in ambito IPCC come uno scenario intermedio per le future emissioni globali di gas climalteranti) **nelle tre città (Ancona, Bullas e Patrasso) target del progetto RCMs**, sono state implementate e applicate tre diverse procedure di *downscaling* statistico, basate su: reti neurali artificiali, regressione lineare ed *Empirical Orthogonal Function*, regressione lineare e *weather generators*. I risultati mostrano un aumento della temperatura media in tutte le stagioni, con valori estivi (espressi in termini di incrementi relativi al periodo 1961-1990) per il periodo 2081-2100 compresi tra: 2.43 °C e 4.05 °C per la città di Ancona; 2.51 °C e 3.2 °C per la città di Bullas; 2.5 °C e 3.39 °C per la città di Patrasso. Gli incrementi stimati per il periodo invernale 2081-2100 sono, invece, compresi tra: 1.59 °C e 3.23 °C per Ancona; 1.05 °C e 2.26 °C per Bullas; 0.55 °C e 1.59 °C per Patrasso (vedi figura successiva).

#### Fattori glacio-idro-statici

La formazione o la fusione delle calotte glaciali induce sulla crosta terrestre movimenti verticali come risposta al carico rappresentato dall'accrescimento delle coltri o dall'alleggerimento dovuto al loro scioglimento. La componente idro-isostatica è, invece, connessa alle variazioni del fondale marino dovute all'incremento (o decremento) della colonna d'acqua, a sua volta causato dallo scioglimento (accrescimento) dei ghiacci in conseguenza del riscaldamento (raffreddamento) globale.

Sempre nell'ambito degli scenari climatici di base, in aggiunta a queste simulazioni sono stati considerati per ciascuna area i fattori glacio-idro-isostatici (vedi box accanto) e tettonici con l'obiettivo di stimare l'aumento relativo del livello del mare nel corso del secolo sia per Ancona (Italia) che per Patrasso (Grecia) fino al 2100.

Sono stati preparati rapporti sugli approcci più interessanti innovativi utilizzati fino ad ora per sviluppare strategie di adattamento e piani a livello internazionale, con particolare attenzione ai progetti avviati nell'ambito della regione mediterranea. È stata elaborata anche una linea guida

metodologica per l'analisi degli impatti e della vulnerabilità da cambiamento climatico, che propone le più recenti e appropriate metodologie, indicatori e modelli per la valutazione di impatto a livello locale (sia fisico che economico) per ciascun settore chiave o area d'impatto. L'impostazione metodologica è stata imperniata su quanto proposto dall'Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) nel quadro degli impatti e della valutazione della vulnerabilità:

- **Vulnerabilità**, in funzione della significatività e velocità dei cambiamenti climatici a cui un sistema è esposto, la sua sensibilità e la sua capacità di adattamento;
- **Rischio**, in funzione della probabilità di un evento e le conseguenze dell'impatto su un recettore.

Tali linee guida saranno utilizzate dai partner (le 3 municipalità) nelle successive fasi di progetto, per procedere con l'analisi quantitativa degli impatti, propedeutica alla conseguente predisposizione dei piani e delle azioni di adattamento.



*Fonte foto: Press Room della Commissione europea*

**Fig. 7.2.1 - Incrementi di temperatura media stagionale (rispetto al 1961-1990), stimati per Ancona, Bullas e Patrasso usando tre metodi di downscaling statistico (denominati clim, nn e sdsdm). Valori espressi in°C. Nel grafico estivo del modello clim il simbolo di Ancona coincide con quello di Bullas.**



## L'ILLUMINAZIONE NELLE AREE URBANE

Il fenomeno dell'**inquinamento luminoso** (*light-pollution*) è legato soprattutto all'eccesso nell'uso dell'illuminazione esterna. La definizione legislativa più utilizzata lo identifica come «ogni forma di radiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte» (L.R. della Lombardia 17/2000 art. 1 comma 2).

L'**immissione diretta di flusso luminoso verso l'alto**, tramite apparecchi inefficienti e mal progettati, è senz'altro responsabile dell'inquinamento luminoso. Contribuisce al fenomeno, inoltre, la **diffusione di flusso luminoso riflesso** da superfici e oggetti illuminati con intensità eccessive, cioè più di quanto sarebbe necessario ad assicurarne la funzionalità e la sicurezza.

Il contenimento dell'inquinamento luminoso consiste, dunque, nell'illuminare razionalmente: illuminare, in altre parole, senza disperdere luce verso l'alto, utilizzando impianti e apparecchi correttamente progettati e installati, e regolando la giusta quantità di luce in funzione delle reali necessità. Gli impianti di illuminazione pubblica, di illuminazione stradale, di illuminazione privata, di illuminazione di monumenti, stadi, complessi commerciali, e inoltre i fari rotanti, le insegne pubblicitarie e le vetrine sono le principali sorgenti di inquinamento luminoso. Tra i **danni ambientali**, oltre ai disturbi alla visibilità, il fattore inquinamento luminoso provoca effetti nocivi sulla flora, sulla fauna e sull'uomo. Il **danno economico** dipende dallo spreco di energia elettrica impiegata per illuminare inutilmente zone che non andrebbero illuminate, in particolare la volta celeste. Quindi a una corretta gestione dell'illuminazione corrisponde un'efficienza energetica, che, a sua volta, si traduce in un risparmio economico e in un utilizzo razionale delle risorse. Alla luce degli obiettivi previsti dalla direttiva europea 2006/32/CE, che concerne gli usi finali dell'energia e i servizi energetici, il Ministero dello Sviluppo economico ha redatto il Piano d'azione nazionale per l'efficienza energetica. Il Piano prevede un **contenimento dei consumi per l'illuminazione pubblica** pari a 1290 GWh/anno per l'anno 2016.

Le nostre città sono, al momento, caratterizzate da impianti di illuminazione obsoleti e a bassa efficienza e da sistemi di controllo inadeguati. La Comunità Europea è intervenuta, in materia di lampade, attraverso la direttiva EuP1 (2005/32/EC Energy using Products), che ha fissato per il 2017 la data ultima di vendita delle lampade ai vapori di mercurio, nocive per l'ambiente. Sono molte, in Italia, le realtà locali che avranno difficoltà ad allinearsi con la direttiva, perché è ancora consistente il parco di lampade ai vapori di mercurio installato nel nostro Paese. La spesa per l'illuminazione pubblica, d'altronde, incide in maniera pesante sui bilanci dei Comuni, anche se a livello nazionale il consumo di energia elettrica per l'illuminazione pubblica riguarda una modesta parte del consumo totale di energia.

Il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare è intervenuto in materia con il documento "Criteri ambientali minimi per l'acquisto di apparecchiature, impianti e materiale di consumo per illuminazione pubblica" e con la Relazione di accompagnamento del documento (revisionata il 18 marzo 2010) quali parti integranti del Piano d'Azione per la sostenibilità dei consumi della pubblica amministrazione (PAN-GPP, Piano nazionale d'azione sul *Green Public Procurement*).

Questi documenti hanno lo scopo di promuovere l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica esistenti, o la realizzazione di nuovi impianti che abbiano un ridotto impatto ambientale (in un'ottica di ciclo-vita).

I criteri da seguire mirano all'ottimizzazione dell'uso delle risorse energetiche, all'eliminazione, sia nei processi che nei prodotti, delle sostanze pericolose per l'ambiente o per la salute dell'uomo, e inoltre alla riduzione dell'inquinamento luminoso.

Un ruolo importante è assegnato alle Regioni, che hanno mandato per dotarsi di leggi in materia. Sebbene non esista ancora una legge nazionale per la riduzione dell'inquinamento luminoso, a livello regionale sono diciassette le regioni (Valle d'Aosta, Lombardia, Piemonte, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Umbria, Lazio, Marche, Abruzzo, Molise, Campania, Basilicata, Puglia, Sardegna), più una provincia autonoma (Trento), ad essersi dotate di normativa che promuove la riduzione dell'inquinamento luminoso e in alcuni casi anche il risparmio energetico. In base a queste normative regionali viene determinato l'obbligo ai comuni (superiori ai 30.000 o ai 50.000 abitanti a seconda delle di-

sposizioni della legge regionale) di redigere il PRIC ossia il **Piano regolatore per l'illuminazione comunale**. Il PRIC prescrive indicazioni sui criteri impiantistici per la pianificazione dell'illuminazione, garantendo la sicurezza dei cittadini, la riduzione dei consumi energetici e dell'inquinamento luminoso, valorizzando contemporaneamente l'immagine del territorio. Prevede disposizioni tecniche destinate a regolamentare gli interventi sugli impianti, consentendo di razionalizzare i costi attraverso la pianificazione della manutenzione e la riqualificazione degli stessi impianti.

D. Santonico - ISPRA  
Claudia Perrini (tirocinante ISPRA)

## CONCLUSIONI

La breve analisi dei **dati meteorologici** mostra che la maggior parte delle province italiane registra, nel periodo 2001-2009, una precipitazione inferiore a quella del periodo 1971-2000 mentre la temperatura sul periodo 2001-2009 risulta mediamente sempre maggiore rispetto al corrispondente valore del periodo 1971-2000.

Le strategie per affrontare i cambiamenti climatici si distinguono in strategie di **adattamento** e strategie di **mitigazione**, ma adattamento e mitigazione devono completarsi a vicenda per ridurre significativamente i rischi del cambiamento climatico.

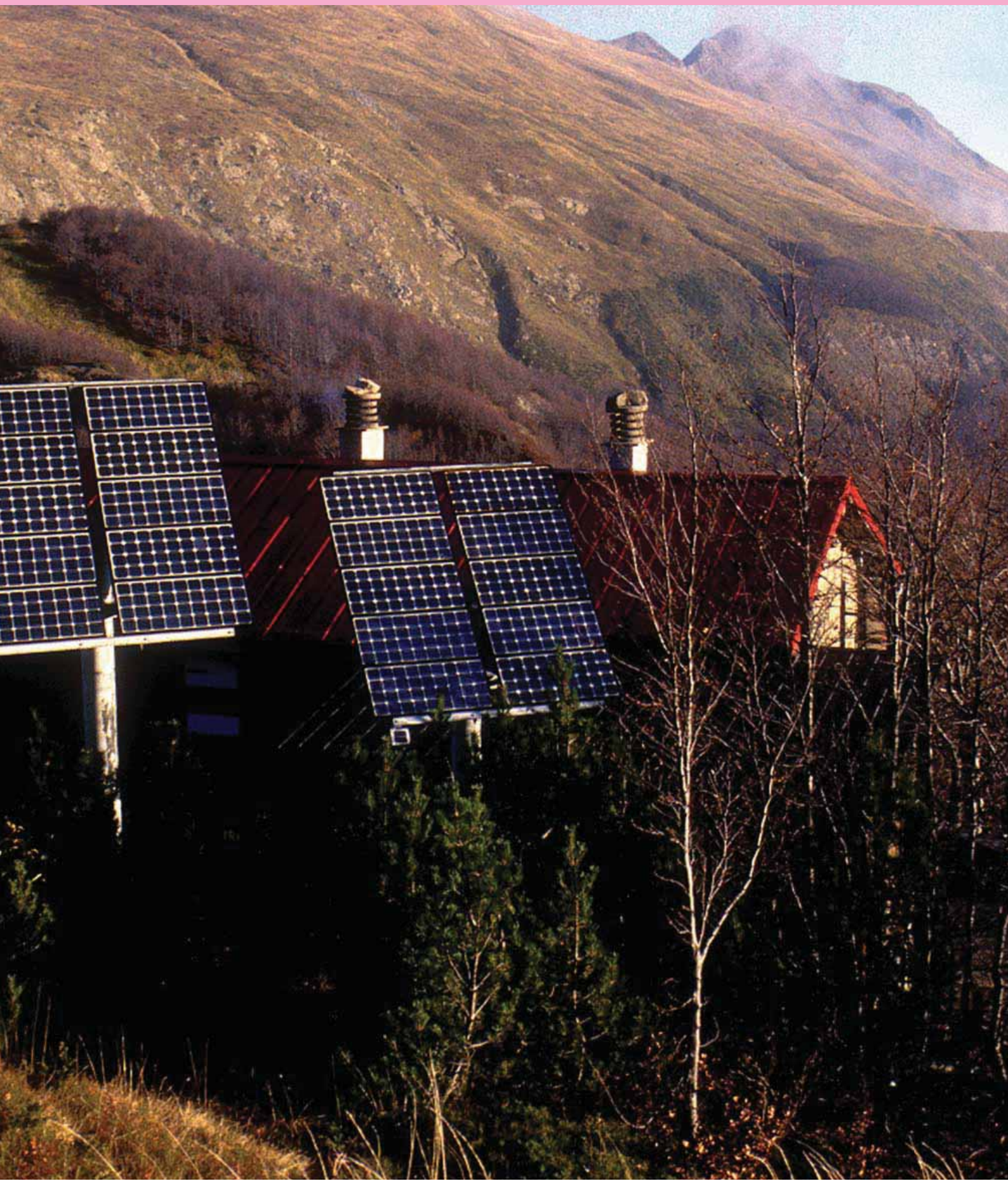
Gli strumenti per la **stima delle emissioni di gas serra a scala locale** devono svilupparsi e progredire in maniera coordinata, in modo da consentire l'adozione delle giuste misure e conseguire la **riduzione complessiva delle emissioni di gas serra**.

I contributi sul progetto LIFE-ACT e sull'illuminazione delle aree urbane dimostrano come sia possibile anche a livello locale definire delle misure o dei piani che siano, integralmente o in parte, orientati a ridurre o affrontare gli impatti dovuti al cambiamento climatico, tenendo però presente che dovrebbero essere sempre inseriti in un contesto che vada al di là delle singole entità territoriali.

E. Taurino - ISPRA



## 8. CONTENIMENTO ENERGETICO IN EDILIZIA







Il quadro normativo sul contenimento energetico in edilizia, a livello europeo e nazionale, è in evoluzione. Nel 2010 sono state emanate a livello europeo la **Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici** e a livello nazionale la proroga per il 2011 delle detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica degli edifici, approvata con la legge finanziaria n. 220 del 13 dicembre 2010.

Questa nuova Direttiva supera la precedente *sull'Energy Performance of Buildings* (2002/91/CE) e ne rafforza le disposizioni. Essa promuove il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne e delle prescrizioni relative al clima degli ambienti interni e all'efficacia sotto il profilo dei costi.

Le disposizioni della direttiva riguardano (art. 1 comma 2):

- il quadro comune generale di una metodologia per il calcolo della prestazione energetica integrata degli edifici e delle unità immobiliari;
- l'applicazione di requisiti minimi alla prestazione energetica di edifici e unità immobiliari di nuova costruzione;
- l'applicazione di requisiti minimi alla prestazione energetica di: edifici esistenti, unità immobiliari ed elementi edilizi sottoposti a ristrutturazioni importanti; elementi edilizi che fanno parte dell'edificio e hanno un impatto significativo sulla prestazione energetica dell'involucro dell'edificio quando sono rinnovati o sostituiti; sistemi tecnici per l'edilizia quando sono installati, sostituiti o sono oggetto di miglioramento;
- i piani nazionali destinati ad aumentare il numero di edifici ad energia quasi zero;
- la certificazione energetica degli edifici o delle unità immobiliari;
- l'ispezione periodica degli impianti di riscaldamento e condizionamento d'aria negli edifici;
- i sistemi di controllo indipendenti per gli attestati di prestazione energetica e i rapporti di ispezione.

I requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici vengono stabiliti dagli Stati Membri in maniera **differenziata tra edifici nuovi ed esistenti** e devono essere revisionati ogni 5 anni e aggiornati se necessario.

L'art.9 comma 1) lettere a) e b) riguarda gli edifici ad energia quasi zero e definisce che *“entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano ad energia quasi zero e a partire dal 31 dicembre 2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi siano ad energia quasi zero”*. Di questo gli Stati Membri dovranno informare la Commissione attraverso specifici Piani Nazionali.

Inoltre, da parte europea, si invita il **settore pubblico** a dare il buon esempio, tenuto conto che gli edifici pubblici rappresentano il **12% del parco edilizio europeo**. Una maggiore efficienza energetica tradotta in numeri si stima possa contribuire ad un taglio di 200 miliardi di euro al 2020 sulla bolletta energetica europea, a ridurre il costo annuo della bolletta dei consumatori di 1000 euro a famiglia, a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di circa 740 milioni di tonnellate nel 2020 e contribuire a livello occupazionale per ben 2 milioni di posti di lavoro sempre con riferimento al 2020.

D. Santonico - ISPRA

## 8.1 CONTENIMENTO ENERGETICO IN EDILIZIA

D. Santonico, G. Martellato

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### GLI STRUMENTI LOCALI PER IL CONTENIMENTO ENERGETICO IN EDILIZIA

Tra gli strumenti attuativi che la normativa assegna alla competenza dei comuni<sup>1</sup>, vi sono i **regolamenti edilizi**<sup>2</sup>.

In Italia, nel 2010 il numero dei comuni che hanno introdotto nuovi criteri e obiettivi energetico-ambientali nell'ambito dei propri regolamenti edilizi è arrivato a 705, contro i 557 del 2009. Questi svolgono un ruolo fondamentale nel semplificare gli interventi in quanto possono agevolare ad esempio i percorsi per l'applicazione delle nuove tecnologie in materia di impianti per il riscaldamento/raffrescamento (geotermia, pompe di calore, caldaie a condensazione, etc.).

In particolare i temi sulla **sostenibilità**, introdotti negli ultimi tre anni nei **regolamenti edilizi** (oltre quelli già citati nel capitolo "Contenimento energetico in edilizia" del precedente VI Rapporto quali l'isolamento termico, il recupero delle acque piovane e il risparmio idrico, le tecnologie per migliorare l'efficienza energetica degli impianti, il ricorso alle fonti di energia rinnovabili, l'utilizzo di materiali da costruzione riciclabili e/o locali, il corretto orientamento dell'edificio) sono: il mantenimento della **permeabilità dei suoli** e il contenimento dell'effetto "**isola di calore**".

Ridurre gli impatti per questi fenomeni significa aumentare la **permeabilità dei suoli** e impedire l'incremento delle temperature nelle aree urbane, conseguenza dovuta principalmente all'aumento degli impianti di climatizzazione che inducono all'effetto "**isola di calore**", con soluzioni specifiche, come la scelta di pavimentazioni drenanti, l'utilizzo tradizionale del verde, le tecniche di ingegneria naturalistica, la progettazione del verde pensile. Numerosi sono comuni i cui regolamenti edilizi obbligano perfino alla realizzazione di tetti verdi, mentre la permeabilità dei suoli viene trattata come una percentuale (più o meno stabilita in base alla superficie da edificare) di terreno da lasciare permeabile nel caso di edificazione di nuovi insediamenti residenziali e/o produttivi.

Inoltre tra gli anni 2007 e 2009, circa l'80% dei regolamenti edilizi hanno inserito l'obbligo (per gli edifici di nuova costruzione) di realizzare una parte della produzione di **acqua calda sanitaria e di elettricità con fonti di energia rinnovabili**.

<sup>1</sup> Come trattato nell'edizione del 2009 nel capitolo contenimento energetico in edilizia, i comuni con un numero di abitanti superiore ai 50.000 hanno altresì l'obbligo di redigere i Piani Energetici Comunali, questi piani devono contenere specifiche previsioni in merito al contenimento energetico in edilizia. Il *piano energetico comunale* (Pec o, più correttamente, Peac, in quanto, come nel caso del piano regionale Pear, contempla anche l'aspetto ambientale), si struttura in una parte di analisi ed in una parte propositiva, relazionandosi con gli strumenti di pianificazione energetica sovraordinati, regionale e provinciale, sia per quanto riguarda le linee guida programmatiche, sia per la stretta interrelazione con i piani di settore come, ad esempio, i piani dei trasporti e dei rifiuti.

<sup>2</sup> Il Regolamento e le Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.), sono gli strumenti complementari e integrativi al PRG – Piano Regolatore Generale, definiti con la legge n. 1150/42; oggi il regolamento edilizio è disciplinato dall'art. 4 del DPR 380/2001. Il Regolamento edilizio disciplina le opere, nonché i processi di intervento per realizzarle; le N.T.A. disciplinano le modalità di attuazione del P.R.G.

## CONSUMI DI GAS METANO

Dai dati disponibili per i 48 comuni (Figura 8.1.1 e Tabella 8.1.1) per quanto concerne i valori esaminati si nota una differenza tra le città da Torino a Potenza, tutte caratterizzate da consumi pro-capite abbondantemente superiori o al più prossimi a 200 metri cubi per abitante, e le città da Reggio Calabria a Cagliari, i cui consumi sono tutti sensibilmente inferiori ai 200 metri cubi per abitante. E' importante notare che nel comune di Reggio Calabria la metanizzazione è iniziata nel 2004 e per i comuni della Sardegna non viene distribuito gas metano.

Relativamente all'analisi dell'andamento nel tempo dei consumi, nel 2009 il consumo di gas metano per uso domestico e per riscaldamento vede un aumento rispetto al 2008 in 28 dei 48 comuni analizzati. Gli altri 20 comuni presentano nel 2009 una diminuzione dei consumi rispetto al 2008 e le quote più significative vengono evidenziate su Rimini (-15,23%), Novara (-9,71%), Latina (-8,94%) e Prato (-8,65%).

I comuni che nel 2009 hanno consumi pro-capite più elevati sono Parma (952,3 m<sup>3</sup> per abitante), Bergamo (846,2 m<sup>3</sup> per abitante) e Udine (805,3 m<sup>3</sup> per abitante).

La variazione tra un anno e quello precedente dei consumi risente chiaramente di fattori congiunturali come la variabilità interannuale del clima (è ragionevole che ad anni caratterizzati da temperature particolarmente rigide corrispondano maggiori consumi); se si vogliono cogliere mutamenti di carattere strutturale è necessario analizzare l'intera serie storica disponibile, che in questo caso va dal 2002 al 2009 (cfr. tabella 8.1.1 e figura 8.1.1). In generale si nota che per la maggior parte dei comuni presi in esame, i consumi di gas metano per uso domestico e per riscaldamento sono sensibilmente più alti nel quinquennio 2002-2006 rispetto al triennio 2007-2009.

**Fig. 8.1.1 Consumi pro-capite di gas metano per uso domestico e riscaldamento (anni 2002-2009)**



Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

**Tab. 8.1.1 – Consumi di gas metano per uso domestico e per riscaldamento**

CONSUMI DI GAS METANO PER USO DOMESTICO E PER RISCALDAMENTO (m <sup>3</sup> per abitante) (a)								
Comuni	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Torino	686.0	706.1	735.5	714.1	699.5	627.0	665.4	644.6
Novara	681.5	727.1	708.2	703.1	730.3	645.3	651.8	588.5
Aosta	163.6	173.5	268.2	275.2	283.9	221.8	244.4	245.1
Milano	504.2	480.2	442.4	434.5	431.3	381.1	384.9	389.6
Monza	603.8	640.0	639.9	628.4	623.8	551.1	556.7	563.5
Bergamo	791.8	867.8	867.7	852.1	845.9	827.6	836.0	846.2
Brescia	317.6	340.3	352.2	348.6	299.2	278.5	262.6	287.6
Bolzano	750.1	745.9	742.6	713.8	742.3	655.0	611.6	615.6
Trento	587.5	561.3	561.2	532.0	589.6	520.9	536.2	604.7
Verona	559.2	570.5	527.0	537.9	516.0	562.2	574.0	581.0
Vicenza	649.2	641.7	670.1	670.7	665.8	588.3	766.7	765.7
Venezia	661.0	700.7	704.0	691.3	685.7	587.0	647.3	605.4
Padova	906.6	937.9	844.5	919.6	870.6	806.1	841.6	775.8
Udine	852.2	903.4	903.2	886.9	880.5	778.0	822.3	805.3
Trieste	498.6	528.5	528.4	518.9	515.1	567.5	597.3	621.0
Genova	434.2	490.4	607.4	614.0	572.5	505.9	511.5	534.6
Piacenza	588.2	592.3	615.9	568.7	569.0	502.8	507.9	514.1
Parma	1,002.4	1,103.2	1,103.0	1,083.2	1,075.3	887.4	896.4	952.3
Reggio Emilia	656.8	695.3	706.0	646.4	664.8	520.7	610.5	589.8
Modena	635.8	673.9	673.8	661.7	656.9	574.7	607.2	614.6
Bologna	664.2	706.1	704.2	688.0	642.5	630.0	579.0	624.1
Ferrara	624.4	661.9	661.8	649.9	624.4	602.9	542.1	571.3
Ravenna	764.9	810.8	810.7	796.1	833.3	775.4	792.4	774.0
Forlì	630.1	712.4	694.3	745.0	770.1	671.4	720.0	700.4
Rimini	536.1	602.3	581.7	607.7	524.4	496.7	601.4	509.8
Firenze	469.7	563.1	523.4	552.2	493.5	605.1	638.0	673.4
Prato	420.0	465.3	490.1	451.0	403.1	370.9	440.0	402.0
Livorno	339.6	332.0	349.7	357.1	319.1	325.0	341.5	348.2
Perugia	341.6	479.3	476.7	460.6	438.9	347.4	433.7	442.2
Terni	313.5	334.9	328.9	366.6	327.7	301.5	316.8	323.1
Ancona	577.5	643.1	653.3	667.4	619.0	566.5	607.3	565.0
Roma	327.9	340.2	350.2	367.4	328.3	302.1	334.9	323.4
Latina	210.7	218.6	247.3	240.3	255.5	218.3	235.5	214.5
Pescara	431.4	457.5	449.9	441.7	427.9	338.8	419.0	392.6
Campobasso	421.4	462.7	462.6	462.3	479.1	418.9	444.4	441.5
Napoli	152.1	170.6	175.8	209.4	188.0	147.7	148.2	161.5
Salerno	178.6	186.1	197.6	202.2	188.5	183.0	177.3	184.3
Foggia	265.7	259.7	294.7	338.0	293.9	232.6	247.2	231.5
Bari	210.2	225.8	256.4	238.2	245.8	224.7	221.4	226.8
Taranto	190.3	216.6	208.2	211.4	203.3	169.7	220.5	206.6
Potenza	346.0	379.9	379.1	375.3	377.3	357.2	371.3	348.0
Reggio C. (b)	-	-	0.7	1.8	19.1	33.4	50.2	63.4
Palermo	59.9	78.7	75.5	91.3	85.1	78.9	80.5	98.3
Messina	100.0	119.9	115.8	121.6	123.3	109.4	117.4	119.3
Catania	49.7	48.4	58.1	63.8	67.9	56.4	55.9	53.1
Siracusa	68.0	74.6	77.4	85.0	88.7	76.9	80.4	84.0
Sassari (c)	8.1	8.9	9.2	10.1	9.5	21.3	21.0	22.7
Cagliari (c)	17.1	18.9	19.5	21.5	14.0	16.6	21.6	23.5

Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati.

(a) dati provvisori

(b) l'erogazione di gas metano è iniziata nel 2004

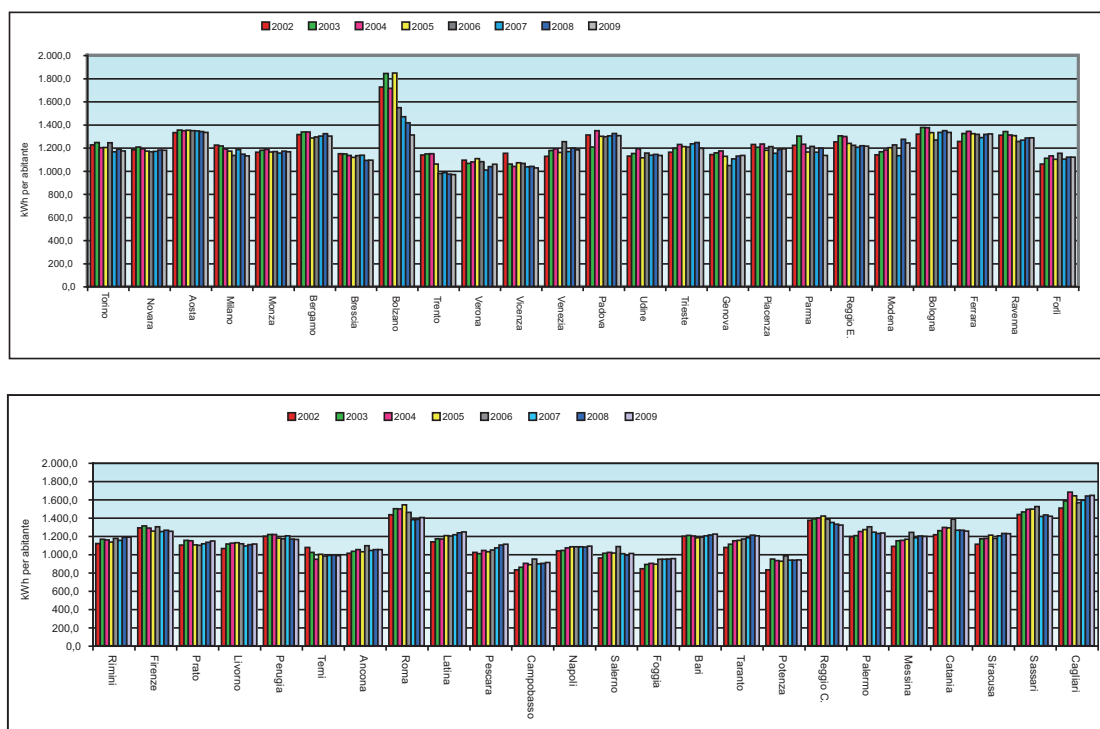
(c) il gas metano non è distribuito in nessun comune della Sardegna

(d) i dati, relativi alla distribuzione del gas manifatturato, sono espressi in metano equivalente

## CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

Dall'analisi dei 48 comuni (Fig. 8.1.2 e Tab. 8.1.2), il consumo di energia elettrica per uso domestico nel 2009 risulta relativamente stabile rispetto all'anno precedente. Nell'anno 2009 sono 27 i comuni che registrano una diminuzione peraltro molto contenuta, dei consumi di energia elettrica per uso domestico rispetto al 2008. Quelli in cui si evidenzia una maggior diminuzione sono Bolzano, con un consumo inferiore al 2008 del -7,53%, seguito da Parma con -5,33%, Trieste -4,12% e Modena -2,43%. Per gli altri 21 comuni si nota un leggero aumento che in genere non supera l'1% rispetto al 2008, gli unici a superare questa percentuale sono Verona con +2,01%, Salerno +1,90%, Roma +1,58%, Prato +1,26%. Cinque comuni su 48 hanno nel 2009 un consumo inferiore a 1000 kWh pro capite (Campobasso 910 kWh pro capite, Potenza 939 kWh pro capite, Foggia 952 kWh pro capite, Trento 968 kWh pro capite, Terni 987 kWh pro capite), mentre i comuni che presentano un consumo superiore a 1400 kWh pro-capite sono Cagliari con 1644,7 kWh per abitante, Sassari con 1416,8 kWh per abitante e Roma con 1402,8 kWh per abitante. Nell'intero periodo esaminato (2002-2009) si evidenzia in particolare una significativa diminuzione dei consumi di elettricità pro-capite nel comune di Bolzano, che passa da valori nettamente superiori a quelli degli altri comuni analizzati (1725 kWh pro capite nel 2002, 1842 kWh pro capite nel 2003) a valori, nel 2009, allineati a quelli degli altri comuni di fascia alta (1309 kWh pro capite).

**Fig. 8.1.2 - Consumi di energia elettrica per uso domestico pro-capite (kWh per abitante), anni 2002-2009.**



Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

**Tab. 8.1.2 - Consumi di energia elettrica per uso domestico**

CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA PER USO DOMESTICO (kWh per abitante) (a)								
Comuni	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Torino	1,224.0	1,243.8	1,200.0	1,201.4	1,243.2	1,165.4	1,187.2	1,173.0
Novara	1,180.8	1,205.7	1,191.5	1,170.2	1,165.5	1,168.2	1,178.8	1,178.4
Aosta	1,330.5	1,352.0	1,346.3	1,350.5	1,347.6	1,345.3	1,339.4	1,332.6
Milano	1,222.6	1,214.5	1,189.7	1,169.5	1,133.3	1,183.0	1,144.9	1,128.8
Monza	1,161.0	1,178.3	1,185.8	1,163.2	1,166.7	1,153.2	1,169.8	1,165.0
Bergamo	1,312.8	1,336.7	1,336.4	1,283.5	1,293.1	1,300.2	1,320.5	1,301.3
Brescia	1,148.1	1,146.6	1,133.8	1,115.8	1,130.3	1,134.8	1,090.9	1,091.7
Bolzano	1,725.3	1,841.8	1,713.5	1,845.8	1,546.9	1,468.3	1,416.2	1,309.5
Trento	1,137.2	1,145.9	1,147.2	1,058.6	975.9	983.3	971.8	967.8
Verona	1,091.3	1,064.7	1,076.6	1,106.0	1,078.3	1,007.4	1,036.1	1,056.9
Vicenza	1,152.1	1,059.0	1,038.1	1,070.3	1,064.2	1,033.6	1,037.5	1,025.5
Venezia	1,125.7	1,176.4	1,190.0	1,159.6	1,251.7	1,167.4	1,196.0	1,180.9
Padova	1,308.8	1,205.8	1,346.8	1,299.5	1,294.1	1,301.6	1,323.2	1,304.6
Udine	1,127.1	1,149.4	1,190.6	1,113.3	1,153.1	1,135.6	1,142.4	1,132.5
Trieste	1,160.7	1,195.1	1,228.1	1,209.6	1,206.0	1,232.6	1,245.0	1,193.7
Genova	1,140.0	1,154.4	1,172.5	1,126.4	1,044.9	1,102.4	1,127.7	1,133.4
Piacenza	1,227.7	1,203.6	1,231.2	1,178.5	1,209.2	1,152.1	1,183.6	1,191.3
Parma	1,220.3	1,299.6	1,229.0	1,163.6	1,211.6	1,161.4	1,196.6	1,132.9
Reggio Emilia	1,251.1	1,302.6	1,296.3	1,237.1	1,220.9	1,202.8	1,217.6	1,212.7
Modena	1,138.7	1,164.3	1,178.6	1,199.1	1,223.8	1,130.8	1,271.7	1,240.8
Bologna	1,317.5	1,375.2	1,373.3	1,329.6	1,266.8	1,331.8	1,347.5	1,332.4
Ferrara	1,253.5	1,322.8	1,340.9	1,321.8	1,315.0	1,287.7	1,315.5	1,318.2
Ravenna	1,307.0	1,339.2	1,309.3	1,304.3	1,253.4	1,264.6	1,283.5	1,286.1
Forlì	1,057.8	1,109.2	1,129.5	1,100.0	1,151.0	1,101.7	1,118.5	1,117.4
Rimini	1,116.8	1,163.6	1,158.1	1,134.4	1,173.9	1,153.8	1,185.1	1,188.5
Firenze	1,289.2	1,310.0	1,286.3	1,254.0	1,300.9	1,248.5	1,263.1	1,251.9
Prato	1,101.2	1,152.1	1,148.9	1,104.5	1,089.4	1,114.3	1,132.3	1,146.6
Livorno	1,063.3	1,113.6	1,121.4	1,127.4	1,115.4	1,092.1	1,106.8	1,112.3
Perugia	1,197.1	1,215.9	1,217.2	1,175.8	1,168.9	1,202.0	1,167.7	1,163.4
Terni	1,075.6	1,022.3	945.3	999.6	980.8	987.5	992.4	986.9
Ancona	1,011.5	1,034.0	1,051.6	1,028.1	1,093.5	1,041.4	1,051.6	1,052.9
Roma	1,433.0	1,499.7	1,497.3	1,540.3	1,458.0	1,379.4	1,381.0	1,402.8
Latina	1,136.6	1,170.5	1,167.0	1,203.8	1,201.1	1,215.2	1,236.3	1,243.8
Pescara	1,021.8	1,006.3	1,042.8	1,029.2	1,047.7	1,071.6	1,100.1	1,109.9
Campobasso	831.7	859.3	900.0	886.1	948.1	895.8	901.0	910.4
Napoli	1,037.1	1,043.5	1,070.7	1,082.4	1,081.9	1,081.8	1,079.0	1,090.4
Salerno	960.6	1,011.9	1,020.4	1,013.5	1,083.8	1,008.0	990.3	1,009.1
Foggia	841.3	888.6	901.2	892.6	945.6	947.0	947.7	952.0
Bari	1,197.6	1,207.5	1,200.4	1,181.9	1,189.3	1,201.8	1,212.4	1,220.5
Taranto	1,076.1	1,109.9	1,147.6	1,152.4	1,166.0	1,180.3	1,208.4	1,202.2
Potenza	831.0	948.6	931.7	924.9	982.4	936.8	936.9	939.3
Reggio C.	1,371.5	1,387.8	1,398.1	1,419.8	1,383.6	1,347.5	1,329.3	1,320.5
Palermo	1,191.8	1,203.8	1,248.3	1,270.7	1,301.5	1,241.8	1,228.6	1,232.9
Messina	1,087.7	1,148.2	1,152.9	1,164.2	1,239.1	1,181.4	1,199.1	1,195.7
Catania	1,214.9	1,258.7	1,294.6	1,290.0	1,383.0	1,262.6	1,263.1	1,253.0
Siracusa	1,110.6	1,170.4	1,173.3	1,209.6	1,174.4	1,202.4	1,228.3	1,225.7
Sassari	1,434.3	1,463.3	1,491.9	1,494.5	1,521.8	1,414.8	1,429.4	1,416.8
Cagliari	1,506.2	1,583.3	1,679.9	1,640.6	1,564.7	1,591.5	1,636.5	1,644.7

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

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



## IL FOTOVOLTAICO

L'Italia è stata tra i primi stati membri a predisporre il Piano d'Azione Nazionale (PAN) per le energie rinnovabili, redatto in attuazione della direttiva europea 2009/28/CE che considera quanto segue:

“Il controllo del consumo di energia europeo e il maggiore ricorso all'energia da fonti rinnovabili, congiuntamente ai risparmi energetici e ad un aumento dell'efficienza energetica, costituiscono parti importanti del pacchetto di misure necessarie per **ridurre le emissioni di gas a effetto serra e per rispettare il protocollo di Kyoto** della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e gli ulteriori impegni assunti a livello comunitario e internazionale per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra oltre il 2012. Tali fattori hanno un'importante funzione anche nel promuovere la sicurezza degli approvvigionamenti energetici, nel favorire lo sviluppo tecnologico e l'innovazione e nel creare posti di lavoro e sviluppo regionale, specialmente nelle zone rurali ed isolate”;  
E continua: “Al fine di ridurre le emissioni di gas a effetto serra all'interno della Comunità e la dipendenza di quest'ultima dalle importazioni di energia, **è opportuno stabilire uno stretto collegamento tra lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili e l'aumento dell'efficienza energetica**”.

In sintesi nel 2020 il nostro Paese dovrà coprire il 17% dei consumi finali di energia mediante fonti rinnovabili, interessando non solo gli usi elettrici ma anche gli usi termici ed i trasporti, infatti la direttiva prevede che al 2020 in **ogni Stato sia assicurata una quota di copertura dei consumi nel settore trasporti mediante energie da fonti rinnovabili pari al 10%**.

Il Piano d'Azione Nazionale è stato inviato a Bruxelles dopo essere stato sottoposto ad un'ampia consultazione pubblica e condiviso con gli Enti Locali e le Regioni, che verranno coinvolte operativamente nelle fasi successive di attuazione.

Con il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 6 agosto 2010 “Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare” è stato introdotto il terzo conto energia<sup>3</sup>.

Il Conto Energia 2007/2010 è stato in vigore fino a fine 2010 (ai sensi della legge 129/2010) e si applicava, alle condizioni indicate dalla legge, anche agli impianti realizzati entro la fine del 2010 che entrano in servizio entro il 30 giugno 2011.

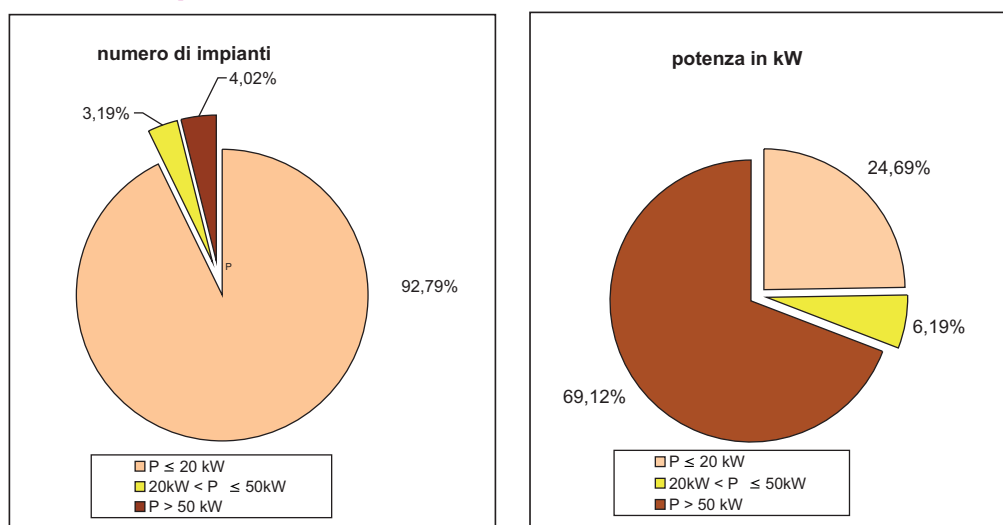
Secondo il decreto possono beneficiare delle tariffe incentivanti gli impianti che entrano in esercizio a seguito di *interventi di nuova costruzione, rifacimento totale o potenziamento*, rispetto a 4 categorie: impianti solari fotovoltaici, impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative, impianti a concentrazione, impianti fotovoltaici con innovazione tecnologica.

Per ogni categoria è previsto un tetto massimo di potenza incentivabile. Il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) provvederà a comunicare sul proprio sito internet la data di raggiungimento di tali limiti. Saranno ammessi inoltre all'incentivazione gli impianti che entreranno in esercizio entro i 14 mesi successivi a questa data (24 mesi se il soggetto responsabile è un ente pubblico).

<sup>3</sup> Il “Conto Energia” stabilisce un incentivo per 20 anni per privati, imprese ed enti pubblici che installano un impianto solare fotovoltaico (cioè un impianto che genera elettricità dall'energia solare) connesso alla rete elettrica. L'incentivo è proporzionale all'energia elettrica prodotta. Primo conto energia (D.M.28/07/2005 e D.M. 06/02/2006), secondo conto energia (D.M. 19/02/2007).

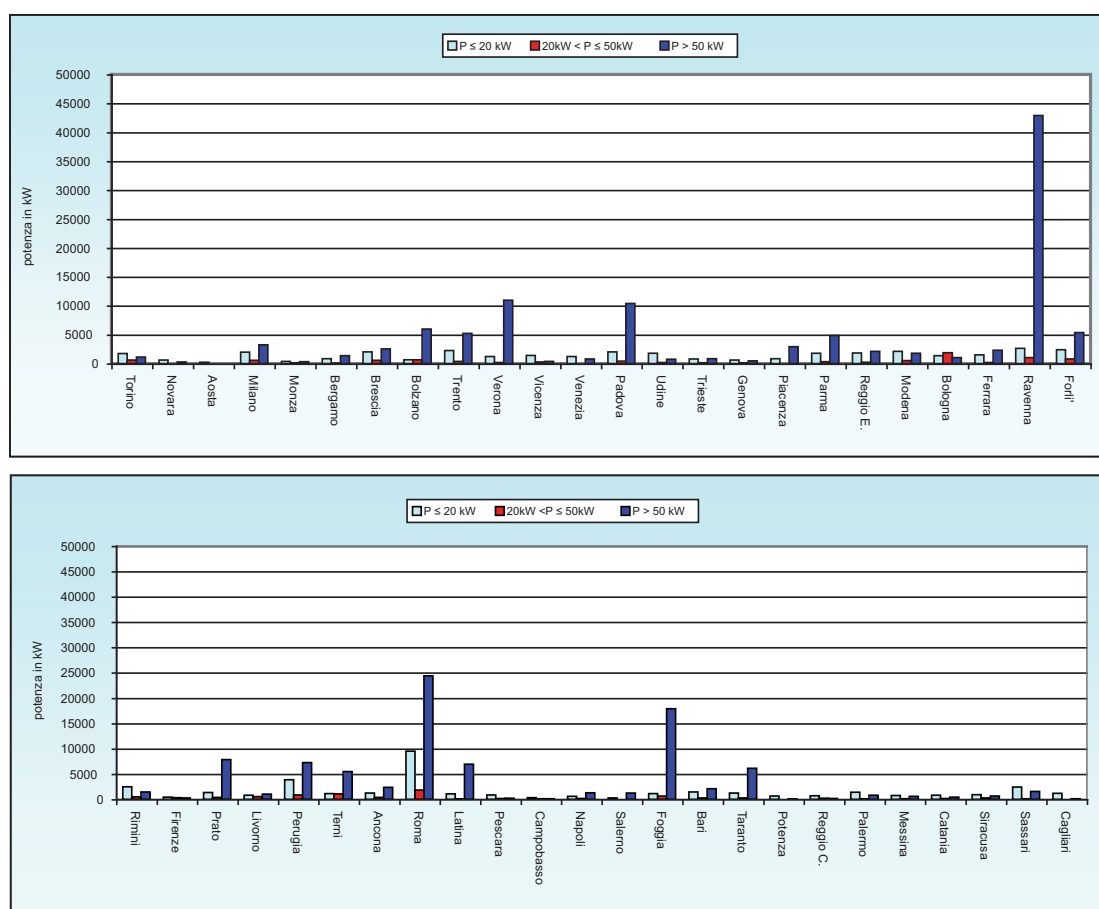
**Fig. 8.1.3 (a sinistra) - Distribuzione del numero degli impianti fotovoltaici in esercizio, suddivisi per classi di potenza, nei 48 comuni (feb. 2011)**

**Fig. 8.1.4 (a destra) – Distribuzione della potenza istallata, suddivisa per classi, degli impianti fotovoltaici in esercizio nei 48 comuni (feb. 2011)**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati GSE (Gestore dei Servizi Elettrici)

**Fig. 8.1.5 Impianti fotovoltaici in esercizio, suddivisi per classi di potenza P (aggiornamento al 14/02/2011).**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati ISPRA e GSE (consultazione Atlasole 14/2/2011)

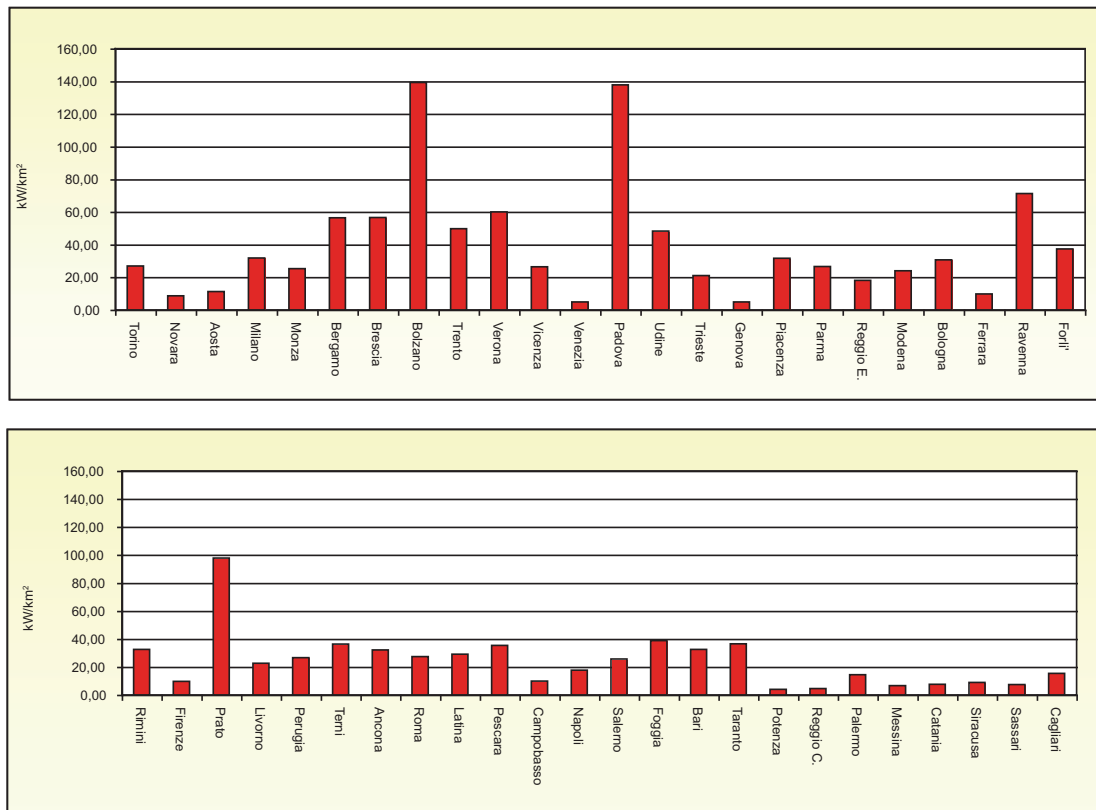
Dalle **Fig. 8.1.3** e **Fig. 8.1.4** si verifica che nei 48 comuni considerati dal rapporto, il 67% della potenza installata è data dagli impianti che hanno una potenza maggiore ai 50 kW, mentre come constatato nella precedente edizione di questo rapporto, la percentuale del numero degli impianti (93%) risulta maggiore per quelli di piccola taglia ossia inferiori ai 20 kW. Non è stato possibile elaborare, come nell'edizione precedente, gli impianti appartenenti alla classe di potenza compresa tra 1 e 3 kW poiché i dati vengono aggiornati dal GSE in base alle seguenti classi di potenza  $P \leq 20$  kW,  $20$  kW  $< P \leq 50$  kW,  $P > 50$  kW.

Il confronto con i comuni analizzati nell'edizione del 2009 è possibile solo tra le 34 città considerate lo scorso anno, poiché dal sito Atlasole del GSE è consentito reperire solo i dati aggiornati in tempo reale.

Dai grafici in **Fig. 8.1.5** constatiamo che la potenza più alta installata si registra nella città di Ravenna con 46509 kW, seguita da Roma con 35727 kW e Foggia con 19689 kW.

Il grafico in **Fig. 8.1.6** riporta la potenza degli impianti rapportata alla superficie della città, registriamo che Bolzano è il comune con la più alta potenza installata per unità di superficie, seguito da Padova e Prato.

**Fig. 8.1.6 - Distribuzione della potenza installata degli impianti in esercizio, per unità di superficie.**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati GSE (consultazione Atlasole 14/2/2011) e su dati ISTAT delle superfici comunali aggiornati al 2004.

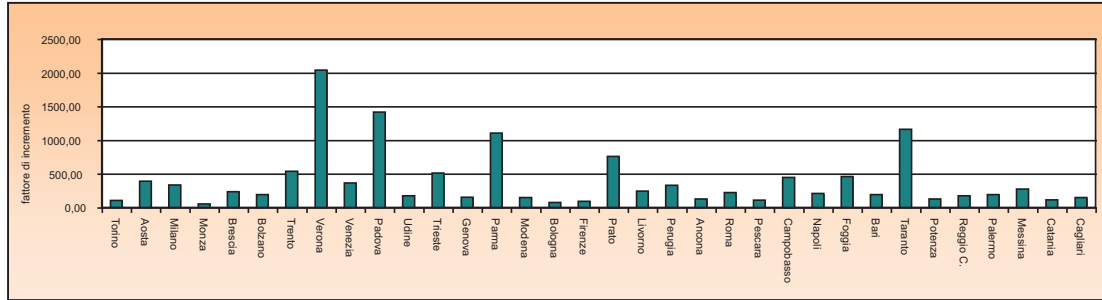
**Tab. 8.1.3 - Impianti fotovoltaici in esercizio, suddivisi per classi di potenza P (aggiornamento al 14/02/2011).**

Comuni	P ≤ 20 kW		20kW <P ≤ 50kW		P > 50 kW		TOTALE	
	numero	potenza	numero	potenza	numero	potenza	numero	potenza
Torino	241	1738	18	630	10	1128	269	3496
Novara	115	594	0	0	3	298	118	892
Aosta	51	241	0	0	0	0	51	241
Milano	239	1999	15	556	18	3228	272	5783
Monza	56	387	2	97	1	350	59	834
Bergamo	139	824	1	39	4	1373	144	2236
Brescia	409	2037	14	554	14	2537	437	5128
Bolzano	66	661	17	653	31	5978	114	7292
Trento	508	2266	10	373	27	5218	545	7857
Verona	210	1227	6	199	27	10969	243	12395
Vicenza	253	1432	8	303	2	399	263	2134
Venezia	228	1225	0	0	2	812	230	2037
Padova	462	2005	10	402	31	10390	503	12797
Udine	371	1787	5	195	6	758	382	2740
Trieste	149	779	4	148	1	851	154	1778
Genova	114	605	4	154	5	451	123	1210
Piacenza	115	833	0	0	11	2924	126	3757
Parma	259	1772	8	315	16	4835	283	6922
Reggio E.	347	1831	7	249	21	2107	375	4187
Modena	434	2102	14	515	15	1787	463	4404
Bologna	207	1377	52	1887	12	1054	271	4318
Ferrara	307	1495	5	194	13	2293	325	3982
Ravenna	523	2615	24	1019	66	42875	613	46509
Forlì	436	2377	20	784	25	5347	481	8508
Rimini	509	2447	12	503	6	1430	527	4380
Firenze	100	426	8	316	3	245	111	987
Prato	167	1350	9	350	17	7840	193	9540
Livorno	155	802	14	543	3	1020	172	2365
Perugia	760	3858	21	882	29	7245	810	11985
Terni	216	1154	25	1059	13	5471	254	7684
Ancona	225	1258	9	383	14	2341	248	3982
Roma	1921	9512	48	1848	35	24367	2004	35727
Latina	204	1088	1	49	6	6924	211	8061
Pescara	156	847	4	143	2	194	162	1184
Campobasso	57	326	3	128	1	95	61	549
Napoli	90	616	4	159	6	1292	100	2067
Salerno	36	262	0	0	4	1251	40	1513
Foggia	117	1139	16	667	25	17883	158	19689
Bari	257	1456	7	262	10	2068	274	3786
Taranto	243	1257	7	292	7	6096	257	7645
Potenza	116	642	0	0	1	53	117	695
Reggio C.	153	712	5	189	2	174	160	1075
Palermo	265	1399	2	60	8	830	275	2289
Messina	153	734	3	120	6	572	162	1426
Catania	150	800	4	165	4	407	158	1372
Siracusa	203	897	6	254	4	667	213	1818
Sassari	502	2391	2	90	4	1581	508	4062
Cagliari	229	1187	1	21	2	103	232	1311
TOTALI	13223	70769	455	17749	573	198111	14251	286629

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati GSE

Dalla **Fig. 8.1.7** si nota infine come Verona, rispetto al 2009, ha il maggior incremento di potenza installata, si è passati dai 580 kW installati nel 2009 ai 12395 kW del febbraio 2011, a seguire rispetto alle stesse date, Padova (da 844 kW a 12797 kW), Taranto (da 607 kW a 7645 kW) e Parma da (575 kW a 6922 kW).

**Fig. 8.1.7 - Fattore di incremento rispetto all'anno 2009 della potenza fotovoltaica installata nei 34 comuni (aggiornamento febbraio 2011)**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati ISPRA e GSE (consultazione Atlasole 14/2/2011)

## CONCLUSIONI

E' ormai chiara la spinta all'innovazione che l'Unione Europea sta apportando da ben 10 anni nel settore delle costruzioni. Diversi sono gli stati membri che hanno avuto un'accelerazione maggiore rispetto all'Italia in questo campo, ma il processo si sta delineando sempre di più anche nel nostro paese. In particolare il recepimento delle direttive in materia ha portato ad una serie di provvedimenti a livello nazionale e regionale.

L'efficienza energetica è prioritaria, il parco edilizio pubblico e privato nazionale dispone di una buona percentuale di edifici ormai datati o costruiti senza rispettare i requisiti minimi previsti dalle normative tecniche per le costruzioni e la riqualificazione di questi edifici ha necessità di mettere in campo tutte le risorse possibili: questo richiede l'attenzione, la partecipazione e la collaborazione di amministrazioni e cittadini.

D. Santonico - ISPRA



## 9. TRASPORTI E MOBILITÀ







La crisi economica mondiale degli ultimi anni ha inciso sugli stili di vita della popolazione e, di conseguenza, sulla **mobilità di persone e merci**. L'anno 2009, infatti, ha fatto registrare una diminuzione della domanda di mobilità delle persone in Italia, pari al 2,1% nel numero di spostamenti e all' 8,2% in termini di distanze percorse (passeggeri\*km), a fronte di un triennio precedente caratterizzato da una crescita continua della domanda di mobilità (ASSTRA - ISFORT, 2010). Emergono, dall'indagine ISFORT, alcuni elementi che sottolineano la peculiarità, pure in questa fase di transizione, delle aree urbane e della mobilità urbana. Di fatto la mobilità urbana ha registrato un incremento dell'1% degli spostamenti rispetto al 2008 e un aumento del proprio peso sugli spostamenti complessivi, che è passato dal 62,5% del 2008 al 64,4% del 2009. Ma la crisi economica ha determinato anche la diminuzione del numero di passeggeri trasportati dai mezzi pubblici (-5,4%), la diminuzione del loro peso modale (passato dal 12,6% degli spostamenti motorizzati nel 2008 all'11,6% nel 2009) insieme all'aumento degli spostamenti urbani in automobile (+4,1%).

Uno sguardo particolare è rivolto alle realtà urbane situate sulle coste e sviluppatasi intorno alle **aree portuali**. Per tali realtà, la forte interazione tra area portuale e area urbana, così come la condivisione di spazi e infrastrutture (Bultrini et al., 2009) può generare criticità, come la sovrapposizione del traffico portuale alla mobilità urbana ordinaria. La crisi economica mondiale ha avuto effetti pesanti anche sul volume del traffico merci movimentato con possibili ripercussioni sulla mobilità e i trasporti di quelle realtà urbane dotate di infrastrutture portuali.

Poiché nelle città vive oltre il 60% della popolazione europea, con una crescita ininterrotta che dovrebbe portare tale percentuale all'80% nel 2020 (EEA, 2009), **la città rappresenta inevitabilmente il luogo in cui i problemi generati dalla mobilità e dal traffico sull'ambiente, ma più in generale sulla qualità della vita, sono maggiormente avvertiti**. Conseguentemente l'attenzione del legislatore verso le tematiche dei trasporti e della mobilità in ambiente urbano è crescente.

In ambito comunitario si cita, a titolo di esempio, la **“Strategia europea sull'ambiente urbano”** (Commissione della Comunità Europea, 2004), avente come obiettivo il miglioramento della qualità dell'ambiente urbano insieme a uno sviluppo sostenibile delle stesse aree urbane, da conseguire attraverso misure incentrate su quattro temi principali: la gestione urbana, i trasporti urbani, l'edilizia e la progettazione urbana. La strategia per l'ambiente urbano è una delle sette strategie tematiche del Sesto programma d'azione per l'ambiente.<sup>1</sup>

A livello nazionale, invece, tra le iniziative più recenti, si segnala la piattaforma di 15 punti, riassunti nell'acronimo **ESC – Easy, Safe, Clean**, presentata dalla Commissione Trasporti e Mobilità dell'ANCI, nel settembre 2010 (Anci – Cittalia, 2010). Tale piattaforma è costituita da 15 misure finalizzate a realizzare una mobilità “facile” (easy), “sicura” (safe) e “pulita” (clean). Tra queste misure, che verranno diffuse nelle diverse realtà urbane italiane, si citano a titolo di esempio, l'uso di semafori intelligenti, la conversione a metano delle automobili del comune, la diffusione del car pooling e del car sharing e il miglioramento della segnaletica stradale.

F. Moricci, R. Bridda - ISPRA

<sup>1</sup> Il Sesto Programma di azione comunitario in materia ambientale *“Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta”* istituito con Decisione n. 1600/2002/CE del 22 luglio 2002, stabilisce i principali obiettivi da raggiungere in materia ambientale definendo traguardi e scadenze. In particolare tale programma è finalizzato a promuovere l'integrazione delle valutazioni ambientali nelle politiche comunitarie e a contribuire a realizzare lo sviluppo sostenibile in tutta la Comunità Europea.

## 9.1 ANALISI SUL PARCO VEICOLARE NELLE AREE URBANE

R. Bridda, F. Moricci, S. Brini

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

L. Di Matteo

ACI - Area Professionale Tecnica - Direzione Studi e Ricerche

### AUTOVETTURE OGNI 1.000 ABITANTI

Questo primo indicatore descrive il rapporto tra **il numero di autovetture regolarmente immatricolate e la popolazione residente a metà di ciascun anno**<sup>1</sup>. Nelle edizioni precedenti del *Rapporto* (Bridda *et al.*, 2007, 2008, 2009), lo stesso indicatore era stato normalizzato rispetto alla popolazione censita al 31 dicembre di ogni anno. Il nuovo approccio adottato quest'anno, per questo indicatore così come per l'indicatore "motocicli per 1.000 abitanti", nasce dall'esigenza di uniformare la metodologia di calcolo con quella utilizzata dall'ISTAT. È possibile pertanto che i dati riportati in questo contributo per gli anni passati non coincidano perfettamente con quelli delle precedenti edizioni del *Rapporto*.

Negli anni più recenti, per il suddetto indicatore, si evince una fase poco dinamica. Per l'anno 2009 (**Tabella 9.1.1**) i valori più elevati dell'indicatore si rilevano a Latina (728), Catania (703) e Potenza (701) mentre il valore più basso lo registra la città di Genova (467) se si esclude la città di Venezia - data la sua conformazione territoriale - con 411 auto ogni 1.000 abitanti. Nel campione valutato non è stata considerata la città di Aosta in quanto i dati del parco auto immatricolato potrebbero differire in maniera rilevante dal parco auto realmente circolante (Bridda *et al.*, 2009).

**Dall'analisi dei dati nel medio periodo (2005-2009) (Tabella 9.1.1) si evince un decremento generalizzato dell'indicatore in buona parte dei Comuni del Centro – Nord.** Il decremento più significativo si rileva a Roma con -5,2%. Nei casi seguenti si rileva invece un aumento del numero di autovetture ogni 1.000 abitanti: Latina e Firenze +0,6%, Reggio nell'Emilia +1,4%, Brescia +5,4%.

**Nel Sud e nelle Isole tra il 2005 e il 2009 si registra un incremento generale dei valori** che oscilla tra +1,2% (Cagliari) e +5,9% (Catania) con l'eccezione di Salerno, Pescara e Sassari dove si rileva una diminuzione delle autovetture ogni 1.000 abitanti pari rispettivamente a -3,4%, -0,4% e -0,3%.

Se si confrontano i dati del 2009 con quelli dell'anno precedente si registrano oscillazioni contenute, comprese tra -2,2% di Ravenna e +2,2% di Firenze.

<sup>1</sup> La popolazione media di un determinato anno è pari alla media tra la popolazione al 31 dicembre dell'anno considerato e quella del 31 dicembre dell'anno precedente.

**Tab. 9.1.1 - Numero di autovetture ogni 1.000 abitanti. Anni 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e variazioni percentuali.**

Comuni	2005	2006	2007	2008	2009	Variazione (%) 2009 vs 2005	Variazione (%) 2009 vs 2008
Torino	620	622	623	628	618	-0.3%	-1.6%
Novara	621	620	615	610	603	-2.9%	-1.2%
Milano	567	564	558	558	550	-2.9%	-1.3%
Monza	606	611	609	610	604	-0.2%	-0.9%
Bergamo	620	616	614	612	600	-3.2%	-2.0%
Brescia	624	628	624	669	658	5.4%	-1.6%
Bolzano	542	535	527	526	520	-4.1%	-1.1%
Trento	588	589	583	578	572	-2.7%	-1.0%
Verona	608	610	603	599	594	-2.4%	-0.8%
Vicenza	609	605	607	604	602	-1.1%	-0.4%
Venezia	426	425	423	416	411	-3.5%	-1.2%
Padova	586	590	592	589	581	-0.8%	-1.3%
Udine	643	645	643	638	635	-1.3%	-0.4%
Trieste	526	527	526	526	526	-0.1%	0.0%
Genova	469	467	467	467	467	-0.6%	-0.2%
Piacenza	617	616	609	603	596	-3.5%	-1.3%
Parma	610	611	607	603	594	-2.6%	-1.4%
Reggio nell'Emilia	638	647	647	651	647	1.4%	-0.7%
Modena	649	651	647	643	633	-2.6%	-1.6%
Bologna	546	539	535	529	524	-4.1%	-1.0%
Ferrara	625	626	624	622	619	-1.1%	-0.5%
Ravenna	652	653	647	646	631	-3.2%	-2.2%
Forlì	633	636	633	630	623	-1.5%	-1.1%
Rimini	617	621	612	608	602	-2.4%	-1.0%
Firenze	548	547	542	539	551	0.6%	2.2%
Prato	625	622	623	624	623	-0.3%	0.0%
Livorno	546	537	539	539	540	-1.2%	0.1%
Perugia	698	693	690	690	685	-1.9%	-0.7%
Terni	653	658	655	651	650	-0.5%	-0.2%
Ancona	616	616	616	613	608	-1.3%	-0.7%
Roma	733	720	700	707	695	-5.2%	-1.7%
Latina	723	731	733	731	728	0.6%	-0.4%
Pescara	605	609	606	606	603	-0.4%	-0.6%
Campobasso	636	652	658	663	669	5.1%	0.9%
Napoli	557	564	568	572	575	3.2%	0.7%
Salerno	584	596	581	566	564	-3.4%	-0.3%
Foggia	533	544	548	550	555	4.2%	0.9%
Bari	549	557	561	564	566	3.1%	0.4%
Taranto	553	572	589	585	584	5.6%	-0.2%
Potenza	676	695	703	706	701	3.7%	-0.7%
Reggio di Calabria	574	582	587	591	596	3.8%	0.8%
Palermo	576	588	594	598	597	3.7%	0.0%
Messina	563	572	579	586	588	4.4%	0.4%
Catania	664	677	688	699	703	5.9%	0.6%
Siracusa	626	638	642	644	646	3.2%	0.2%
Sassari	629	628	630	624	627	-0.3%	0.5%
Cagliari	642	651	657	651	649	1.2%	-0.2%

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ACI, 2010

## ANALISI DEL PARCO AUTOVETTURE SECONDO LA CONFORMITÀ AGLI STANDARD EMISSIVI

Continua il rinnovo del **parco autovetture** nelle città italiane: le auto più inquinanti sono sempre meno numerose, mentre cresce il numero delle auto meno inquinanti. **Il numero delle automobili che rispondono allo standard emissivo<sup>(\*)</sup> Euro 4 è in crescita in tutte le città analizzate**, come accade già da alcuni anni, anche se l'aumento nel 2009 rispetto al 2008 è più contenuto degli incrementi annuali riscontrati nei precedenti anni (2008 e 2007). In particolare si registra un aumento, nel 2009 rispetto all'anno precedente, compreso tra +23,6% di Foggia e +4,9% di Torino. Le auto Euro 5 incidono per una percentuale che va dallo 0,8% al 2,6% sul totale del parco autovetture (Tabella 9.1.2).

Nel 2009 la percentuale di automobili con standard Euro 4 rispetto al totale autovetture varia dal 44,3% di Firenze al 21,7% della città di Napoli. Percentuali superiori al 40% si riscontrano nelle città di Prato, Brescia, Livorno, Trento, Bologna, Reggio nell'Emilia, Roma, Monza, Bolzano, Torino, Milano, Bergamo e Parma. Valori al di sotto del 30%, oltre che a Napoli, come detto, si registrano nelle città di Potenza, Salerno, Campobasso, Foggia e Catania.

(\*) Affinché possano essere immatricolati e circolare nei paesi dell'Unione Europea, i veicoli devono rispettare i limiti massimi allo scarico di emissioni in atmosfera previsti dalla normativa europea. Passando dai così detti standard Euro 0 fino ai più recenti Euro 5 la normativa europea ha imposto livelli di emissione sempre più rispettosi dell'ambiente. Per vedere a quali direttive europee si riferiscono gli standard da Euro 0 a Euro 4 si veda Bridda et al, 2009. Nel caso dello standard Euro 5 (relativo ai veicoli immatricolati dopo l'1 gennaio 2008) le direttive di riferimento sono le seguenti: 2005/55/CE B2, 2006/51/CE rif. 2005/55/CE B2, 2006/51/CE.

**Tab. 9.1.2 - Distribuzione percentuale del parco autovetture per standard emissivo.  
Anno 2009 e variazione percentuale.**

Comuni	EURO 0 (%)	EURO 1 (%)	EURO 2 (%)	EURO 3 (%)	EURO 4 (%)	EURO 5 (%)	n. auto Euro 4 (2008)	n. auto Euro 4 (2009)	Var. (%) 2009 vs 2008
Torino	10.8%	4.3%	19.5%	21.4%	41.3%	2.6%	221.422	232.374	<b>4.9%</b>
Novara	9.4%	5.3%	21.3%	23.4%	39.4%	1.2%	21.597	24.670	<b>14.2%</b>
Milano	12.0%	5.2%	19.0%	21.0%	40.6%	2.1%	263.553	291.036	<b>10.4%</b>
Monza	7.3%	4.8%	20.1%	23.6%	42.4%	1.8%	27.702	31.140	<b>12.4%</b>
Bergamo	11.0%	4.6%	19.0%	22.9%	40.6%	1.8%	25.351	28.579	<b>12.7%</b>
Brescia	8.5%	4.5%	19.8%	21.3%	44.1%	1.8%	50.381	55.531	<b>10.2%</b>
Bolzano	8.4%	5.0%	21.0%	21.4%	42.4%	1.7%	20.337	22.621	<b>11.2%</b>
Trento	7.0%	4.2%	19.7%	23.7%	43.7%	1.7%	25.283	28.749	<b>13.7%</b>
Verona	9.4%	6.2%	21.9%	22.3%	38.4%	1.7%	54.453	60.439	<b>11.0%</b>
Vicenza	9.9%	6.5%	23.8%	21.7%	36.9%	1.2%	22.002	25.582	<b>16.3%</b>
Venezia	9.2%	6.3%	23.7%	22.1%	37.4%	1.2%	36.942	41.631	<b>12.7%</b>
Padova	9.9%	5.8%	22.6%	22.3%	37.9%	1.4%	41.396	46.797	<b>13.0%</b>
Udine	11.2%	6.6%	23.1%	22.0%	35.8%	1.2%	19.329	22.593	<b>16.9%</b>
Trieste	10.9%	6.8%	23.8%	20.7%	36.6%	1.1%	34.158	39.561	<b>15.8%</b>
Genova	8.7%	5.7%	22.1%	22.8%	39.5%	1.2%	99.027	112.485	<b>13.6%</b>
Piacenza	11.2%	5.3%	21.2%	22.4%	38.4%	1.4%	20.281	23.393	<b>15.3%</b>
Parma	10.7%	4.8%	19.8%	23.1%	40.2%	1.5%	37.977	43.837	<b>15.4%</b>
Reggio nell'Emilia	8.2%	4.8%	20.2%	21.9%	43.2%	1.7%	40.844	46.523	<b>13.9%</b>
Modena	10.7%	5.0%	21.0%	23.2%	39.0%	1.1%	39.592	44.976	<b>13.6%</b>
Bologna	8.9%	5.1%	19.7%	21.5%	43.4%	1.5%	75.659	85.393	<b>12.9%</b>
Ferrara	9.0%	6.0%	22.4%	23.2%	38.2%	1.2%	27.203	31.814	<b>17.0%</b>
Ravenna	9.9%	6.3%	21.0%	23.5%	38.2%	1.1%	32.609	37.787	<b>15.9%</b>
Forlì	9.5%	5.7%	22.0%	23.4%	38.2%	1.1%	23.864	27.815	<b>16.6%</b>
Rimini	10.4%	5.8%	22.8%	22.0%	37.8%	1.1%	27.717	32.084	<b>15.8%</b>
Firenze	8.1%	4.2%	18.5%	22.6%	44.3%	2.2%	75.294	89.687	<b>19.1%</b>
Prato	8.5%	4.0%	17.6%	24.5%	44.2%	1.2%	45.130	51.202	<b>13.5%</b>
Livorno	7.7%	3.9%	18.5%	24.6%	44.1%	1.0%	33.179	38.310	<b>15.5%</b>
Perugia	13.0%	6.0%	21.2%	23.5%	35.0%	1.2%	33.984	39.799	<b>17.1%</b>
Terni	14.4%	6.9%	23.8%	21.6%	32.0%	1.1%	19.615	23.396	<b>19.3%</b>
Ancona	8.7%	5.0%	20.9%	23.9%	39.9%	1.5%	21.552	24.845	<b>15.3%</b>
Roma	11.6%	7.2%	16.9%	19.9%	42.5%	1.8%	760.216	808.316	<b>6.3%</b>
Latina	12.0%	6.8%	22.6%	24.7%	33.1%	0.8%	23.747	28.422	<b>19.7%</b>
Pescara	12.3%	5.8%	21.3%	23.3%	36.2%	1.1%	23.307	26.817	<b>15.1%</b>
Campobasso	15.8%	8.5%	24.2%	22.2%	28.5%	0.8%	8.138	9.738	<b>19.7%</b>
Napoli	30.8%	8.2%	22.1%	16.4%	21.7%	0.5%	101.221	120.391	<b>18.9%</b>
Salerno	18.5%	8.0%	22.7%	21.3%	28.7%	0.7%	19.185	22.684	<b>18.2%</b>
Foggia	16.7%	8.8%	25.6%	21.8%	26.4%	0.6%	18.190	22.486	<b>23.6%</b>
Bari	12.2%	6.2%	21.8%	24.3%	34.6%	0.9%	53.145	62.652	<b>17.9%</b>
Taranto	13.3%	6.4%	23.7%	23.5%	32.2%	0.7%	31.606	36.417	<b>15.2%</b>
Potenza	15.9%	7.5%	22.5%	23.4%	29.8%	0.8%	12.403	14.348	<b>15.7%</b>
Reggio di Calabria	15.5%	7.1%	22.3%	23.5%	30.9%	0.6%	28.732	34.181	<b>19.0%</b>
Palermo	16.6%	7.2%	22.3%	21.5%	31.8%	0.7%	107.857	124.759	<b>15.7%</b>
Messina	16.7%	7.2%	22.6%	22.0%	30.7%	0.7%	37.232	43.817	<b>17.7%</b>
Catania	25.6%	8.8%	22.0%	18.6%	24.3%	0.5%	43.752	50.629	<b>15.7%</b>
Siracusa	14.5%	6.9%	22.4%	23.5%	31.8%	0.8%	21.592	25.431	<b>17.8%</b>
Sassari	11.4%	5.9%	21.9%	25.2%	34.7%	0.8%	23.929	28.376	<b>18.6%</b>
Cagliari	12.6%	5.7%	21.4%	23.4%	35.6%	1.0%	31.725	36.357	<b>14.6%</b>

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ACI, 2010

## ANALISI DEL PARCO AUTOVETTURE SECONDO L'ALIMENTAZIONE

La situazione per l'anno 2009 in merito alla composizione del **parco autovetture ripartito per alimentazione** è rappresentata nella **Figura 9.1.1**. La benzina continua ad essere il carburante maggiormente utilizzato, mentre le quote percentuali di autovetture alimentate a gasolio registrano valori che oscillano tra il 42,6% di Campobasso e il 20,4% di Trieste. E' da evidenziare anche la situazione che riguarda gpl e metano: emerge, dal campione esaminato, che in 12 Comuni su 47 oltre il 10% di veicoli del parco circolante è alimentato a gas. Tra questi 12 Comuni rientrano tutti i capoluoghi di provincia dell'Emilia Romagna; il massimo è registrato a Reggio nell'Emilia con il 18,4%; percentuali di utilizzo superiori al 10% si registrano anche nelle città di Ancona, Verona e Terni rispettivamente con 12,3%, 10,7% e 10,4%.

L'analisi del parco **autovetture alimentate a gasolio** (Tabella 9.1.3) mostra che nel medio periodo (2005-2009) le auto alimentate a gasolio aumentano in maniera significativa su tutto il campione. Quote importanti, che si attestano oltre il 50%, vengono registrate dai Comuni di Trieste, Messina, Udine e Palermo rispettivamente con 70,7%, 56,4%, 53,0% e 50,6%. Incrementi inferiori al 20% si riscontrano nelle città di Venezia (19,3%), Piacenza (17,7%), Milano (17,5%), Modena (17,1%), Bergamo (12,1%) e Bologna (9,5%). Le variazioni più significative del 2009 rispetto all'anno precedente sono attribuibili alle città di Firenze, Trieste e Sassari rispettivamente con +11,8%, +9,2%, +7,7%. Registrano un lieve decremento soltanto le città di Brescia, Roma e Bergamo (-0,5%, -0,7%, -1%).

**Fig. 9.1.1 - Distribuzione percentuale del parco autovetture in base all'alimentazione. Anno 2009.**



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ACI, 2010



**Tab. 9.1.3 - Parco autovetture alimentate a gasolio. Anni 2005, 2008, 2009 e variazioni percentuali.**

<b>Comuni</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>Variazione % 2009 vs 2005</b>	<b>Variazione % 2009 vs 2008</b>
Torino	152.538	198.944	199.078	<b>30.5%</b>	<b>0.1%</b>
Novara	15.874	19.642	19.996	<b>26.0%</b>	<b>1.8%</b>
Milano	193.530	227.294	227.399	<b>17.5%</b>	<b>0.0%</b>
Monza	18.724	22.595	22.787	<b>21.7%</b>	<b>0.8%</b>
Bergamo	20.199	22.874	22.640	<b>12.1%</b>	<b>-1.0%</b>
Brescia	31.507	44.644	44.409	<b>40.9%</b>	<b>-0.5%</b>
Bolzano	16.115	19.047	19.605	<b>21.7%</b>	<b>2.9%</b>
Trento	19.659	23.315	24.376	<b>24.0%</b>	<b>4.6%</b>
Verona	42.765	50.921	51.299	<b>20.0%</b>	<b>0.7%</b>
Vicenza	18.355	22.386	23.328	<b>27.1%</b>	<b>4.2%</b>
Venezia	27.806	32.417	33.185	<b>19.3%</b>	<b>2.4%</b>
Padova	29.913	35.735	36.705	<b>22.7%</b>	<b>2.7%</b>
Udine	11.259	16.070	17.230	<b>53.0%</b>	<b>7.2%</b>
Trieste	12.906	20.176	22.029	<b>70.7%</b>	<b>9.2%</b>
Genova	64.653	85.893	89.706	<b>38.7%</b>	<b>4.4%</b>
Piacenza	17.164	19.978	20.195	<b>17.7%</b>	<b>1.1%</b>
Parma	29.468	36.747	37.655	<b>27.8%</b>	<b>2.5%</b>
Reggio nell'Emilia	26.407	34.491	35.665	<b>27.8%</b>	<b>3.4%</b>
Modena	28.394	33.240	33.237	<b>17.1%</b>	<b>0.0%</b>
Bologna	44.862	48.672	49.130	<b>9.5%</b>	<b>0.9%</b>
Ferrara	19.251	22.933	23.426	<b>21.7%</b>	<b>2.1%</b>
Ravenna	25.136	30.894	31.200	<b>21.7%</b>	<b>1.0%</b>
Forlì	16.958	20.753	21.378	<b>26.1%</b>	<b>3.0%</b>
Rimini	18.337	22.737	23.052	<b>25.7%</b>	<b>1.4%</b>
Firenze	43.109	54.764	61.202	<b>42.0%</b>	<b>11.8%</b>
Prato	24.848	33.758	35.063	<b>41.1%</b>	<b>3.9%</b>
Livorno	18.479	25.203	26.288	<b>42.3%</b>	<b>4.3%</b>
Perugia	34.442	43.461	45.213	<b>31.3%</b>	<b>4.0%</b>
Terni	17.096	22.639	23.539	<b>37.7%</b>	<b>4.0%</b>
Ancona	16.203	19.939	20.812	<b>28.4%</b>	<b>4.4%</b>
Roma	553.056	711.400	706.203	<b>27.7%</b>	<b>-0.7%</b>
Latina	24.584	32.874	34.407	<b>40.0%</b>	<b>4.7%</b>
Pescara	18.556	24.156	24.972	<b>34.6%</b>	<b>3.4%</b>
Campobasso	10.349	13.818	14.564	<b>40.7%</b>	<b>5.4%</b>
Napoli	113.046	147.037	152.662	<b>35.0%</b>	<b>3.8%</b>
Salerno	22.281	28.488	29.387	<b>31.9%</b>	<b>3.2%</b>
Foggia	24.768	32.048	33.752	<b>36.3%</b>	<b>5.3%</b>
Bari	49.431	65.398	68.511	<b>38.6%</b>	<b>4.8%</b>
Taranto	30.386	42.578	43.842	<b>44.3%</b>	<b>3.0%</b>
Potenza	14.531	19.007	19.701	<b>35.6%</b>	<b>3.7%</b>
Reggio di Calabria	26.837	36.978	39.490	<b>47.1%</b>	<b>6.8%</b>
Palermo	73.370	106.075	110.524	<b>50.6%</b>	<b>4.2%</b>
Messina	27.546	40.268	43.073	<b>56.4%</b>	<b>7.0%</b>
Catania	39.931	56.605	59.354	<b>48.6%</b>	<b>4.9%</b>
Siracusa	19.403	27.086	28.513	<b>47.0%</b>	<b>5.3%</b>
Sassari	17.282	23.602	25.415	<b>47.1%</b>	<b>7.7%</b>
Cagliari	20.859	28.418	30.185	<b>44.7%</b>	<b>6.2%</b>

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ACI, 2010

## PERCENTUALE DI AUTOVETTURE DI CILINDRATA<sup>(\*)</sup> SUPERIORE A 2000 cc

In Tabella 9.1.4 sono rappresentate le **autovetture di grande cilindrata, superiori alla fascia dei 2000 cc**. Gli anni presi in esame sono quelli del 2005 e 2009.

Dall'analisi dei dati si rileva un **trend in crescita su tutto il campione** con variazioni comprese tra il 26,6% di Latina e il 5,2% di Bologna. **Nello stesso periodo, per le altre fasce di cilindrata** - quella fino a 1400 cc e dai 1401 ai 2000 cc – **si registra un decremento del parco auto** in circa i 2/3 del campione per la prima fascia e in poco più di 1/3 per la seconda.

Se si osservano invece le quote percentuali delle autovetture con cilindrata superiore ai 2000 cc rispetto al parco nel suo complesso, per ciascun comune analizzato, si evince che nel 2005 la percentuale di autovetture con più di 2000 cc variava dal 3,8% di Palermo all'11,5% di Bolzano, mentre per il 2009 l'intervallo di variazione è compreso tra il 4,4% di Palermo e il 13,1% Bolzano.

(\*)Variazione del volume del cilindro di un motore endotermico (motore a combustione interna), prodotta dal pistone durante la corsa dal Punto Morto Superiore (PMS) al Punto Morto Inferiore (PMI) e calcolata dal prodotto tra la sezione trasversale del cilindro e la corsa. Generalmente viene utilizzato solo il termine cilindrata per indicare il valore totale, ossia il prodotto tra il numero di cilindri del motore endotermico e la cilindrata unitaria.

**Tab. 9.1.4 - Parco autovetture di cilindrata superiore a 2000 cc . Anni 2005 e 2009 e variazione percentuale.**

Comuni	2005	% del parco 2005	2009	% del parco 2009	Variazione (%) 2009 vs 2005
Torino	34.125	6.1%	36.930	6.6%	<b>8.2%</b>
Novara	4.360	6.8%	4.960	7.9%	<b>13.8%</b>
Milano	77.067	10.4%	85.201	11.9%	<b>10.6%</b>
Monza	6.499	8.8%	7.443	10.1%	<b>14.5%</b>
Bergamo	7.902	11.0%	8.519	12.1%	<b>7.8%</b>
Brescia	12.199	10.2%	14.012	11.1%	<b>14.9%</b>
Bolzano	6.100	11.5%	7.004	13.1%	<b>14.8%</b>
Trento	6.022	9.3%	6.471	9.8%	<b>7.5%</b>
Verona	13.683	8.7%	15.365	9.8%	<b>12.3%</b>
Vicenza	6.508	9.4%	7.329	10.6%	<b>12.6%</b>
Venezia	10.095	8.8%	11.298	10.2%	<b>11.9%</b>
Padova	11.388	9.2%	13.224	10.7%	<b>16.1%</b>
Udine	4.439	7.1%	5.477	8.7%	<b>23.4%</b>
Trieste	5.904	5.4%	7.376	6.8%	<b>24.9%</b>
Genova	15.566	5.4%	18.292	6.4%	<b>17.5%</b>
Piacenza	5.085	8.3%	5.793	9.5%	<b>13.9%</b>
Parma	9.328	8.7%	10.928	10.0%	<b>17.2%</b>
Reggio nell'Emilia	8.466	8.5%	9.883	9.2%	<b>16.7%</b>
Modena	10.539	9.0%	11.253	9.8%	<b>6.8%</b>
Bologna	15.410	7.5%	16.207	8.2%	<b>5.2%</b>
Ferrara	5.071	6.1%	5.811	7.0%	<b>14.6%</b>
Ravenna	6.017	6.2%	7.146	7.2%	<b>18.8%</b>
Forlì	4.859	6.9%	5.587	7.7%	<b>15.0%</b>
Rimini	5.671	6.8%	6.566	7.7%	<b>15.8%</b>
Firenze	13.640	6.8%	15.795	7.8%	<b>15.8%</b>
Prato	8.132	7.1%	9.623	8.3%	<b>18.3%</b>
Livorno	4.986	5.8%	6.176	7.1%	<b>23.9%</b>
Perugia	8.193	7.4%	9.152	8.1%	<b>11.7%</b>
Terni	4.296	6.0%	5.131	7.0%	<b>19.4%</b>
Ancona	4.018	6.4%	4.249	6.8%	<b>5.7%</b>
Roma	130.116	7.0%	149.925	7.9%	<b>15.2%</b>
Latina	5.390	6.6%	6.822	8.0%	<b>26.6%</b>
Pescara	4.874	6.6%	5.519	7.4%	<b>13.2%</b>
Campobasso	2.096	6.4%	2.401	7.0%	<b>14.6%</b>
Napoli	23.548	4.3%	25.368	4.6%	<b>7.7%</b>
Salerno	4.486	5.7%	5.075	6.4%	<b>13.1%</b>
Foggia	5.398	6.6%	6.007	7.1%	<b>11.3%</b>
Bari	9.860	5.5%	11.090	6.1%	<b>12.5%</b>
Taranto	5.065	4.6%	6.129	5.4%	<b>21.0%</b>
Potenza	2.867	6.2%	3.244	6.7%	<b>13.1%</b>
Reggio di Calabria	5.341	5.1%	6.474	5.9%	<b>21.2%</b>
Palermo	14.804	3.8%	17.352	4.4%	<b>17.2%</b>
Messina	6.158	4.4%	7.503	5.2%	<b>21.8%</b>
Catania	8.892	4.4%	10.691	5.1%	<b>20.2%</b>
Siracusa	4.088	5.3%	5.131	6.4%	<b>25.5%</b>
Sassari	3.804	4.8%	4.777	5.8%	<b>25.6%</b>
Cagliari	5.784	5.6%	6.751	6.6%	<b>16.7%</b>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ACI, 2010

## NUMERO DI MOTOCICLI OGNI 1.000 ABITANTI

I **motocicli**<sup>(\*)</sup> costituiscono l'altro grande vettore per lo spostamento in ambito cittadino. Malgrado una lieve contrazione rispetto al precedente anno in termini di mobilità a livello nazionale (ISFORT 2009), **la quota dei veicoli a due ruote nel 2009 tende complessivamente a crescere su tutto il campione esaminato.**

La **Tabella 9.1.5** illustra per l'anno 2009 un andamento dell'indicatore che varia dai 247 motocicli ogni 1.000 abitanti di Livorno ai 54 della città di Foggia. La crescita rispetto all'anno precedente varia tra +6,5% di Campobasso e +0,9% di Parma.

**Raffrontando i valori dell'indicatore nel medio periodo 2005-2009 si registra, anche in tal caso, un incremento generalizzato in tutte le città con punte estreme rappresentate da Catania (+34,4%) e Reggio nell'Emilia (+9,1%).**

(\*) Veicoli a due ruote destinati al trasporto di persone, in numero non superiore a due compreso il conducente, di cilindrata superiore a 50 cc (se si tratta di motore termico) o la cui velocità massima di costruzione (qualunque sia il sistema di propulsione) supera i 50 km/h. Nell'indicatore non sono contemplati i ciclomotori, ovvero i veicoli a due o a tre ruote aventi una velocità massima per costruzione non superiore a 45 km/h e la cui cilindrata è inferiore o uguale a 50 cc se a combustione interna o comandata, oppure la cui potenza è inferiore o uguale a 4 kW. Per il parco veicolare ciclomotori non si dispone attualmente di un database ufficiale a livello nazionale, né a livello provinciale o comunale e le stime del parco circolante sono affette da incertezze rilevanti.

**Tab. 9.1.5 - Numero di motocicli ogni 1.000 abitanti . Anni 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e variazioni percentuali.**

Comuni	2005	2006	2007	2008	2009	Variazione (%) 2009 vs 2005	Variazione (%) 2009 vs 2008
Torino	63	67	70	72	74	16.2%	2.6%
Novara	72	75	78	80	82	14.0%	2.3%
Aosta	91	95	99	103	106	15.5%	2.9%
Milano	95	100	104	108	112	18.0%	3.1%
Monza	102	107	111	113	114	12.2%	1.6%
Bergamo	121	127	133	137	140	14.8%	1.8%
Brescia	75	78	80	82	85	14.1%	3.3%
Bolzano	102	105	107	110	114	11.9%	3.5%
Trento	78	82	86	89	92	17.6%	4.0%
Verona	109	114	116	118	124	13.1%	4.4%
Vicenza	73	76	78	80	85	16.4%	6.5%
Venezia	59	61	62	63	64	9.7%	1.8%
Padova	111	116	119	122	124	12.1%	1.6%
Udine	67	70	72	74	77	15.4%	4.5%
Trieste	160	168	177	184	192	20.4%	4.3%
Genova	196	202	211	216	221	12.6%	2.0%
Piacenza	88	91	93	95	96	9.3%	1.4%
Parma	106	110	113	115	116	9.3%	0.9%
Reggio nell'Emilia	94	97	99	101	102	9.1%	1.2%
Modena	81	85	88	89	90	11.1%	1.5%
Bologna	124	128	133	136	139	12.0%	2.1%
Ferrara	89	93	96	97	100	11.4%	2.8%
Ravenna	108	114	119	123	126	16.6%	2.5%
Forlì	97	101	104	107	110	13.0%	3.2%
Rimini	176	186	193	199	207	17.8%	4.1%
Firenze	161	171	178	185	190	18.1%	2.7%
Prato	81	85	89	92	95	16.0%	3.2%
Livorno	206	218	228	237	247	19.7%	4.1%
Perugia	89	92	96	100	103	15.8%	3.1%
Terni	100	106	111	116	119	19.1%	3.1%
Ancona	130	135	141	143	148	13.9%	3.2%
Roma	124	137	140	144	146	17.7%	1.4%
Latina	90	97	105	109	112	24.3%	3.0%
Pescara	115	123	130	137	141	22.6%	2.8%
Campobasso	64	68	74	78	83	30.7%	6.5%
Napoli	106	115	123	130	135	27.0%	4.2%
Salerno	120	132	137	140	148	23.5%	6.1%
Foggia	40	44	47	51	54	33.5%	6.4%
Bari	81	87	92	98	104	28.2%	5.8%
Taranto	73	78	83	88	91	25.1%	3.7%
Potenza	53	57	61	64	67	26.1%	5.2%
Reggio di Calabria	87	95	102	108	113	30.1%	4.4%
Palermo	136	150	161	172	180	32.5%	4.6%
Messina	116	125	133	142	150	28.7%	5.6%
Catania	154	169	183	197	207	34.4%	5.1%
Siracusa	141	151	160	169	177	25.6%	4.6%
Sassari	83	88	93	97	100	19.7%	2.5%
Cagliari	76	81	85	88	90	17.9%	2.5%

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ACI, 2010

## ANALISI DEL PARCO VEICOLI COMMERCIALI LEGGERI <sup>(1)</sup> SECONDO LA CONFORMITA' AGLI STANDARD EMISSIVI

L'analisi di questa tipologia di mezzi di trasporto riveste una notevole importanza in quanto l'apporto che questi vettori forniscono in termini numerici al complesso del parco circolante è significativo. Sebbene inferiori numericamente rispetto al parco autovetture, questi vettori si caratterizzano per aver un maggior impatto a livello di contributo totale emissivo, dato sia dal maggior numero di percorrenze in ambito cittadino, sia dalle maggiori cilindrata di cui sono dotati, necessitando perciò di una maggior quantità di carburanti.

Dall'analisi dei dati (Tabella 9.1.6) nel periodo 2005-2009, emerge una diminuzione significativa e diffusa dei veicoli commerciali leggeri di vecchia generazione (Euro 0) su tutto il campione studiato. Gli estremi di questo decremento sono rappresentati da Piacenza con -58,1% e Trieste con -15,4%. Se invece si analizza la quota che questi veicoli ancora ricoprono all'interno del parco, considerando cioè anche gli LDV con gli altri standard emissivi, si ha una forbice che varia tra il 2,1% di Aosta e il 27,1% di Napoli. Si registrano quote inferiori al 10% del parco oltre ad Aosta, nei Comuni di Brescia (8,3%), Reggio nell'Emilia (8,5%), Trento (8,7%) e Bolzano (9,2%), mentre superano quota 20% le città di Campobasso (20,2%), Latina (20,6%), Taranto (21,7%), Foggia (22,3%), Palermo e Siracusa (22,5%), Potenza (23,4%), Salerno (24,1%), Reggio di Calabria (24,5%), Messina (26,2%) e Catania (26,8%). Ciò evidenzia come proprio al sud i veicoli più vecchi siano ancora una parte significativa del parco veicolare LDV.

(1) – I veicoli commerciali leggeri, conosciuti anche come LDV (*Light Duty Vehicles*) corrispondono alla categoria N1 secondo la classificazione data dal Codice della Strada trattasi di veicoli a motore aventi almeno quattro ruote e destinati al trasporto merci, aventi massa massima inferiore a 3,5 tonnellate.

**Tab. 9.1.6 - Distribuzione percentuale del parco veicoli commerciali leggeri per standard emissivo. Anno 2009 e variazione percentuale.**

Comuni	Euro 0 (%)	Euro 1 (%)	Euro 2 (%)	Euro 3 (%)	Euro 4 (%)	Euro 5 (%)	n. LDV Euro 0 (2005)	n. LDV Euro 0 (2009)	Var. (%) 2009 vs 2005
Torino	14.1%	8.9%	19.6%	29.7%	26.9%	0.7%	13.029	7.476	-42.6%
Novara	12.7%	8.6%	19.8%	34.1%	23.8%	0.8%	1.148	712	-38.0%
Aosta	2.1%	1.5%	3.0%	12.3%	80.8%	0.3%	761	417	-45.2%
Milano	12.3%	8.2%	19.3%	32.6%	26.0%	1.4%	14.451	8.046	-44.3%
Monza	10.2%	8.2%	21.9%	33.7%	24.2%	1.7%	1.229	629	-48.8%
Bergamo	10.3%	5.7%	18.9%	36.3%	27.6%	1.0%	1.194	786	-34.2%
Brescia	8.3%	5.6%	16.5%	28.4%	40.2%	0.9%	2.428	1.325	-45.4%
Bolzano	9.2%	5.7%	18.7%	34.4%	30.5%	1.1%	932	622	-33.3%
Trento	8.7%	6.6%	17.7%	37.9%	28.0%	1.0%	1.052	749	-28.8%
Verona	13.3%	9.2%	20.4%	32.6%	23.2%	1.0%	2.857	1.816	-36.4%
Vicenza	11.8%	10.1%	22.5%	34.1%	20.4%	0.8%	1.284	804	-37.4%
Venezia	11.9%	9.5%	22.7%	32.2%	22.8%	0.5%	1.759	1.070	-39.2%
Padova	12.0%	8.9%	21.5%	32.6%	23.8%	0.9%	1.793	1.235	-31.1%
Udine	16.6%	9.8%	20.8%	31.1%	20.5%	1.1%	1.085	829	-23.6%
Trieste	18.3%	12.0%	23.0%	27.5%	18.6%	0.4%	2.026	1.715	-15.4%
Genova	12.6%	9.0%	21.0%	29.1%	27.7%	0.5%	5.552	3.295	-40.7%
Piacenza	13.3%	8.9%	19.8%	33.6%	23.1%	1.0%	2.238	937	-58.1%
Parma	12.0%	8.4%	18.2%	33.8%	26.5%	0.8%	2.438	1.405	-42.4%
Reggio nell'Emilia	8.5%	6.8%	16.7%	27.8%	39.6%	0.4%	2.445	1.413	-42.2%
Modena	12.7%	8.8%	21.4%	34.5%	22.0%	0.4%	2.540	1.562	-38.5%
Bologna	13.1%	8.6%	19.9%	33.8%	23.7%	0.7%	4.056	2.524	-37.8%
Ferrara	16.1%	10.6%	21.4%	31.7%	19.4%	0.5%	1.937	1.238	-36.1%
Ravenna	13.7%	9.6%	19.5%	32.5%	23.8%	0.6%	2.430	1.501	-38.2%
Forlì	14.3%	10.1%	20.2%	33.4%	21.3%	0.6%	2.172	1.322	-39.1%
Rimini	14.3%	10.7%	22.5%	29.8%	21.7%	0.7%	2.233	1.302	-41.7%
Firenze	10.1%	6.8%	18.9%	33.3%	29.9%	0.8%	3.167	1.929	-39.1%
Prato	13.4%	10.0%	22.8%	32.1%	20.9%	0.6%	3.232	1.850	-42.8%
Livorno	12.7%	8.4%	21.4%	34.3%	22.7%	0.5%	1.767	1.069	-39.5%
Perugia	14.4%	9.2%	21.6%	32.3%	21.6%	0.8%	2.663	1.550	-41.8%
Terni	18.0%	11.1%	19.0%	30.7%	20.4%	0.7%	1.784	1.260	-29.4%
Ancona	12.9%	9.2%	20.0%	33.1%	24.1%	0.3%	1.243	809	-34.9%
Roma	12.5%	9.4%	16.3%	27.7%	33.1%	1.0%	28.995	18.904	-34.8%
Latina	20.6%	12.3%	18.8%	28.4%	18.6%	1.1%	2.548	1.707	-33.0%
Pescara	17.6%	11.4%	18.5%	31.5%	20.4%	0.6%	1.853	1.102	-40.5%
Campobasso	20.2%	12.0%	18.1%	27.1%	22.5%	0.0%	1.165	731	-37.3%
Napoli	27.1%	14.7%	19.8%	22.5%	15.5%	0.2%	13.868	9.637	-30.5%
Salerno	24.1%	13.3%	20.6%	26.2%	15.6%	0.1%	1.976	1.342	-32.1%
Foggia	22.3%	13.7%	21.4%	27.3%	14.9%	0.2%	2.270	1.484	-34.6%
Bari	15.4%	10.9%	18.0%	32.4%	22.4%	0.7%	3.448	1.922	-44.3%
Taranto	21.7%	11.7%	19.8%	28.5%	17.7%	0.5%	1.866	1.283	-31.2%
Potenza	23.4%	13.5%	19.1%	27.3%	16.4%	0.3%	1.576	990	-37.2%
Reggio di Calabria	24.5%	13.5%	19.0%	28.8%	13.7%	0.4%	2.684	1.843	-31.3%
Palermo	22.5%	15.7%	19.9%	26.2%	15.4%	0.3%	8.187	5.328	-34.9%
Messina	26.2%	14.1%	20.3%	24.7%	14.3%	0.2%	3.145	2.158	-31.4%
Catania	26.8%	14.7%	18.4%	25.4%	14.3%	0.3%	5.511	4.107	-25.5%
Siracusa	22.5%	13.1%	19.7%	29.4%	14.9%	0.2%	1.988	1.462	-26.5%
Sassari	19.3%	10.3%	19.1%	32.9%	18.1%	0.1%	1.967	1.373	-30.2%
Cagliari	19.4%	11.4%	20.2%	31.4%	17.3%	0.2%	3.233	1.999	-38.2%

Fonte : Elaborazione ISPRA su dati ACI, 2010



E' del 2001 il Libro Bianco dell'Unione Europea *"La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte"*, che, attraverso la proposta di una serie di misure, mira a realizzare entro il 2010 un sistema di trasporti europeo moderno e sostenibile. Uno degli obiettivi proposti all'interno del Libro Bianco è la lotta contro gli incidenti e l'insicurezza stradale che nel 2000 ha provocato 40.000 decessi all'interno dell'Unione Europea (COM (2001) 370 def). In particolare viene posto come obiettivo il dimezzamento del numero dei morti per incidente stradale da realizzarsi nel periodo 2000-2010 a livello comunitario.

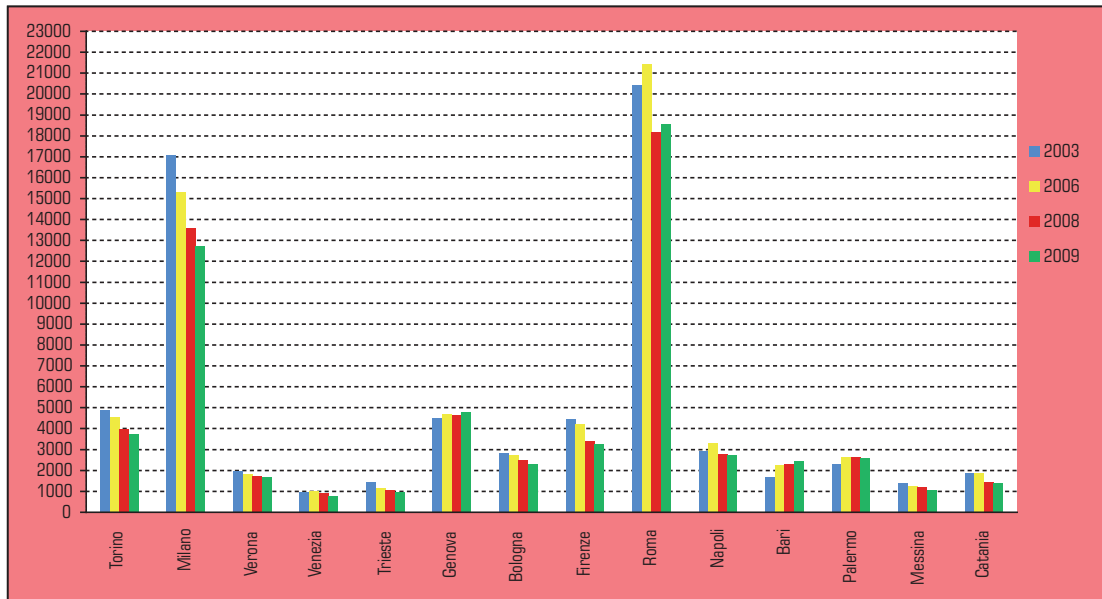
A livello nazionale sulla base di dati (ACI – ISTAT, 2010) risulta una riduzione del 40,3% del numero di morti nel periodo 2001-2009. **Per il 2009 inoltre i dati ACI-ISTAT sugli incidenti stradali registrano 215.405 incidenti**, con una frequenza media giornaliera di 590 incidenti. In particolare **sulle strade urbane si è avuto un decremento di incidenti rispetto al 2008 del 2,6%, ma l'indice di mortalità pur calando per le autovetture rispetto allo scorso anno - passando dal 53,9% al 53,4% - rimane comunque considerevole**; per i motocicli invece, che rappresentano il secondo veicolo più utilizzato, si ha un incremento del suddetto indice che passa dal 19,9% al 21,6%.

Sulla base dei dati ACI (ACI, 2010) si è analizzato un campione costituito da 14 grandi Comuni (Torino, Milano, Verona, Venezia, Trieste, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Palermo, Messina, Catania). I dati relativi a tali Comuni registrano un valore complessivo di incidenti stradali, per il 2009, pari a 58.958 (Figura 9.1.2) con una riduzione rispetto al 2008 del 2,3%, mentre nel medio - lungo periodo (2003-2009) il decremento è del 14,2%. Aumentano le città che registrano una diminuzione del numero di incidenti stradali rispetto all'anno precedente: nel 2008 erano 9 città su 14, mentre per il 2009 il numero sale ad 11 con un decremento che oscilla tra -12,6% di Venezia e -1,7% di Verona. Incrementi del numero di incidenti sono registrati rispettivamente dai Comuni di Roma, Genova e Bari (con +2,1%, +3,2%, +7,3%).

Soggetti sensibili fra quelli coinvolti in incidenti che avvengono in area urbana sono i pedoni - rientranti nella categoria degli utenti deboli - assieme ai ciclisti e ai conducenti di ciclomotori e motocicli. Per l'anno 2009 complessivamente il numero dei pedoni coinvolti ammonta a 7.719 (Figura 9.1.3). I dati rivelano che le città maggiormente coinvolte sono: Roma con 2.204 pedoni coinvolti, di cui 65 morti e 2.139 feriti, Milano (1633 pedoni coinvolti con 20 morti e 1613 feriti) e Genova (780 pedoni con 8 morti e 772 feriti); i valori più bassi sono registrati a Messina e a Venezia rispettivamente con 99 e 77 pedoni coinvolti.

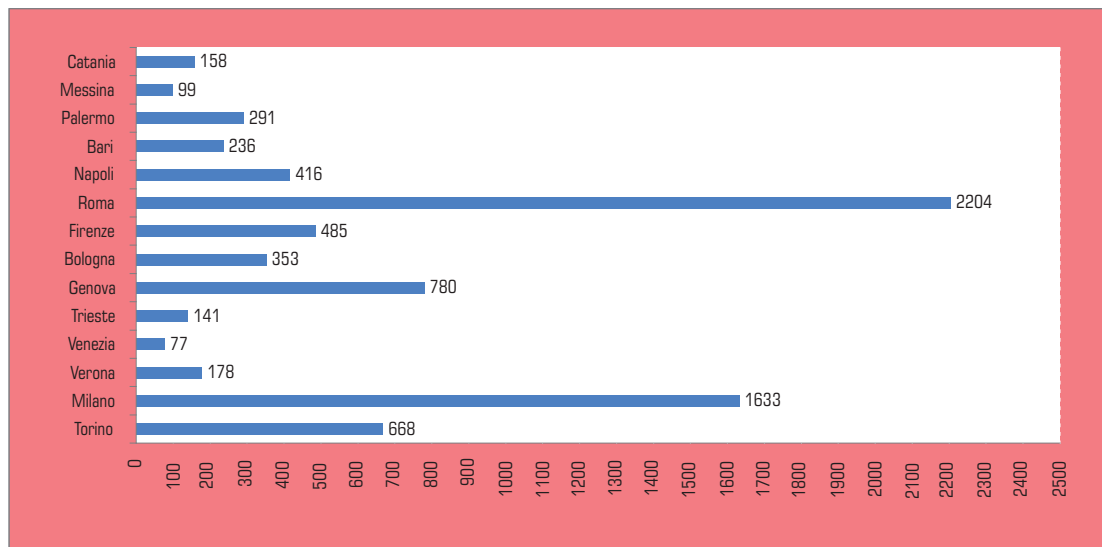
Se consideriamo la variazione percentuale del numero di pedoni coinvolti, rispetto al 2007, i decrementi maggiori sono evidenziati dai Comuni di Trieste, Messina e Napoli con i seguenti valori: -27,7%, -22,7%, -18,1%; un andamento in crescita viene registrato dalle città di Roma con +0,4%, Bologna e Genova con +4,1%, Verona (+17,1%) e Bari (+30,4%).

**Fig. 9.1.2 - Numero di incidenti stradali nei grandi Comuni.  
Anni 2003, 2006, 2008, 2009**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ACI-ISTAT, 2010

**Fig. 9.1.3 - Pedoni coinvolti in incidenti stradali. Anno 2009**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ACI-ISTAT, 2010

## 9.2 LA MOBILITÀ URBANA SOSTENIBILE

F. Moricci, R. Bridda, S. Brini

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

Gli indicatori di **mobilità urbana** analizzati in questa sezione sono gli stessi riportati nelle precedenti due edizioni del *Rapporto sulla Qualità dell'Ambiente Urbano* (Bridda et al., 2009 e 2008). Anche quest'anno per il popolamento di tali indicatori ci si è avvalsi del contributo dell'ISTAT che da anni, tramite l'indagine "Dati ambientali nelle città", contribuisce alla raccolta e alla diffusione delle informazioni relative ai principali indicatori dell'ambiente urbano, compresi gli indicatori di trasporto e mobilità.

Gli indicatori presi in esame in questa sede forniscono un quadro parziale delle politiche di mobilità sostenibile adottabili dalle amministrazioni locali. Altre misure, quali ad esempio il *car sharing*, il *car pooling* o il *park pricing*, così come gli interventi mirati alla sostenibilità del traffico connesso al trasporto delle merci in ambito urbano, andrebbero indagate per un'analisi più esauriente del tema della mobilità urbana.

- **Car sharing**: uso collettivo di un parco autoveicoli, i quali vengono noleggiati solo per un determinato lasso temporale. Le autovetture per il car sharing sono in genere dislocate presso i nodi della rete di trasporto pubblico locale in modo da favorire l'accessibilità al servizio.
- **Car pooling**: condivisione di uno stesso mezzo da parte di più persone che effettuano un itinerario di percorso simile.
- **Park pricing**: parcheggi a pagamento ("strisce blu") nati con l'intento di scoraggiare le soste di lungo periodo effettuate attraverso l'uso del mezzo privato. La loro applicazione è maggiormente visibile nelle zone centrali delle aree urbane.
- **Pista ciclabile**: parte longitudinale della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei velocipedi (ISTAT, 2011a).
- **Area pedonale**: zona interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio di emergenza e salvo deroghe per i velocipedi e per i veicoli al servizio di persone con ridotte capacità motorie, nonché per quelli ad emissioni zero aventi ingombro e velocità tali da poter essere assimilati ai velocipedi (ISTAT, 2011a).
- **ZTL (zone a traffico limitato)**: area in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli (ISTAT, 2011a).
- **Stallo di sosta a pagamento su strada**: area adibita alla sosta di un veicolo, delimitata da segnaletica orizzontale sulla pavimentazione, per la fruizione della quale è previsto il pagamento di una somma di denaro (ISTAT, 2011a).
- **Parcheggio di corrispondenza/scambio con il trasporto pubblico**: parcheggio situato in prossimità di stazioni o fermate del trasporto pubblico locale o del trasporto ferroviario, per agevolare l'intermodalità (ISTAT, 2011a).

### **Gli indicatori sui trasporti urbani (ISTAT 2011a)**

Lo studio dell'ISTAT sui trasporti urbani prende in esame 33 indicatori popolati per il periodo dal 2000 al 2009 e relativi a 111 comuni capoluoghi di provincia. Vengono analizzati indicatori relativi all'offerta e alla domanda di trasporto pubblico, indicatori relativi alla domanda di trasporto privato e indicatori relativi agli strumenti di programmazione e alle politiche di trasporto urbano. Relativamente al gruppo di indicatori relativi all'offerta di trasporto pubblico - particolarmente importanti in quanto la possibilità di accedere agevolmente a mezzi pubblici di qualità contribuisce alla diffusione di forme di mobilità sostenibile - dall'indagine sopracitata emerge quanto segue:

- **offerta di infrastrutture di trasporto pubblico** (*km per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale*): emerge una scarsa diffusione di tram, filobus e metropolitane rispetto ad autobus e ferrovie. Per il 2009 la maggiore disponibilità di reti ferroviarie viene registrata a Udine (72,9 km di linee per 100 km<sup>2</sup>), Firenze (71,7 km per 100 km<sup>2</sup>), e Trieste (69,8 km per 100 km<sup>2</sup>) mentre il valore più basso è registrato a Latina (1,1 km per 100 km<sup>2</sup>). Per quanto riguarda le reti destinate agli autobus il record spetta a Cosenza (837,0 km per 100 km<sup>2</sup>), Aosta (580,0 km per 100 km<sup>2</sup>), Torino (546,2 km per 100 km<sup>2</sup>) e Firenze (469,2 km per 100 km<sup>2</sup>) mentre la densità di rete di autobus più bassa si osserva a Caltanissetta (18,5 km per 100 km<sup>2</sup>). Sanludri e Villacidro non presentano servizi urbani di trasporto pubblico. Il record per disponibilità di reti tranviarie e metropolitane spetta a Milano con 98,3 e 27,6 km per 100 km<sup>2</sup> di superficie. Per quanto riguarda la metropolitana, alle spalle di Milano si collocano Napoli e Torino, Roma (con soli 2,8 km per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale), Genova e Catania;
- **numero di posti offerti ai cittadini che usufruiscono dei mezzi pubblici** (*posti/km*): per l'anno 2009 viene registrato il record di posti/km relativi agli autobus nella città di Roma con 14.024 milioni, seguita da Torino (4.491 milioni), Milano (3.835 milioni), e Genova (2.906 milioni). A Milano spetta invece il record per maggiore offerta di tram, filobus e metropolitana in termini di posti/km. Per quanto riguarda il servizio offerto dalla metropolitana Roma si colloca subito dietro Milano con 7.795 milioni di posti/km seguita da Napoli (1.189 milioni);
- **densità di fermate** (*numero di fermate per km<sup>2</sup> di superficie comunale*): questo indicatore determina il grado di accessibilità da parte dei cittadini ai servizi di trasporto pubblico. Per quanto riguarda la metropolitana, per l'anno 2009 l'indagine rivela il massimo valore nelle città di Milano con 39 stazioni per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale, seguita da Napoli (15,3), Torino (10,8) e Roma (3,7). L'indicatore riferito alla densità di fermate di autobus, tram e filobus invece registra i valori più alti a Bari, Torino, Bergamo e Pescara rispettivamente con 30,0; 28,7; 26,2; 25,4. I valori più bassi tra i 111 comuni capoluogo si registrano nel Sud Italia;
- **disponibilità di vetture adibite al trasporto pubblico** (*numero di vetture di autobus, tram, filobus e metropolitana per 10.000 abitanti*): per quanto riguarda gli autobus il valore più alto dell'indicatore spetta a Cagliari (16,2), seguita da Siena e Firenze (14,9), La Spezia e Aosta (rispettivamente con 14,7 e 14,6). Roma, Milano e Napoli presentano un valore dell'indicatore pari o di poco inferiore a 10. Per i tram, l'indicatore assume valori maggiori a Milano e Torino (con 3,7 e 2,5 vetture per 10.000 abitanti) mentre per la metropolitana la maggiore disponibilità di vetture si registra a Milano (6,1) e a Roma (1,6). Infine per la disponibilità di vetture di filobus il record spetta a Cagliari, Parma e La Spezia (con 2,3, 1,8 e 1,5 vetture per 10.000 abitanti).

## DISPONIBILITÀ DI PISTE CICLABILI

I dati al 2009 dell'**indicatore disponibilità di piste ciclabili** confermano anche quest'anno una situazione caratterizzata da una forte disomogeneità territoriale. Le città più virtuose risultano ancora una volta quelle del Nord Italia; Reggio nell'Emilia, con circa 933 m per 1.000 abitanti, registra il valore più alto dell'indicatore. Seguono Modena e Forlì, rispettivamente con 763,5 e 706,7 m per 1.000 abitanti, e le città di Ferrara, Padova, Brescia e Ravenna, tutte con più di 600 m di piste ciclabili per mille abitanti. Valori dell'indicatore superiori ai 400 m per 1.000 abitanti sono registrati, in ordine decrescente, nelle città di Parma, Rimini, Piacenza e Bolzano. Vicenza e Venezia, oltre a Udine e Trento, registrano al 2009 valori superiori ai 300 m per 1000 abitanti. I dati premiano quindi l'Emilia Romagna, come regione più virtuosa, con ben 8 città ai primi posti per valore dell'indicatore.

Le città del Centro – Sud del paese, invece, insieme alla città di Genova, risultano ancora in grave ritardo e in molte di queste (Napoli, Taranto, Potenza, Catania, Siracusa, Sassari e la stessa Genova) le piste ciclabili sono del tutto assenti. Questo pesante ritardo appare difficile da colmare in tempi brevi; Reggio di Calabria ad esempio, da quando ha introdotto per la prima volta le piste ciclabili, nell'anno 2004, ha fatto registrare al 2009 una leggera flessione (-1,9 %). A Messina e Salerno invece, nel 2009 rispetto al 2000, si sono avuti deboli incrementi (+6,2% nel primo caso e +1,3% nel secondo) e questo dato stona se si mette a confronto con gli incrementi percentuali registrati nelle città del Nord Italia, abbondantemente superiori all'80% (ISTAT, 2011b).

Si evidenziano tuttavia alcuni casi virtuosi rappresentati dalle città di Terni e Campobasso; queste, rispetto al 2000, registrano nel 2009 incrementi consistenti dell'indicatore che in entrambi i casi supera i 100 m di piste ciclabili per 1.000 abitanti.

### **Urban ecosystem Europe**

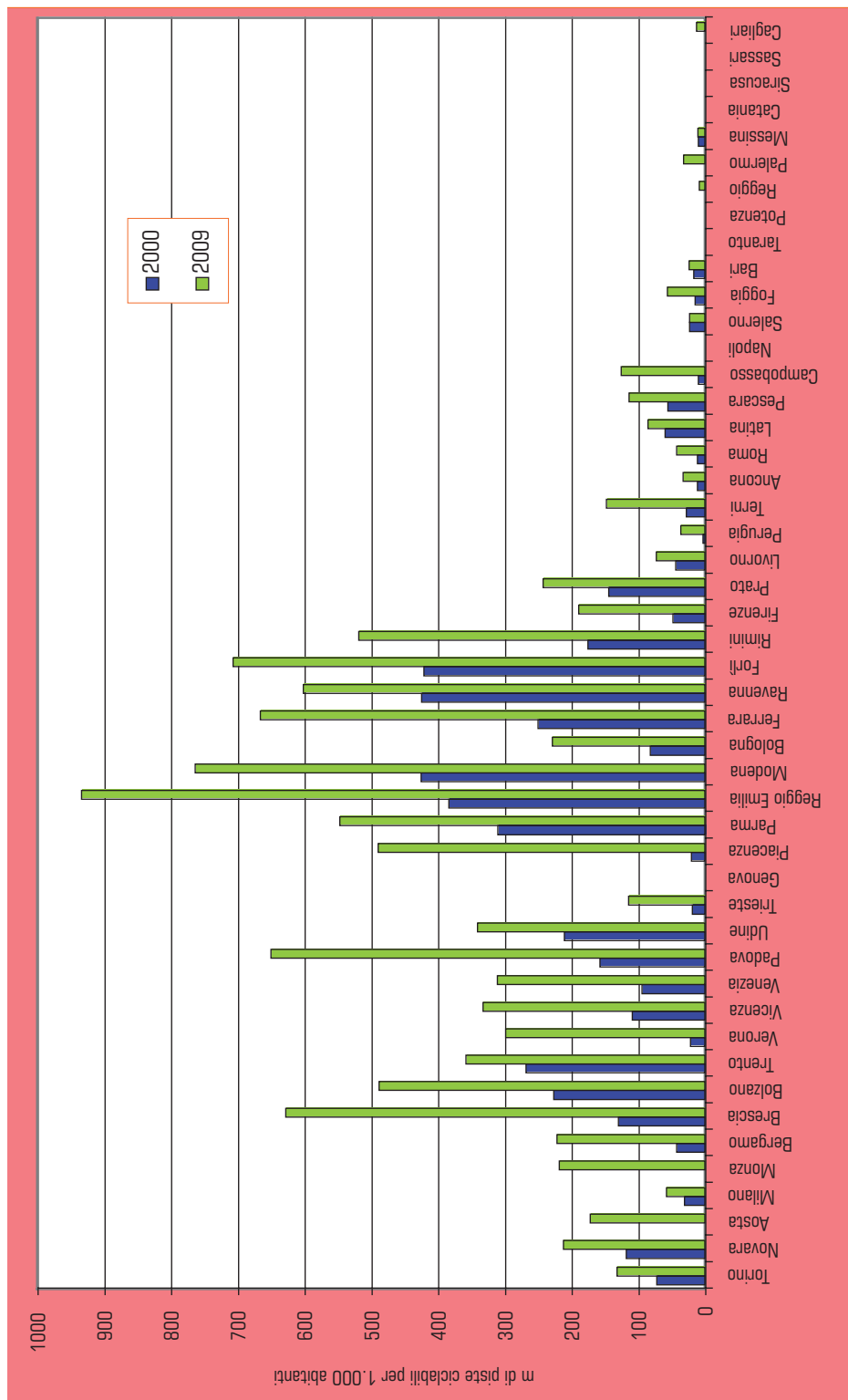
#### **An integrated assessment on the sustainability of 32 European cities**

Ambiente Italia ha condotto un'indagine su 32 città europee (Berrini M. e Bono L., 2007), finalizzata a una valutazione integrata dell'ambiente urbano e della sua sostenibilità. L'indagine prende in esame 25 indicatori popolati principalmente con dati relativi agli anni 2006 e 2007 e suddivisi in 6 temi principali, tra cui il consumo responsabile e lo stile di vita, l'energia e i cambiamenti climatici e la mobilità sostenibile.

Lo studio evidenzia come la diffusione delle piste ciclabili risulti legata a fattori di tipo culturale piuttosto che climatico. Le più piccole città del Nord Europa infatti, quale Turku, Aalborg, Tampere e Aarhus mostrano valori molto elevati dell'indicatore (oltre 160 m per 100 abitanti).

L'indagine evidenzia inoltre una profonda differenza tra le città del Nord e le città del Sud-Est dell'Europa: Roma, Milano, Madrid e Napoli si collocano agli ultimi posti tra le città europee di grandi dimensioni con meno di 5 m di piste ciclabili per 100 abitanti mentre Saragozza, Riga e Patrasso sono posizionate agli ultimi posti tra le città di medie e piccole dimensioni. Al di là del fattore geografico, mediamente la disponibilità di piste ciclabili e la percentuale di utilizzo delle biciclette risulta maggiore nelle piccole e medie città rispetto alle grandi. Tra le grandi città un'eccezione è costituita da Monaco e Vienna: in particolare Monaco è quella che ha la più alta percentuale di utenti che utilizzano la bicicletta per gli spostamenti casa-lavoro (8%).

**Fig. 9.2.1 - Disponibilità di piste ciclabili per comune (m per 1.000 abitanti) – Anni 2000 e 2009**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati (ISTAT, 2011b).

- Alcuni valori degli indicatori sono stati stimati.
- Si considera la popolazione residente media per ciascun anno.
- Per la città di Monza il dato al 2000 non è disponibile.

## UTILIZZO DEL TRASPORTO PUBBLICO

L'indicatore **utilizzo del trasporto pubblico**, espresso come numero di passeggeri trasportati annualmente dai mezzi pubblici per abitante, considera i passeggeri trasportati da autobus, tram, filobus, metropolitana e funicolare, e da altre modalità di trasporto pubblico urbano quali vaporette, scale mobili, ascensori ecc. Come riportato in **Tabella 9.2.1** (ISTAT, 2010), per l'anno 2009 tale indicatore registra i valori più alti nelle città di Milano, (702,3), con circa 702, Venezia (628,6), e Roma (533,9). Seguono a una distanza maggiore Trieste (340,3), Genova (circa 260) e Cagliari (circa 254) e quindi Bologna, Firenze, Napoli e Torino in cui il valore dell'indicatore è al di sopra di 200. Si osserva come i valori più elevati dell'indicatore siano mediamente associati alle città di maggiori dimensioni in termini di popolazione. Tale circostanza potrebbe essere in parte determinata dal fatto che le grandi città servono una popolazione ben superiore alla popolazione residente, proveniente in parte anche dai comuni limitrofi. Il valore più basso dell'indicatore si registra a Latina, con solo 8 passeggeri trasportati per abitante; poco al di sopra si collocano Potenza e Siracusa dove l'indicatore si assesta intorno a 17. Rispetto al 2000 le città che hanno registrato i maggiori incrementi dell'indicatore, con valori compresi tra il 41% e il 33%, sono state rispettivamente Salerno, Siracusa, Bergamo, Messina, Bari, Forlì e Verona mentre Catania ha fatto registrare il maggiore decremento (-39%).

### **Urban ecosystem Europe**

#### **An integrated assessment on the sustainability of 32 European cities**

L'analisi dell'indicatore "passeggeri trasportati dai mezzi pubblici per abitante" (bus, metropolitana, tram, filobus, treni) condotta da Ambiente Italia (Berrini M. e Bono L., 2007) sulle 32 principali città europee è stata effettuata distinguendo le aree metropolitane, dalle grandi, medie e piccole città, per evidenziare la notevole sensibilità dell'indicatore alle dimensioni delle aree urbane. L'analisi è stata effettuata sulla base di dati raccolti per gli anni 2006 e 2007.

Tra le aree metropolitane Londra è la città che registra il valore più elevato dell'indicatore, con 378 passeggeri trasportati pro-capite. Viene sottolineato come per alcune città, quali ad esempio Heidelberg, Helsinki, Monaco, la rete di trasporto pubblico serve un'area superiore a quella del comune di riferimento coinvolgendo una popolazione superiore (anche del 50%) rispetto a quella residente. Anche a Barcellona e Parigi la rete di trasporto pubblico serve un'area più vasta e questo spiega perché la percentuale di utilizzo del treno, rispetto ad altre modalità di trasporto, sia maggiore in queste città (rispettivamente 29% e 22%) rispetto a Londra (solo il 9%). Tra le grandi città, Roma spicca per un valore dell'indicatore inferiore solo a quello di Praga mentre Milano si colloca al quarto posto.

Per quanto riguarda il grado di soddisfazione dei cittadini nei confronti del trasporto pubblico, a Monaco, Vienna e Berlino circa il 52% della popolazione si dichiara molto soddisfatto e il 36% piuttosto soddisfatto mentre proprio nelle città di Roma e Napoli la maggioranza della popolazione si dichiara insoddisfatta dai mezzi di trasporto pubblici. La scarsa disponibilità, la lentezza e la poca accessibilità sono tra gli aspetti che sembrano determinare la diffidenza dei cittadini ad abbandonare il mezzo privato a favore di quello pubblico.



**Tab. 9.2.1 - Utilizzo del trasporto pubblico (n° di passeggeri trasportati annualmente dai mezzi pubblici per abitante) (a), (b). Anni 2000, 2005, 2009**

COMUNI	2000	2005	2009
Torino	190,9	184,2	202,5
Novara	69,9	63,5	72,6
Aosta	46,9	45,0	45,2
Milano	608,3	626,0	702,3
Monza	42,6	42,2	44,9
Bergamo	200,2	240,6	276,5
Brescia	151,8	164,6	175,3
Bolzano	110,7	110,7	141,0
Trento	154,8	167,7	192,8
Verona	108,0	122,3	143,5
Vicenza	73,6	71,6	67,4
Venezia	579,4	655,0	628,6
Padova	133,4	138,5	147,9
Udine	103,0	99,4	100,0
Trieste	380,0	348,7	340,3
Genova	247,5	247,4	259,8
Piacenza	79,3	82,5	80,8
Parma	142,9	152,9	166,1
Reggio nell'Emilia	82,1	75,4	73,3
Modena	58,9	57,9	61,1
Bologna	237,6	248,2	249,2
Ferrara	62,8	66,8	60,1
Ravenna	39,4	37,9	40,6
Forlì	34,8	43,7	46,6
Rimini	98,7	91,0	86,7
Firenze	201,1	230,0	231,7
Prato	50,7	51,6	48,6
Livorno	64,8	62,3	72,1
Perugia	76,7	79,4	93,5
Terni	45,7	37,6	40,6
Ancona	132,1	119,6	121,3
Roma	439,2	470,4	533,9
Latina	7,1	7,8	8,2
Pescara	63,0	67,7	73,1
Campobasso	54,5	61,0	66,5
Napoli	224,3	232,4	223,7
Salerno	60,3	73,9	84,8
Foggia	53,7	54,1	52,3
Bari	56,2	53,5	76,1
Taranto	57,2	83,2	69,7
Potenza	22,9	14,7	16,8
Reggio di Calabria	39,0	40,8	39,1
Palermo	102,0	113,3	97,6
Messina (c)	29,8	43,0	40,9
Catania	133,3	112,7	81,1
Siracusa	12,1	20,7	16,9
Sassari	68,9	74,9	67,9
Cagliari	205,7	211,5	254,1

Fonte: (ISTAT, 2010).

(a) Passeggeri trasportati da autobus, tram, filobus, metropolitana e funicolare, nonché da altre modalità di trasporto urbano quali vaporetti, scale mobili, ascensori ecc.

(b) Alcuni valori degli indicatori sono stati stimati.

(c) Dal 2003 è attiva la rete tranviaria.

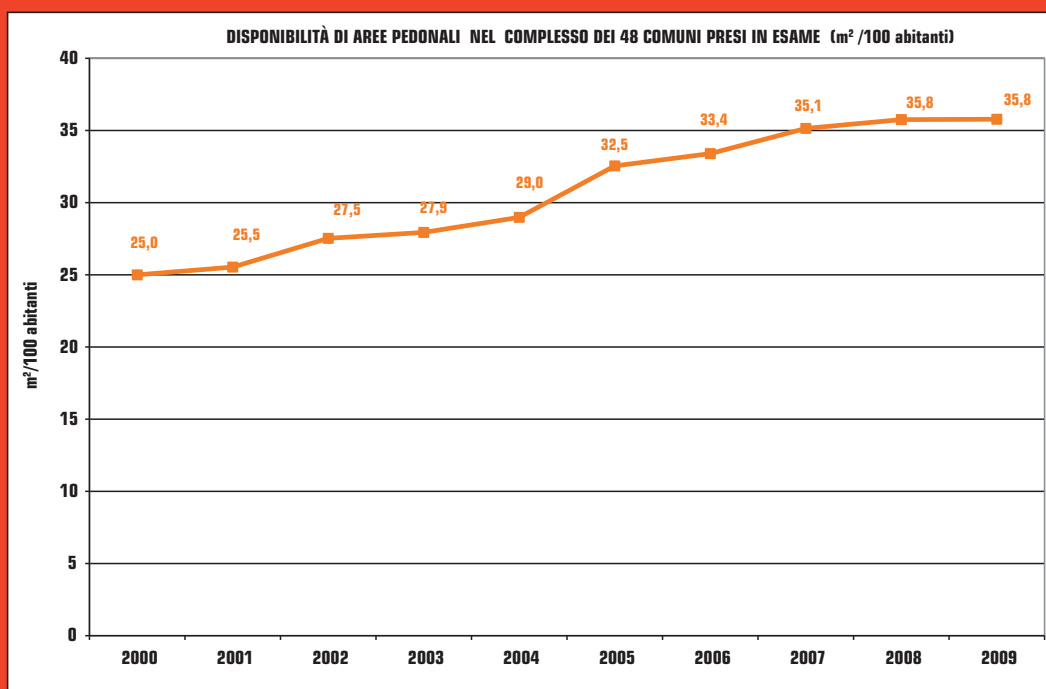
## DISPONIBILITÀ DI AREE PEDONALI

La Figura 9.2.2 riporta l'indicatore **disponibilità di aree pedonali** (espresso come m<sup>2</sup> di aree pedonali per 100 abitanti) per gli anni 2000 e 2009 (ISTAT, 2011a). Il valore più elevato dell'indicatore, se si esclude il caso di Venezia per il quale gli alti valori per tutti gli anni a disposizione sono riconducibili alla peculiarità della città, si registra nell'anno 2009 a Terni, con 149,6 m<sup>2</sup> di aree pedonali per 100 abitanti. Seguono Cagliari (95,5), Firenze (81,7), Torino (80,3), Padova (80) e poi Parma e Piacenza, entrambe con valori compresi tra circa 60 e 65 m<sup>2</sup> per 100 abitanti. Le città più popolose, Roma e Milano, registrano valori pari rispettivamente a 14,4 e 27,5 m<sup>2</sup> per 100 abitanti. Latina è l'unica città che non possiede aree pedonali; le aree pedonali istituite da questa città nel 2002 (4,1 m<sup>2</sup> per 100 abitanti) sono infatti state soppresse nel 2004. Con valori molto bassi, inferiori a 5, si collocano inoltre, in ordine decrescente, le città di Sassari, Siracusa, Messina, Bergamo e Novara.

Si osserva inoltre come tra le prime 24 città caratterizzate dai valori più alti dell'indicatore rientrano soltanto due comuni del Sud Italia; si tratta di Napoli e Bari che nel 2009 registrano rispettivamente circa 28 e 16 m<sup>2</sup> di aree pedonali per 100 abitanti.

Si ricorda che la superficie delle aree pedonali utilizzata per la determinazione dell'indicatore non è comprensiva dei fabbricati.

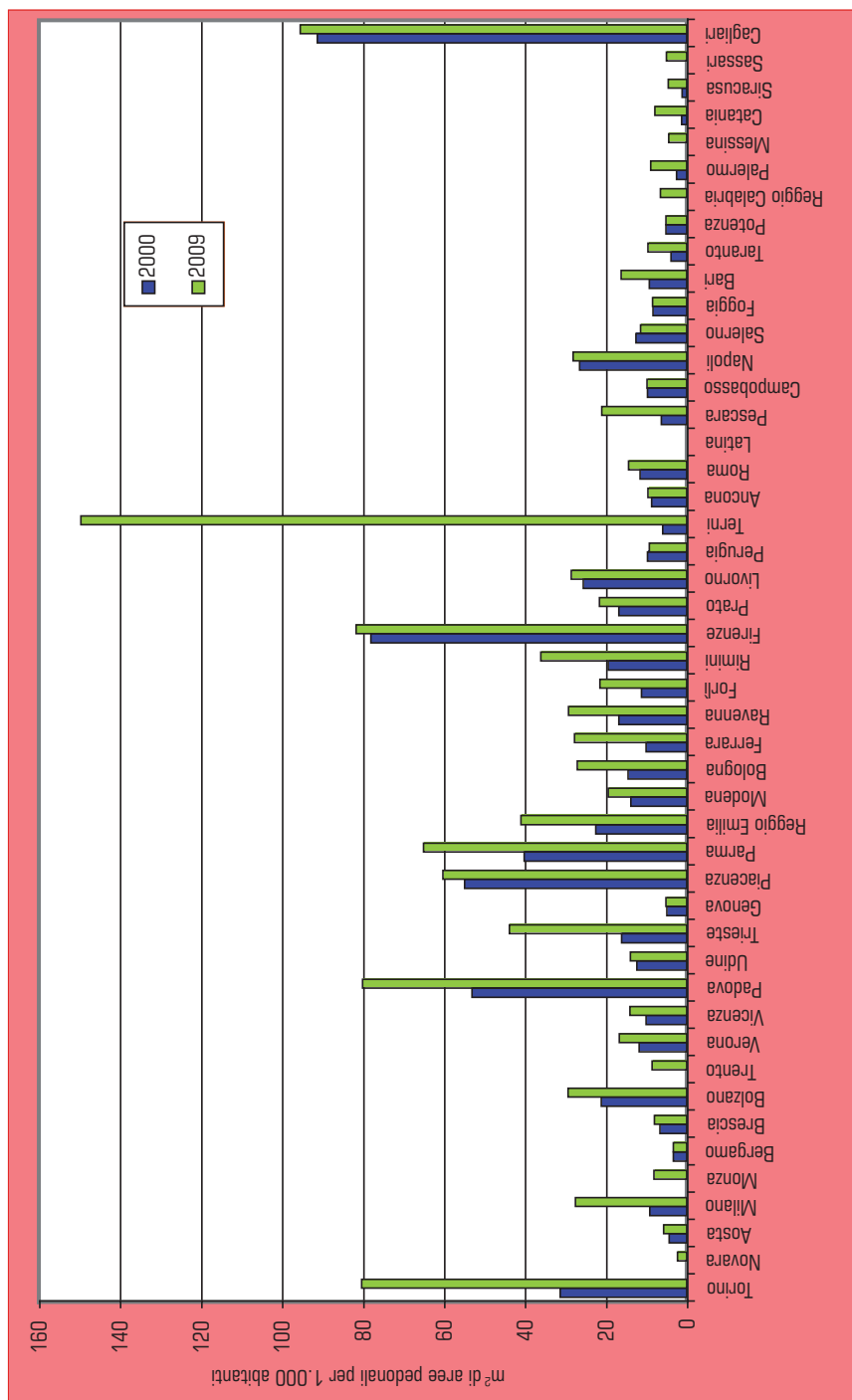
### DISPONIBILITÀ DI AREE PEDONALI NEL COMPLESSO DEI 48 COMUNI PRESI IN ESAME



Fonte: elaborazione ISPRA su dati (ISTAT, 2011a).

Come si osserva dal grafico sopra presentato, la disponibilità media di aree pedonali dal 2000 al 2009, calcolata sul totale dei 48 comuni presi in esame, è andata aumentando; in particolare si è passati da 25 a 35,8 m<sup>2</sup> ogni 100 abitanti. La città che al 2009 ha registrato l'incremento maggiore rispetto al 2000 è stata Terni.

**Fig. 9.2.2 - Disponibilità di aree pedonali per comune (m<sup>2</sup> per 100 abitanti) – Anni 2000 e 2009**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati (ISTAT, 2011a).

Alcuni valori degli indicatori sono stati stimati.

Si considera la popolazione residente media per ciascun anno.

La superficie delle aree pedonali esistente nel territorio comunale è non comprensiva dei fabbricati.

Per la città di Monza il dato al 2000 non è disponibile, mentre la città di Venezia è stata omessa dal grafico essendo l'alto valore dell'indicatore fortemente condizionato dalle caratteristiche territoriali della città che ne impediscono qualunque confronto con le altre realtà comunali italiane.

## ESTENSIONE DELLE ZONE A TRAFFICO LIMITATO

Nel 2009 (ISTAT, 2011b) la città che registra il maggiore valore dell'**indicatore estensione di zone a traffico limitato (ZTL)**, espresso in m<sup>2</sup> per 100 abitanti, risulta essere Terni con 4.493,8 m<sup>2</sup> di ZTL per 100 abitanti, seguita dalla città di Bergamo, dove l'indicatore raggiunge il valore di 4.167. Seguono Messina (1.800), Campobasso (1.565), Aosta (1.427,4) e Palermo (1.170). Con valori dell'indicatore compresi approssimativamente tra 1.000 e 500 si collocano in ordine decrescente le città di Firenze, Ferrara, Bologna, Ancona, Venezia, Parma, Brescia, Piacenza, Padova, Rimini e Cagliari. Più della metà delle aree urbane prese in esame (30 su 48) presenta valori dell'indicatore inferiori a 500 m<sup>2</sup> per 100 abitanti. Agli ultimi posti per presenza di ZTL si collocano le città di Novara, Forlì, Reggio di Calabria, Catania e Trieste con valori compresi tra 32,7 e 11,7. A Taranto non si registrano ZTL per l'anno 2009. L'analisi delle serie storiche dal 2000 al 2009 ha evidenziato per Taranto la presenza di ZTL negli anni 2000 e 2001, con la trasformazione delle stesse ad aree pedonali nel 2002, mentre a Latina le ZTL non sono mai state istituite. Tra le grandi città, Roma e Torino registrano al 2009 valori dell'indicatore pari rispettivamente a 281,1 e 275 m<sup>2</sup> per 100 abitanti.

Si ricorda che la superficie delle ZTL è comprensiva delle aree dei fabbricati.

I criteri che definiscono le modalità di accesso alle ZTL possono essere di diverso tipo. Da uno studio condotto da (Euromobility, 2008) sulle 50 maggiori città prese in esame, risulta che di queste 34 hanno istituito ZTL convenzionali, ossia accesso vietato con esclusione dei residenti e degli autorizzati; in 15 città sono state istituite anche ZTL ad orario con la stessa estensione delle precedenti ZTL convenzionali. Undici città (Aosta, Bologna, Forlì, Genova, Messina, Palermo, Parma, Ravenna, Rimini, Siracusa e dal 2007 anche Brescia) sono caratterizzate da ZTL esclusivamente a orario. I Comuni di Sassari, Latina e Campobasso ne sono sprovvisti. Infine 10 comuni (Bolzano, Firenze, Foggia, Livorno, Milano, Napoli, Perugia, Roma, Torino e Trento) presentano ZTL per standard emissivo e/o per tipo di alimentazione dei veicoli.

### Le ZTL a Milano

Nel comune di Milano nel 2009 (Arpa Lombardia, 2011) sono presenti:

- 81.460 m<sup>2</sup> di area ZTL per la protezione di ambiti residenziali (non comprensiva dei fabbricati) - escluse le ZTL per la protezione delle linee di trasporto pubblico (corsie riservate) e sottoposte a controllo con telecamere;
- 9 km<sup>2</sup> di area ZTL istituita per l'attuazione del provvedimento ECOPASS;
- altre aree ZTL istituite, per alcune zone della città, per regolamentare la circolazione di alcuni tipi di veicoli per il trasporto merci in particolari fasce orarie, al fine di limitarne gli effetti sulla congestione veicolare e sull'inquinamento. L'ambito oggetto alla disciplina più rigida è quello compreso entro la cerchia dei Navigli in cui è sempre vietato il transito dei veicoli aventi lunghezza superiore a 7 metri.

**Tab.9.2.2 - Estensione delle Zone a Traffico Limitato (ZTL) (m<sup>2</sup> per 100 abitanti) (a), (b), (c).  
Anni 2000, 2005, 2009**

COMUNI	2000	2005	2009
Torino	116,4	122,0	275,0
Novara	18,6	33,1	32,7
Aosta	1.441,2	1.451,8	1.427,4
Milano	....	....	6,3 (d)
Monza	....	....	123,5
Bergamo	4.157,2	4.202,7	4.167,1
Brescia	642,5	647,1	653,1
Bolzano	308,4	306,3	438,9
Trento	265,6	289,3	278,6
Verona	273,8	322,1	328,4
Vicenza	350,6	332,0	327,9
Venezia	72,4	98,0	779,1
Padova	292,1	393,5	611,9
Udine	66,2	120,2	110,8
Trieste	18,5	7,3	11,7
Genova	106,4	110,2	110,6
Piacenza	416,7	563,3	635,8
Parma	363,7	622,4	708,7
Reggio nell'Emilia	471,4	435,1	359,6
Modena	390,9	378,3	378,2
Bologna	843,5	858,1	853,5
Ferrara	377,5	1.004,6	985,8
Ravenna	302,0	331,0	348,4
Forlì	14,9	24,1	31,7
Rimini	555,6	540,0	563,1
Firenze	985,1	1.006,9	1.007,4
Prato	461,1	329,2	322,7
Livorno	204,4	193,4	192,6
Perugia	410,2	404,7	389,3
Terni	1.099,7	4.621,0	4.493,8
Ancona	655,7	633,4	816,4
Roma	278,2	227,9	281,1
Latina	0,0	0,0	0,0
Pescara	571,1	187,7	121,9
Campobasso	0,0	0,0	1.565,5
Napoli	312,5	347,6	357,1
Salerno	191,7	201,0	299,8
Foggia	193,8	194,5	398,4
Bari	98,5	99,8	102,1
Taranto	272,0	0,0	0,0
Potenza	0,0	17,5	131,2
Reggio di Calabria	18,9	18,5	18,3
Palermo	2,2	538,0	1.170,6
Messina	0,0	1.777,2	1.809,8
Catania	11,6	12,8	13,2
Siracusa	317,5	387,3	384,9
Sassari	0,0	0,0	253,2
Cagliari	516,8	489,0	532,1

Fonte: (ISTAT, 2011b). Per la città di Milano (Arpa Lombardia, 2011).

a) Alcuni valori degli indicatori sono stati stimati.

b) Si considera la popolazione residente media per ciascun anno.

c) "...." Dato non disponibile.

d) ZTL per la protezione delle aree residenziali (non comprensive dei fabbricati) escluse le ZTL per la protezione delle linee di TPL e sottoposte a controllo di telecamere

## STALLI DI SOSTA A PAGAMENTO SU STRADA

L'indicatore **stalli di sosta a pagamento su strada**, espresso in numero di stalli disponibili per 100 abitanti, al 2009 non ha fatto registrare sostanziali cambiamenti rispetto all'anno precedente (ISTAT, 2011b). La città con il maggior numero di stalli, riferiti alla popolazione residente, risulta essere anche quest'anno Firenze con 8,7 m<sup>2</sup> per 100 abitanti. Alle spalle di Firenze, con un valore dell'indicatore pari a circa 8, si collocano le città di Ancona e Bologna; seguono quindi Parma, Torino, Aosta, Vicenza e Udine. Tutte le altre città registrano un valore dell'indicatore inferiore a 4 stalli per 100 abitanti. Brescia rispetto al 2008 ha fatto registrare il maggior decremento dell'indicatore che è passato da 3,7 a 2,4.

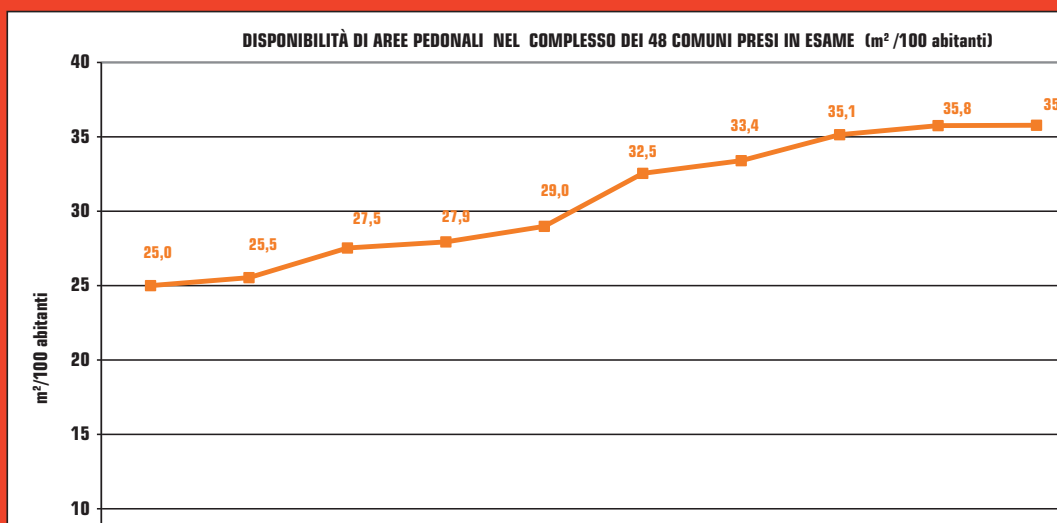
Le città più popolose, Roma, Milano e Napoli, registrano al 2009 valori dell'indicatore pari rispettivamente a 2,7, 2,1 e 2,3 stalli per 100 abitanti.

Si osserva come tra le prime 20 aree urbane per numero di stalli a pagamento vi siano solamente 3 città del Sud Italia (Taranto, Campobasso e Catania).

Il pagamento del parcheggio rappresenta uno strumento delle amministrazioni locali per disincentivare l'uso delle autovetture e per diminuire il loro tempo medio di sosta (ISTAT, 2011a).

### GLI INDICATORI SUI TRASPORTI URBANI (ISTAT 2011a)

Numero di stalli di sosta, a pagamento su strada e in parcheggi di corrispondenza, per 1.000 autovetture circolanti per il complesso dei 111 comuni presi in esame – Anni 2000-2008 (indice base 2000 = 100)



Fonte: (ISTAT, 2011a).

L'indagine ISTAT sui trasporti urbani, effettuata sulla base della rilevazione "Dati ambientali delle città" sul totale dei 111 comuni capoluogo di provincia - anni 2000-2009, mostra un progressivo aumento del numero di stalli di sosta a pagamento su strada e in parcheggi di corrispondenza ogni 1.000 autovetture circolanti per il complesso dei comuni (indice base 2000 = 100). Dal 2000 al 2009 il tasso medio di incremento annuo è risultato essere pari a +5,4% per gli stalli di sosta a pagamento su strada e a +5,1% per gli stalli in parcheggi di corrispondenza.

**Tab. 9.2.3 - Stalli di sosta a pagamento su strada (n° di stalli per 100 abitanti) (a), (b), (c).  
Anni 2000, 2005, 2009**

COMUNI	2000	2005	2009
Torino	5,5	6,2	5,4
Novara	1,5	1,6	2,0
Aosta	3,6	3,9	4,8
Milano	0,8	1,6	2,1
Monza	....	....	2,0
Bergamo	1,8	2,3	2,1
Brescia	3,6	3,7	2,4
Bolzano	1,1	1,2	1,2
Trento	0,9	1,4	3,1
Verona	0,1	1,3	3,2
Vicenza	3,1	4,4	4,7
Venezia	0,8	1,6	1,6
Padova	1,2	1,2	1,7
Udine	3,9	4,0	4,0
Trieste	0,6	0,7	0,9
Genova	0,4	1,7	3,0
Piacenza	2,7	3,4	2,7
Parma	3,1	6,3	6,6
Reggio nell'Emilia	0,8	1,4	2,7
Modena	0,4	1,1	1,1
Bologna	6,1	6,4	8,0
Ferrara	1,2	2,0	2,3
Ravenna	1,3	1,4	1,5
Forlì	2,8	2,7	2,7
Rimini	1,4	2,0	2,2
Firenze	3,6	6,7	8,7
Prato	1,8	2,7	2,8
Livorno	1,7	1,8	1,4
Perugia	0,8	0,9	1,3
Terni	1,2	1,5	2,0
Ancona	3,5	6,6	8,1
Roma	1,8	3,0	2,7
Latina	1,4	1,4	1,5
Pescara	1,0	2,4	2,9
Campobasso	3,1	3,1	3,3
Napoli	2,4	2,3	2,3
Salerno	2,5	2,6	2,5
Foggia	1,7	2,0	1,7
Bari	0,6	0,9	1,1
Taranto	2,6	3,5	3,6
Potenza	2,3	2,2	2,3
Reggio di Calabria	0,0	1,3	1,4
Palermo	0,1	2,5	2,8
Messina	0,0	0,6	1,8
Catania	0,5	2,2	2,7
Siracusa	0,3	0,8	1,0
Sassari	1,0	0,9	0,8
Cagliari	1,1	2,4	2,4

Fonte: (ISTAT, 2011b).

a) Alcuni valori degli indicatori sono stati stimati.

b) Si considera la popolazione residente media per ciascun anno.

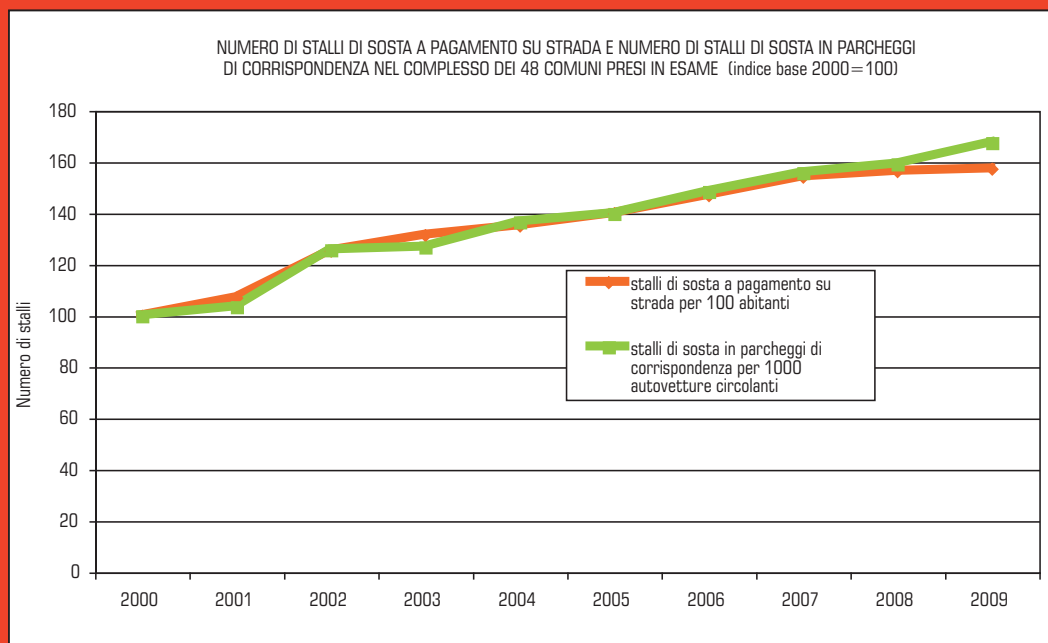
c) "...." Dato non disponibile.



## STALLI DI SOSTA IN PARCHEGGI DI CORRISPONDENZA

L'indicatore **stalli di sosta in parcheggi di corrispondenza**, espresso in numero di stalli per 1.000 autovetture circolanti, per l'anno 2009 registra il valore più elevato nella città di Venezia con 140 stalli per 1000 autovetture circolanti (ISTAT, 2011a). Segue a notevole distanza la città di Piacenza con un valore dell'indicatore prossimo a 72. A Roma sono presenti 6,5 stalli per 1000 autovetture circolanti e ancora peggiore è la situazione di Napoli e Torino con valori dell'indicatore pari a 3,8 e 3,2. Tra le prime 4 città più popolate, leggermente migliore è solo la situazione di Milano che registra un valore dell'indicatore pari a circa 20, ma rimane comunque fuori dai primi 20 comuni con il maggior numero di stalli di sosta in parcheggi di corrispondenza. Le città del Sud Italia si collocano anche per questo indicatore piuttosto indietro. Sulle 48 prese in esame, la prima città del meridione, in un ordine decrescente dell'indicatore, occupa la ventisettesima posizione; trattasi di Bari con 11,5 stalli per 1.000 autovetture circolanti. Siracusa e Sassari non presentano parcheggi di interscambio. Reggio di Calabria, Campobasso e Taranto si trovano di poco al di sopra con valori dell'indicatore compresi tra 2,7 e 1,1.

### NUMERO DI STALLI DI SOSTA A PAGAMENTO SU STRADA E NUMERO DI STALLI DI SOSTA IN PARCHEGGIO DI CORRISPONDENZA NEL COMPLESSO DEI 48 COMUNI PRESI IN ESAME (indice base 2000=100)



Fonte: dati dal 2000 al 2009 (ISTAT, 2011a).

L'analisi del numero di stalli di sosta a pagamento su strada e di parcheggi di corrispondenza sul complesso delle 48 aree urbane prese in esame mostra, negli anni dal 2000 al 2009, un trend crescente dei due indicatori. In particolare dal 2000 al 2009 gli stalli di sosta a pagamento su strada registrano un incremento complessivo del 57% circa, mentre gli stalli di sosta in parcheggi di corrispondenza registrano un incremento pari a poco più del 67%.

**Tab. 9.2.4 - Stalli di sosta in parcheggi di corrispondenza (n° di stalli per 1000 autovetture circolanti) (a), (b), (c). Anni 2000, 2005, 2009**

COMUNI	2000	2005	2009
Torino	1,2	2,5	3,2
Novara	4,0	15,3	15,5
Aosta	2,6	5,3	12,2
Milano	15,0	17,3	19,8
Monza	....	....	5,5
Bergamo	18,2	33,6	57,5
Brescia	25,7	31,8	30,2
Bolzano	44,7	45,7	46,9
Trento	0,0	14,6	25,8
Verona	0,9	7,6	6,4
Vicenza	24,1	22,0	22,0
Venezia	113,0	133,3	140,0
Padova	15,2	15,3	34,5
Udine	14,1	27,9	27,5
Trieste	4,5	4,6	4,6
Genova	18,3	19,1	19,3
Piacenza	51,5	51,3	71,8
Parma	6,3	15,5	15,2
Reggio nell'Emilia	15,3	22,9	21,5
Modena	0,0	0,0	26,1
Bologna	40,5	50,7	53,0
Ferrara	0,0	3,4	6,5
Ravenna	7,5	32,6	29,3
Forlì	7,2	10,2	11,1
Rimini	3,2	11,1	2,9
Firenze	8,0	13,0	14,1
Prato	14,1	30,7	33,2
Livorno	7,7	11,5	11,4
Perugia	35,5	26,9	26,4
Terni	23,4	28,0	27,4
Ancona	4,3	4,9	22,9
Roma	6,0	6,2	6,5
Latina	9,3	9,2	8,7
Pescara	0,0	0,0	26,3
Campobasso	2,0	1,8	1,8
Napoli	2,7	3,8	3,8
Salerno	10,1	25,0	25,0
Foggia	4,5	4,3	8,4
Bari	0,0	9,9	11,5
Taranto	1,9	1,0	1,1
Potenza	4,7	4,3	10,8
Reggio di Calabria	3,1	2,8	2,7
Palermo	5,8	4,4	7,0
Messina	3,2	3,2	8,2
Catania	2,0	2,2	8,1
Siracusa	0,0	0,0	0,0
Sassari	0,0	0,0	0,0
Cagliari	18,6	51,3	52,0

Fonte: (ISTAT, 2011a).

a) Alcuni valori degli indicatori sono stati stimati.

b) Si considera la superficie comunale media per anno.

c) "...." Dato non disponibile

## 9.3 LE AREE PORTUALI ITALIANE: TRAFFICO MARITTIMO DI PASSEGGERI E MERCI

M. Bultrini, M. Faticanti, A. Leonardi, C. Serafini

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### TRAFFICO MARITTIMO DI PASSEGGERI

Nel corso degli ultimi dieci anni, i volumi di **traffico di passeggeri** nei 14 porti che ricadono nelle aree urbane prese in esame (non viene considerato il porto di Taranto che non ha traffico passeggeri) si sono mantenuti costantemente al di sopra dei 30 milioni di unità.

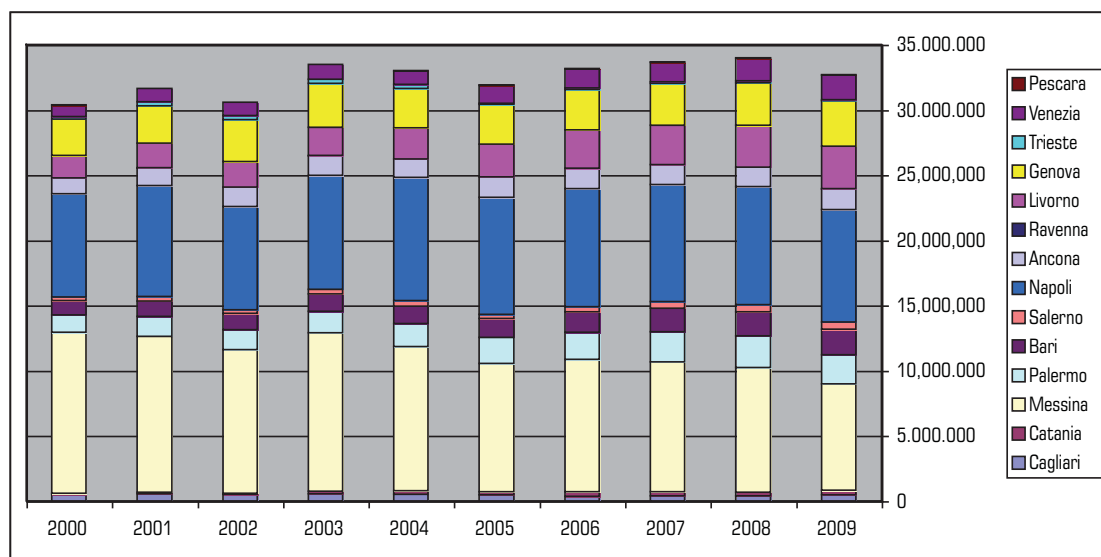
Dopo il massimo toccato nel 2008 con quasi 34 milioni di passeggeri (vedi Fig. 9.3.1), nel 2009 il traffico si assesta intorno ai 32,7 milioni di passeggeri, in contrazione (-4%) rispetto all'anno precedente; in particolare, i porti di Trieste (-53%), Pescara (-36%) Messina (-15%) e Palermo (-8%) hanno subito una riduzione consistente del traffico passeggeri, mentre i porti di Catania (+32%), Cagliari (+21%), Venezia (+10%) e Genova (+7%) hanno visto incrementare i loro volumi di traffico.

In termini assoluti il porto di Napoli è divenuto il primo porto italiano per volume di passeggeri movimentato con circa 8,6 milioni di passeggeri diretti sia verso le isole dell'arcipelago campano che verso le isole maggiori, segue il porto di Messina che garantisce la continuità territoriale della Sicilia col continente con 8,1 milioni di passeggeri. In altri 6 porti sono transitati oltre un milione di passeggeri nel 2009, in particolare oltre 3 milioni di passeggeri nei porti di Genova e Livorno, 2,2 milioni a Palermo, circa 1,9 milioni a Bari e Venezia, e 1,6 milioni ad Ancona.

Nel paragrafo 9.3 sono riportati i dati di traffico merci e passeggeri in **15 porti** la cui circoscrizione territoriale ricade nell'ambito delle aree urbane prese in esame; in particolare, 14 porti sono sede di Autorità Portuale (Ancona, Bari, Cagliari, Catania, Genova, Livorno, Messina, Napoli, Palermo, Ravenna, Salerno, Taranto, Trieste e Venezia) ed uno, il porto di Pescara, è sede di Autorità Marittima. Rispetto a quanto riportato nelle precedenti edizioni del *Rapporto sulla Qualità dell'Ambiente Urbano*, sono stati inclusi tre porti in più (Ravenna, Salerno e Pescara) e i dati di traffico del porto di Messina sono stati epurati dal contributo del porto di Milazzo mediante approssimazione statistica.

Inoltre, i dati, reperiti dalla Associazione porti italiani (Assoporti), dai siti *web* delle Autorità Portuali e dalla Capitaneria di Porto di Pescara sono stati riportati a partire dall'anno 2000, anno dopo il quale le serie storiche sono consolidate e più attendibili.

**Fig. 9.3.1 – Traffico passeggeri complessivo dal 2000 al 2009 nei 14 porti**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati di Assoporti, delle Autorità Portuali e delle Capitanerie di Porto (2010)

## TRAFFICO MARITTIMO DI MERCI

La crisi economica mondiale ha avuto effetti pesanti sul volume di **traffico merci** movimentato nel complesso nei 15 porti in esame. Come riportato in **Tab. 9.3.1**, il traffico totale di merci nel 2009 ha toccato il minimo degli ultimi dieci anni, attestandosi a 284 milioni di tonnellate (-15% rispetto al 2008), un valore inferiore anche al totale segnato nel 2000. La contrazione del volume di traffico ha interessato tutti i comparti, storicamente divisi in 5 categorie: rinfuse solide, rinfuse liquide, merci in contenitore, merci trasportate su rotabili (Ro/Ro) e altre merci. In particolare, la diminuzione più consistente rispetto al 2008 ha riguardato le rinfuse solide (-31%) e le altre merci (-47%), mentre il traffico di rinfuse liquide (-7%) e merci su rotabili (-13%) si è contratto in modo meno marcato. Praticamente invariato il traffico di merci in contenitore (+1%) che viene espresso più frequentemente in TEU (-3%), unità di misura che indica un contenitore di lunghezza equivalente a venti piedi.

La serie storica dei dati mostra che il traffico di merci in contenitore e su rotabili – si è ritagliato consistenti fette di mercato negli ultimi anni, con percentuali di crescita rispetto al 2000 pari rispettivamente a +63% e +31%. In particolare, il trasporto di contenitori può garantire, laddove il porto sia sufficientemente infrastrutturato, il trasferimento modale delle merci dalla nave ai convogli ferroviari e il rapido inoltro a destinazione. Analogamente, molti porti hanno investito molto sul traffico di navi Ro/Ro a favore così di un trasporto combinato “strada – mare” anziché “solo strada” capace di ridurre non solo i tempi del trasporto ma anche i rischi legati all’incidentalità e le emissioni tipiche del trasporto stradale. In tale quadro si inserisce il programma “Autostrade del Mare” del Ministero dei Trasporti che ha riconosciuto per il 2009 un eco-bonus agli autotrasportatori che hanno scelto di inoltrare le merci via mare anziché via terra.

L’analisi dei dati di traffico merci per l’anno 2009, come riportato in **Tab. 9.3.2**, mostra che i porti di Trieste, Cagliari e Genova hanno movimentato oltre 20 milioni di tonnellate di rinfuse liquide, in particolare prodotti petroliferi. Infatti, nelle vicinanze delle suddette aree portuali sono presenti terminali di oleodotti (Trieste) o impianti per la raffinazione (Cagliari e Genova). Anche nei porti di Venezia, Livorno, Taranto, Ancona, Ravenna e Napoli il traffico di rinfuse liquide supera i 4 milioni di tonnellate. Nei porti di Trieste, Cagliari, Pescara e Ancona il traffico di rinfuse liquide rappresenta più del 50% del traffico totale di merci movimentate. Il traffico delle rinfuse solide raggiunge i valori più elevati nei porti di Taranto (prodotti siderurgici il cui volume di traffico, tuttavia, si è dimezzato rispetto al 2008), Ravenna, Venezia (carbone per le centrali termoelettriche), Napoli e Genova. In termini percentuali, il traffico di rinfuse solide rappresenta oltre il 40% del traffico totale di merci nei porti di Ravenna e Taranto.

Genova è *leader* del traffico di merci in contenitore sia in termini di tonnellate che di TEU. Seguono i porti di Cagliari (che ha più che raddoppiato i volumi di traffico di TEU rispetto al 2008), Taranto e Livorno. Fatta eccezione per i porti siciliani ed i porti di Bari, Pescara ed Ancona, tutti gli altri porti hanno movimentato nel 2009 almeno 2 milioni di tonnellate di merci in contenitore o un numero di contenitori almeno superiore a 100.000 TEU.

Tutti i porti presi in considerazione, fatta eccezione per Pescara, Taranto e Ravenna, hanno movimentato volumi di traffico su Ro/Ro superiore a 1,8 milioni di tonnellate con i valori più elevati osservati a Livorno, Genova e Messina dove si concentra il traffico di attraversamento dello Stretto. I porti del Sud sono specializzati nel traffico di merci su Ro/Ro: infatti, in termini percentuali, il traffico di merci su navi Ro/Ro rappresenta oltre il 60% del volume totale di traffico merci movimentato a Messina, Palermo, Catania, Bari e Salerno.

**Tab. 9.3.1 – Traffico merci complessivo (tonnellate) movimentato dal 2000 al 2009 nei 15 porti**

	Rinfuse liq uide	Rinfuse solide	Con tenitori	Ro/Ro	Al tre merci	Totale merci	TEU
2009	119.247.053	40.159.864	51.829.511	59.431.240	13.776.834	284.444.502	5.378.170
2008	128.502.008	58.522.187	51.399.406	68.657.950	25.821.352	332.902.903	5.533.892
2007	128.082.863	61.273.589	53.175.070	68.587.416	29.293.648	340.412.586	5.693.454
2006	130.535.553	64.770.755	51.306.020	62.728.178	29.641.293	338.981.799	5.518.508
2005	130.758.462	65.028.700	49.963.514	59.708.738	24.722.251	330.181.665	5.205.517
2004	125.436.278	64.599.465	47.571.070	59.469.944	25.469.100	322.545.857	5.046.963
2003	129.357.403	61.257.562	42.403.588	55.678.103	22.072.110	310.768.766	4.715.449
2002	128.210.594	61.179.418	39.526.021	50.163.212	20.679.005	299.758.2501	4.183.226
2001	126.488.912	64.823.490	35.203.990	48.518.298	19.748.396	294.783.086	3.756.166
2000	127.367.328	61.937.372	31.883.943	45.405.067	20.920.381	287.514.091	3.438.187

Fonte: elaborazione ISPRA su dati di Assoport, delle Autorità Portuali e delle Capitanerie di Porto (2010)

**Tab. 9.3.2 – Traffico merci (tonnellate) movimentato nel 2009 nei 15 porti**

Porto	Rinfuse liq uide	Rinfuse solide	Con tenitori	Ro/Ro	Al tre merci	Totale merci	TEU
Vene zia	11.674.399	6.328.905	3.677.630	1.876.879	1.632.031	25.189.844	369.474
Trieste	35.025.452	1.541.324	2.865.660	4.783.957	176.929	44.393.322	276.957
Gen ova	20.310.343	3.684.344	15.179.538	7.691.849	611.452	47.477.526	1.533.627
Li vorno	7.473.858	682.285	6.881.139	9.606.822	2.122.377	26.766.481	592.050
Raven na	4.631.802	8.599.686	2.098.819	795.756	2.576.813	18.702.876	185.022
Anc ona	4.647.885	1.234.770	817.443	2.072.858	0	8.772.956	105.503
Napoli	4.260.067	4.696.645	4.534.000	5.928.480	0	19.419.192	515.868
Sale rno	0	42.291	2.443.038	5.273.636	890.435	8.649.400	269.300
Bari	0	1.510.843	312	3.357.376	67.191	4.935.722	55
Tara nto	6.610.021	11.017.704	4.649.389	0	4.897.573	27.174.687	741.428
Palermo	807.751	69.528	265.857	4.977.901	0	6.121.037	30.111
Me ssi na	67.898	2.400	0	6.886.497	68.899	7.025.694	0
Catania	16.365	196.811	234.279	3.539.688	692.684	4.679.827	21.791
Cagli ari	23.343.513	520.411	8.182.407	2.639.541	40.450	34.726.322	736.984
Pesca ra	377.699	31.917	0	0	0	409.616	0

Fonte: elaborazione ISPRA su dati di Assoport, delle Autorità Portuali e delle Capitanerie di Porto (2010)

## EMISSIONI DI OSSIDI DI ZOLFO (SO<sub>x</sub>)

I dati pubblicati annualmente da ISPRA mostrano che i principali contributi al totale emissivo di **SO<sub>x</sub>** sono il settore dei trasporti (marittimo, stradale, ferroviario ed aereo), il settore "Energia" (centrali termoelettriche, teleriscaldamento, raffinerie di petrolio e impianti di trasformazione di combustibili solidi) oltre all'industria, il trattamento dei rifiuti, l'agricoltura, il riscaldamento residenziale che vengono tutti riportati genericamente nel settore "Altro". All'interno del settore dei trasporti, i trasporti aereo, stradale e ferroviario sono poco rappresentativi mentre è bene evidente il peso del trasporto marittimo nazionale e soprattutto internazionale.

Infatti, la normativa<sup>1</sup> prevede che, a partire dal 1 gennaio 2009, il tenore di zolfo nei combustibili utilizzati per l'autotrazione non debba essere superiore a 10 mg kg<sup>-1</sup>. D'altra parte, sebbene recenti atti normativi<sup>2</sup>, sia a livello internazionale che nazionale, abbiano favorito una riduzione della concentrazione dello zolfo, la legislazione vigente prevede che, per le navi battenti bandiera italiana e non, i combustibili per uso marittimo da utilizzare nelle acque territoriali, nelle zone economiche esclusive e nelle zone di protezione ecologica, possano avere un tenore di zolfo che può arrivare fino al 1,5% in massa. Condizioni più restrittive sono imposte sia sulle navi adibite alla navigazione interna sia su navi all'ormeggio (anche durante i periodi di carico, scarico e stazionamento) per le quali, a decorrere dal 1 gennaio 2010, è vietato l'utilizzo di combustibili per uso marittimo con tenore di zolfo superiore allo 0,1% in massa.

Come riportato in Fig. 9.3.2, dal 2000 al 2008 le emissioni di SO<sub>x</sub> si sono ridotte del 47% passando da circa 830.000 a circa 450.000 tonnellate; tuttavia, nel corso dello stesso periodo, a fronte di una riduzione delle emissioni del settore "Energia" del 76% (da 467.000 a circa 112.000 tonnellate) e del settore "Altro" del 30% (da circa 188.000 a circa 131.000 tonnellate), le emissioni del settore trasporti sono aumentate del 17% (da circa 174.000 a circa 204.000 tonnellate). In particolare, sono quasi raddoppiate le emissioni da trasporto marittimo internazionale il cui peso percentuale sul totale emissivo è passato dal 9% nel 2000 al 33% nel 2008 (vedi Fig. 9.3.3) mentre il trasporto marittimo nazionale mantiene inalterato il suo peso percentuale attorno al 10%.

Nell'ambito delle sue funzioni ISPRA elabora una relazione annuale sul tenore di zolfo dell'olio combustibile pesante, del gasolio e dei combustibili per uso marittimo utilizzati in Italia. Sulla base di tale relazione il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prepara un rapporto che trasmette alla Commissione europea.

La relazione è disponibile al seguente sito internet:

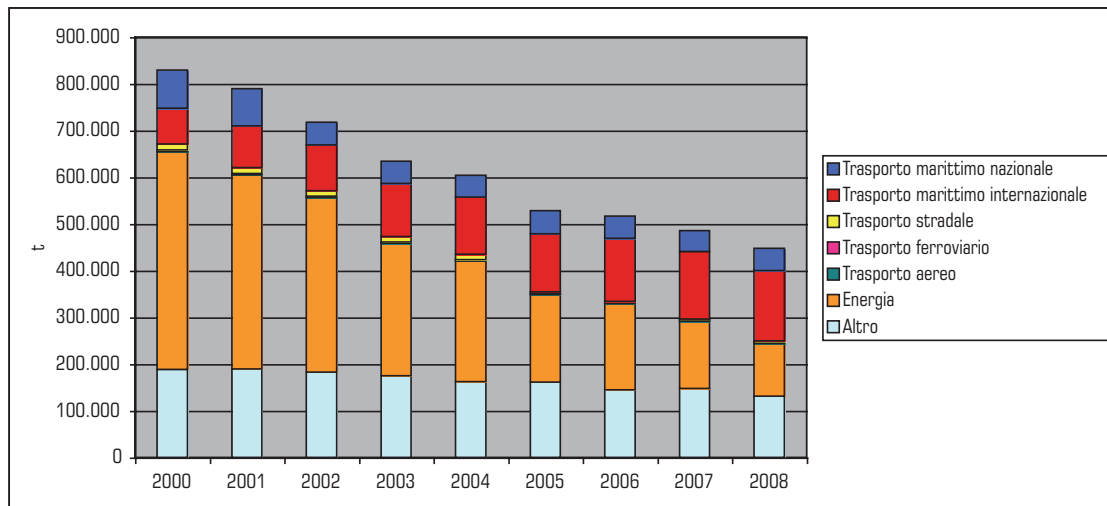
[http://www.isprambiente.it/site/\\_contentfiles/00006200/6222\\_Relazione\\_annuale\\_zolfo\\_2009.pdf](http://www.isprambiente.it/site/_contentfiles/00006200/6222_Relazione_annuale_zolfo_2009.pdf)

<sup>1</sup> direttiva europea 2003/17/CE recepita dal decreto legislativo n. 66 del 21 marzo 2005

<sup>2</sup> direttiva europea 2005/33/CE recepita dal decreto legislativo n. 205 del 6 novembre 2007

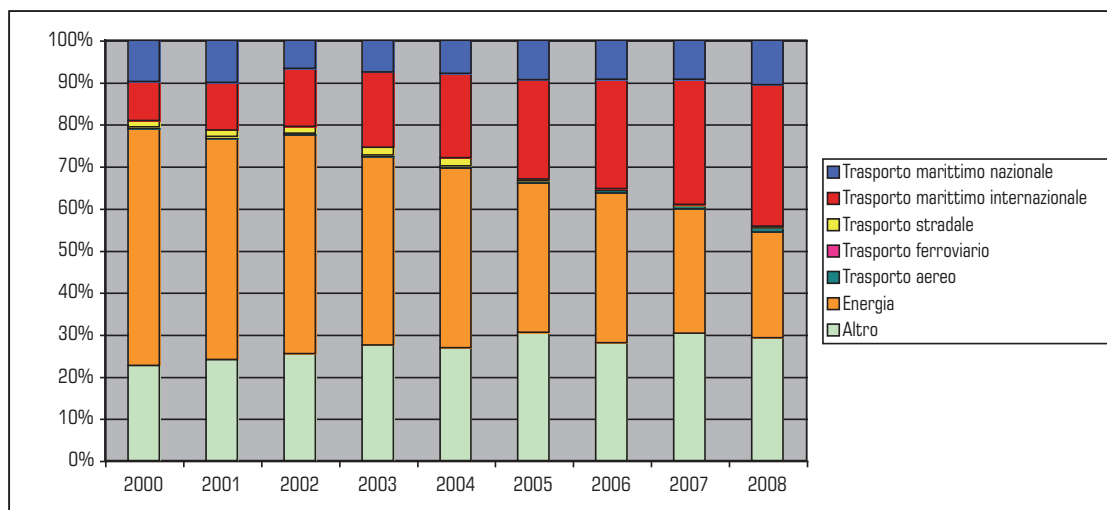


**Fig. 9.3.2 – Emissioni nazionali di SO<sub>x</sub> (tonnellate) dal 2000 al 2008**



Fonte: ISPRA (2010)

**Fig. 9.3.3 – Emissioni nazionali di SO<sub>x</sub> (valori percentuali) dal 2000 al 2008**



Fonte: ISPRA (2010)

## CONCLUSIONI

Dall'indagine sul **parco veicolare** emerge una situazione di luci ed ombre. Elementi positivi sono senza dubbio la sensibile diminuzione del numero di auto ogni mille abitanti, registrata su buona parte del campione nel periodo 2005 - 2009, l'aumento delle auto con standard emissivi più recenti e la diminuzione dei veicoli commerciali leggeri con standard emissivo Euro 0. Continua però il trend crescente all'uso delle autovetture alimentate a gasolio e delle auto di grande cilindrata (superiori a 2000 cc). I carburanti alternativi, gpl e metano, rimangono ancora soluzioni molto contenute: solo in 12 Comuni, sui 47 analizzati, i veicoli alimentati a gas superano la quota del 10% del parco veicolare. L'utilizzo di tali carburanti appare più sviluppato in alcune realtà regionali, quale ad esempio l'Emilia Romagna.

Per gli incidenti stradali la situazione a livello nazionale registra al 2009 una riduzione del numero di morti del 40,3% rispetto al 2001. L'Unione Europea al riguardo, con il Libro Bianco sui Trasporti, ha posto come obiettivo una riduzione del 50%, da conseguire nel decennio 2000-2010. L'analisi effettuata su un campione costituito da 14 grandi comuni mostra, nel periodo 2003 - 2009, una diminuzione del numero degli incidenti stradali (-14,2%) ma i pedoni coinvolti nei sinistri continuano ad essere un fattore rilevante. Alla città di Roma spetta il primato per numero di pedoni coinvolti in incidenti e numero di morti per il 2009.

Dall'analisi degli indicatori di **mobilità urbana sostenibile** emergono elementi di criticità già evidenziati nelle precedenti edizioni del *Rapporto*. Rimane ancora presente, ad esempio, la disomogeneità territoriale registrata per alcuni indicatori, primi fra tutti la disponibilità di piste ciclabili e di aree pedonali. L'analisi di lungo periodo degli indicatori di mobilità urbana sostenibile (2000-2009) mostra un trend mediamente crescente, ma non ancora sufficiente a garantire adeguati livelli di sostenibilità nei trasporti e negli spostamenti dei cittadini italiani. È infatti ancora significativo il divario tra le città italiane e le più virtuose città del Nord Europa, ove anni di politiche attente ai temi della sostenibilità e della qualità della vita, hanno garantito un'ampia diffusione delle forme di trasporto eco-sostenibili. In un confronto con le altre città europee, sulla base di dati relativi principalmente agli anni 2006 e 2007, le grandi città italiane, quali Roma, Milano e Napoli, ad esempio, registrano meno di 5 m di piste ciclabili per 100 abitanti, mentre in altre grandi città quali Monaco e Vienna, lo stesso indicatore supera il valore di 50. Poiché la propensione all'utilizzo del mezzo ciclabile appare legata a fattori di tipo culturale piuttosto che climatico per il successo delle misure di mobilità sostenibile è fondamentale un'attenta campagna di informazione e formazione dei cittadini.

Relativamente al traffico delle merci movimentate nel complesso dei 15 **porti** presi in esame, nel 2009 si registra il valore minimo degli ultimi dieci anni, con 284 milioni di tonnellate movimentate (-15% rispetto al 2008), valore inferiore anche al totale segnato nel 2000. La contrazione rispetto al 2008 ha interessato tutti i comparti, ma soprattutto le rinfuse solide (-31%) e le altre merci (-47%), mentre il traffico merci in contenitore rimane praticamente invariato (+1%). Come dato positivo risulta che molti porti hanno investito sul traffico navi Ro/Ro (trasporto su rotabili), che, grazie al sistema combinato "strada-mare" permette una riduzione dei tempi di trasporto, dei rischi di incidentalità e delle emissioni da trasporto stradale. Risulta inoltre una contrazione del traffico passeggeri rispetto al 2008 pari al 4%. Relativamente alle emissioni di SO<sub>x</sub>, a fronte di una diminuzione delle stesse dal 2000 al 2008, si registra invece un aumento delle emissioni del settore dei trasporti, in particolare delle emissioni da trasporto marittimo internazionale, mentre il trasporto marittimo nazionale mantiene inalterato il suo peso percentuale attorno al 10%.



## 10. NATURA URBANA







L'espansione sovente incontrollata delle città ha provocato il "consumo" delle aree rurali circostanti, con conseguente perdita di habitat naturali e seminaturali, e l'inclusione nel tessuto edificato di aree verdi prima periferiche. Le **aree verdi urbane e peri-urbane** rappresentano spazi aperti seminaturali all'interno delle maglie del costruito dove specie animali e vegetali trovano cibo e rifugio, e dove operano processi ecologici di base. Esse sono quindi l'espressione a scala locale di una forma inaspettata di **biodiversità**: quella legata a **specie** e **habitat** presenti nei contesti antropizzati delle nostre città<sup>1</sup>.

L'edizione di quest'anno vuole approfondire il tema della natura in ambiente urbano attraverso l'analisi delle seguenti componenti.

In riferimento al **verde pubblico**<sup>2</sup> oltre agli indicatori trattati annualmente (**percentuale sulla superficie comunale** e **disponibilità pro capite**), viene qui analizzata anche la **composizione tipologica del verde pubblico totale** (con un approfondimento sulle **aree speciali**), per una lettura più articolata e qualitativa. Viene proposta inoltre l'analisi degli **strumenti di governo del verde** (censimenti, regolamenti e piani del verde). Per la stima delle **aree naturali e semi-naturali** a scala urbana si riportano gli esiti di una sperimentazione avviata in alcune città pilota.

Viene affrontato per la prima volta il tema delle **aree agricole** attraverso due indicatori (**numero di aziende agricole** e **superficie agricola totale**) e un approfondimento su Palermo del Prof. Giuseppe Barbera. Altra novità è legata agli **alberi monumentali**, inseriti tra i beni paesaggistici ai sensi del D.Lgs 63/2008, di cui si riportano il **numero di alberi monumentali censiti** e **leggi regionali di tutela**, e un approfondimento sull'esperienza della Regione Emilia-Romagna a cura di Teresa Tosetti dell'Istituto regionale per i beni artistici, culturali e naturali.

In riferimento agli **atlanti faunistici** nelle città, si è scelto di esaminare la disponibilità di atlanti provinciali e comunali relativi agli uccelli e ai rettili e anfibi, le classi animali vertebrate su cui sono state svolte la maggior parte delle ricerche in ambito urbano e provinciale<sup>3</sup>. Gli indicatori esaminati sono: **gli atlanti provinciali e comunali degli uccelli nidificanti e svernanti** e **gli atlanti provinciali e comunali degli anfibi e rettili**. Il contributo è completato con un approfondimento sulle specie animali "problematiche", cui ha contribuito l'ornitologo Marco Dinetti.

A. Chiesura, M. Mirabile - ISPRA

---

<sup>1</sup> L'UNEP (United Nations Environment Programme) ha riconosciuto che una corretta gestione della biodiversità e degli ecosistemi naturali in ambito urbano può contribuire al raggiungimento degli obiettivi della *Convention on Biological Diversity* (CBD) ([http://www.unep.org/urban\\_environment/issues/biodiversity.asp](http://www.unep.org/urban_environment/issues/biodiversity.asp)).

<sup>2</sup> In questo capitolo "verde pubblico" ha la stessa accezione di "verde urbano" usato da ISTAT in "*Indicatori ambientali urbani*" (verde gestito da enti pubblici).

<sup>3</sup> La fauna urbana comprende anche altri gruppi animali (insetti, pesci, mammiferi, etc.). Una ricerca condotta per la città di Pavia (Bogliani et al., 2002) su vari gruppi animali, sia vertebrati che invertebrati, evidenzia come nelle nostre città possa permanere una diversità di specie non trascurabile.

## 10.1 IL VERDE URBANO

A. Chiesura, M. Mirabile

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### PERCENTUALE DI VERDE PUBBLICO SULLA SUPERFICIE COMUNALE

La **percentuale di verde pubblico sulla superficie comunale** rappresenta un importante indicatore per valutare in termini quantitativi la copertura di aree a verde pubblico presenti nelle città rispetto all'intero territorio comunale. La fonte dei dati riportati è ISTAT, che esamina il patrimonio di aree verdi esistenti nel territorio comunale (comprese le aree di particolare interesse naturalistico o storico-culturale) che viene gestito (direttamente o indirettamente) da enti pubblici (Comune, Provincia, Regione, Stato).

I dati relativi a questo indicatore sono letti e analizzati allo scopo di rilevare:

- **lo stato dell'arte (% al 2009);**
- **il trend, ovvero le variazioni avvenute dal 2000 al 2009 (in punti percentuali).**

Nella Tab. 10.1.1 sono forniti i valori dell'indicatore per 3 anni (2000, 2004 e 2009) e la variazione in termini di punti percentuali.

Per quanto riguarda lo **stato dell'arte al 2009**, i dati mostrano che nella maggior parte delle città (28 su 48) la superficie di verde pubblico sul totale del territorio comunale è ancora scarsa, con valori inferiori o uguali al 5%. Le percentuali più basse (inferiori a 1%) si registrano in città del Centro e del Sud (evidenziate in rosso): Taranto (meno dello 0,05%), Foggia (0,2%), Latina (0,5%) e Potenza (0,9%). In 8 città la percentuale di verde è invece superiore al 20%, e in 6 di queste il verde urbano pubblico interessa più di un quarto della superficie comunale (percentuali superiori al 25%). Le 6 città con più verde (evidenziate in grassetto) sono, in ordine decrescente: **Palermo (31,9%), Ravenna (29,9%), Brescia (29,1%), Ancona (28,1%), Roma (27,5%) e Monza (25,9%)**. Si osserva che di queste 6 città 2 sono del Centro Italia, 1 è ubicata al Sud e 3 al Nord.

Come si avrà modo di approfondire nelle analisi successive, valori elevati di questo indicatore sono generalmente da attribuirsi alla presenza di superfici verdi destinate ad aree naturali protette (parchi, zone boschive, aree protette e riserve naturali) ricomprese all'interno del territorio comunale.

Il **trend** dell'indicatore nell'arco della serie storica analizzata (**2000-2009**), mostra che **in nessuna città si è avuta una diminuzione**. In 8 città non si segnalano variazioni e in 11 si osservano invece incrementi minimi (pari a 0,1 punti percentuali). Gli incrementi maggiori si registrano per Palermo (+4,6 punti percentuali), Pescara (+4,4), Torino (+3,4), Verona (+2,4) e Modena (+2,1). Nelle restanti 24 città l'aumento della superficie di verde urbano è stato inferiore a 2 punti percentuali.

**Tab. 10.1.1 - Percentuale di verde pubblico sulla superficie comunale**

COMUNI	2000	2004	2009	Variazioni 2000-2009 (punti percentuale)
Torino	11,0	13,4	14,4	3,4
Novara	1,3	1,3	1,4	0,1
Aosta	3,7	3,7	4,3	0,6
Milano	9,8	10,8	11,7	1,9
Monza	25,9	25,9	<b>25,9</b>	0,0
Bergamo	2,6	2,6	3,2	0,6
Brescia	28,6	28,6	<b>29,1</b>	0,5
Bolzano	3,6	3,7	3,9	0,3
Trento	14,6	14,8	15,3	0,7
Verona	5,8	6,6	8,2	2,4
Vicenza	2,4	2,5	2,9	0,5
Venezia	1,9	2,0	2,5	0,6
Padova	5,4	5,9	6,6	1,2
Udine	3,5	3,5	3,7	0,2
Trieste	3,1	3,2	3,9	0,8
Genova	10,1	10,2	10,3	0,1
Piacenza	1,6	1,6	1,8	0,2
Parma	1,4	1,7	2,0	0,6
Reggio Emilia	2,4	2,4	4,0	1,6
Modena	2,9	3,6	5,0	2,1
Bologna	8,9	9,2	9,9	1,0
Ferrara	1,0	1,0	1,2	0,2
Ravenna	29,8	29,8	<b>29,9</b>	0,1
Forlì	1,1	1,1	1,2	0,1
Rimini	1,9	1,9	2,1	0,2
Firenze	7,2	7,3	7,5	0,3
Prato	6,8	7,0	7,9	1,1
Livorno	1,8	1,8	1,8	0,0
Perugia	1,2	1,2	1,2	0,0
Terni	21,7	21,7	21,8	0,1
Ancona	28,0	27,9	<b>28,1</b>	0,1
Roma	27,3	27,2	<b>27,5</b>	0,2
Latina	0,5	0,5	<b>0,5</b>	0,0
Pescara	3,5	6,2	7,9	4,4
Campobasso	1,5	1,5	1,5	0,0
Napoli	23,6	23,8	24,2	0,6
Salerno	3,4	3,5	3,8	0,4
Foggia	0,1	0,1	<b>0,2</b>	0,1
Bari	3,9	3,9	4,0	0,1
Taranto	> 0,05	> 0,05	<b>&gt; 0,05</b>	0,0
Potenza	0,8	0,8	<b>0,9</b>	0,1
Reggio Calabria	1,2	1,2	1,2	0,0
Palermo	27,3	31,1	<b>31,9</b>	4,6
Messina	0,9	0,9	1,0	0,1
Catania	11,7	11,6	11,9	0,2
Siracusa	2,1	2,2	2,2	0,1
Sassari	2,5	2,5	2,5	0,0
Cagliari	11,6	12,1	12,4	0,8

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISTAT (2010)



## DISPONIBILITÀ DI VERDE PUBBLICO PRO CAPITE

L'indicatore qui analizzato misura la **disponibilità di verde pubblico pro capite** (m<sup>2</sup>/ab). Esso fornisce un'ulteriore informazione a cittadini ed amministratori circa l'offerta di spazi verdi nel proprio territorio. In questa logica, è naturale osservare che i comuni più piccoli in termini demografici saranno quelli che tendenzialmente presenteranno una maggiore offerta di verde urbano per i propri cittadini, mentre per le città più popolate si avranno rapporti inferiori.

I dati sono di fonte ISTAT, e per verde pubblico si intende il complesso di aree verdi e di zone di particolare interesse naturalistico o storico-culturale gestito direttamente o indirettamente da enti pubblici (Comune, Provincia, Regione, Stato).

I dati relativi a questo indicatore sono letti e analizzati allo scopo di rilevare:

- **lo stato dell'arte (al 2009);**
- **il trend, quindi le variazioni avvenute dal 2000 al 2009.**

Nella Tab. 10.1.2 sono forniti i valori dell'indicatore per 3 anni (per motivi di resa grafica), e la variazione assoluta e relativa.

Per quanto riguarda lo **stato dell'arte al 2009**, i dati mostrano un intervallo molto vasto relativo alla disponibilità pro capite di verde pubblico: da un minimo di 0,25 m<sup>2</sup>/ab a Taranto a un massimo di 1.244 m<sup>2</sup>/ab a Ravenna. Nel dettaglio le città con maggiore offerta di verde pro capite (evidenziate in grassetto) sono, in ordine decrescente: Ravenna (1.244 m<sup>2</sup>/ab), Terni (410 m<sup>2</sup>/ab), Ancona (339,6 m<sup>2</sup>/ab), Trento (209,9 m<sup>2</sup>/ab), Brescia (137,9 m<sup>2</sup>/ab), Roma (131,4 m<sup>2</sup>/ab) e Sassari (105,4 m<sup>2</sup>/ab), tutte e 7 con valori superiori a 100 m<sup>2</sup>/ab. Per le altre 41 città si riscontrano valori molto eterogenei, con pochi m<sup>2</sup>/ab di verde (inferiori a 10) a Taranto, Foggia e Messina. Si noti come delle 7 città con i valori più alti (tra loro molto diverse per storia e dimensioni), 3 appartengono a Regioni del Centro Italia, 1 è ubicata al Sud e 3 al Nord. Si evidenzia il dato elevato di Roma, che - nonostante l'altrettanto elevato numero di popolazione residente - indica una buona offerta di verde pubblico, grazie alla grande estensione del suo territorio comunale (10 volte quella di Torino) e alla presenza di numerosi parchi urbani e ville storiche fruibili. Si segnala inoltre il dato elevato di Ravenna, che spicca sugli altri distanziando di quasi dieci volte quello di Roma, grazie al significativo contributo dato da aree naturali protette (Parco Regionale del Delta del Po). Infine anche nel Comune di Terni si segnala la presenza di vaste superfici boscate fruibili. Per analisi più dettagliate a riguardo si rimanda all'indicatore successivo (tipologie di verde).

Per quanto riguarda invece il **trend** dell'indicatore nell'arco della serie storica analizzata (**2000-2009**) le variazioni assolute mostrano al 2009 un **incremento generale in 39 città**, con un aumento medio pro capite di verde di circa 4 m<sup>2</sup>/ab. L'aumento massimo si registra nella città di Modena dove i cittadini vedono aumentato di circa 20 m<sup>2</sup>/ab il verde pubblico a propria disposizione. Seguono Reggio Emilia (+ 18,4 m<sup>2</sup>/ab), Verona (+ 17,1 m<sup>2</sup>/ab), Palermo (+ 13,5 m<sup>2</sup>/ab) e Pescara (+ 11,3 m<sup>2</sup>/ab). Per le rimanenti **9 città**, invece, i dati registrano un **decremento** assoluto dell'offerta di verde per abitante (valori evidenziati in rosso), misurabile in un range di valori che oscilla da un minimo di circa 1 m<sup>2</sup>/ab di verde in meno per i cittadini di Monza e Perugia, ad una diminuzione massima di 16,6 m<sup>2</sup>/ab a Terni (se si esclude l'eccezionale decremento registrato a Ravenna di un ordine superiore rispetto alle altre città). Infine è interessante notare che nelle città che al 2009 si contraddistinguono per la maggiore disponibilità di verde pro capite (eccetto Brescia), si sta verificando una diminuzione di questo indicatore (Trento, Ravenna, Terni, Ancona, Roma, Sassari).

**Tab. 10.1.2 - Disponibilità di verde pro capite e variazioni 2000-2009**

COMUNI	2000	2004	2009	Variazioni (m <sup>2</sup> /ab)	Variazioni (%)
Torino	15,9	19,6	20,6	4,7	29,6
Novara	12,9	12,9	13,6	0,7	5,5
Aosta	22,7	23,1	26,2	3,4	15,2
Milano	13,7	15,3	16,4	2,7	19,4
Monza	71,1	70,1	70,4	-0,7	-1,0
Bergamo	8,9	9,1	10,8	1,9	21,6
Brescia	134,4	135,3	<b>137,9</b>	3,5	2,6
Bolzano	19,3	20,0	20,0	0,7	3,8
Trento	218,6	214,2	<b>209,9</b>	-8,7	-4,0
Verona	46,9	53,0	64,0	17,1	36,6
Vicenza	17,3	17,9	19,9	2,7	15,4
Venezia	27,9	30,6	38,2	10,4	37,1
Padova	23,7	26,2	28,9	5,1	21,6
Udine	20,9	20,7	21,1	0,2	0,9
Trieste	12,0	13,1	15,9	3,9	32,5
Genova	38,8	41,1	40,9	2,1	5,4
Piacenza	19,5	19,4	20,4	1,0	5,0
Parma	21,6	25,5	28,4	6,9	31,8
Reggio Emilia	37,9	36,4	56,3	18,4	48,5
Modena	30,0	36,9	49,9	<b>19,9</b>	<b>66,6</b>
Bologna	33,1	34,5	37,0	3,9	11,9
Ferrara	31,0	31,1	34,7	3,8	12,1
Ravenna	1.399,8	1.361,5	<b>1.244,0</b>	-155,8	-11,1
Forlì	23,8	23,2	23,4	-0,4	-1,5
Rimini	19,1	19,5	20,4	1,3	7,0
Firenze	19,6	20,3	20,9	1,3	6,6
Prato	38,2	38,2	41,2	3,0	7,8
Livorno	11,4	12,2	11,9	0,4	3,7
Perugia	34,5	35,8	33,8	-0,7	-2,0
Terni	427,0	423,9	<b>410,4</b>	-16,6	-3,9
Ancona	352,4	339,3	<b>339,6</b>	-12,8	-3,6
Roma	132,6	139,4	<b>131,4</b>	-1,3	-1,0
Latina	12,3	12,7	12,8	0,5	4,3
Pescara	10,1	17,0	21,4	11,3	112,1
Campobasso	16,4	16,3	16,7	0,3	2,0
Napoli	27,7	27,9	29,4	1,8	6,4
Salerno	14,4	15,2	15,8	1,5	10,2
Foggia	3,2	4,7	5,6	2,3	71,9
Bari	13,8	14,2	14,5	0,7	5,0
Taranto	0,20	0,21	0,25	0,05	22,2
Potenza	19,8	21,4	22,1	2,3	11,5
Reggio Calabria	15,5	15,3	15,5	0,0	0,0
Palermo	63,6	72,9	77,1	13,5	21,2
Messina	7,7	8,1	8,8	1,0	13,5
Catania	62,6	68,6	73,0	10,4	16,6
Siracusa	34,3	36,0	36,2	1,9	5,5
Sassari	112,5	110,1	<b>105,4</b>	-7,0	-6,3
Cagliari	60,1	64,1	67,5	7,4	12,4

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISTAT (2010)

## TIPOLOGIE DI VERDE PUBBLICO

La disaggregazione del verde urbano totale nelle sue varie tipologie consente di approfondire l'analisi dell'offerta complessiva di verde disponibile, fornendo informazioni utili ad una riflessione più ampia circa il ruolo di tali spazi per la sostenibilità urbana e la qualità della vita dei cittadini. I dati, non pubblicati altrove, sono forniti da ISTAT (com. pers.). Essi sono relativi al 2009 e consentono di misurare l'incidenza relativa sul verde pubblico totale delle seguenti tipologie<sup>4</sup>:

- **Verde attrezzato**: verde circoscrizionale con giochi per bambini, piste ciclabili, campi polivalenti;
- **Parchi urbani**: ville, parchi e giardini che si distinguono per la loro non comune bellezza. Aree tutelate a norma delle disposizioni dell'art. 136, Capo II Titolo I parte III del D.Lgs 42/2004;
- **Verde storico**: ville, parchi e giardini che abbiano interesse artistico o storico. Aree tutelate ai sensi dell'art. 10, Capo I Titolo I Parte II del D.Lgs 42/2004;
- **Aree di arredo urbano**: aree verdi create a fini estetici e/o funzionali (zone alberate, rotonde, aree di sosta, etc.);
- **Aree speciali**: giardini scolastici, orti botanici e vivai, giardini zoologici, cimiteri e altro (categorie residuali di verde quali boschi, aree protette e riserve naturali, verde non attrezzato, etc.).

I dati riportati nella Fig. 10.1.1 mostrano la distribuzione tipologica del verde nei 48 Comuni indagati e suggeriscono le seguenti considerazioni.

Il **verde attrezzato** rappresenta meno di 1/5 del verde pubblico totale per oltre la metà delle città analizzate (28): per 18 tra queste, esso scende a valori inferiori al 10% del verde totale. Valori alti (tra il 40% e il 50%) si riscontrano invece a Bolzano, Padova, Reggio Emilia<sup>5</sup>, Forlì e Livorno. A Piacenza e Novara i valori più alti rinvenuti (intorno al 51%).

La tipologia dei **parchi urbani** pesa per oltre il 40% in 11 città, e tra il 10 e il 30% in 15 delle 48 città indagate. È assente o quasi (< 1%) in 13 città, distribuite tra Nord, Centro e Sud Italia. Le città con le maggiori percentuali di parchi urbani sul totale sono, in ordine decrescente: Napoli (91%), Genova (89%) e Monza (86%).

Rispetto alle altre tipologie, quella del **verde storico** in media risulta incidere meno sul totale: in ben 36 città esso è inferiore al 5%. Le città con un'elevata percentuale di verde storico sono, in ordine decrescente: Firenze (28%), Taranto (26%), e Venezia (16%). Assente a Bolzano, Bologna, Ravenna e Messina.

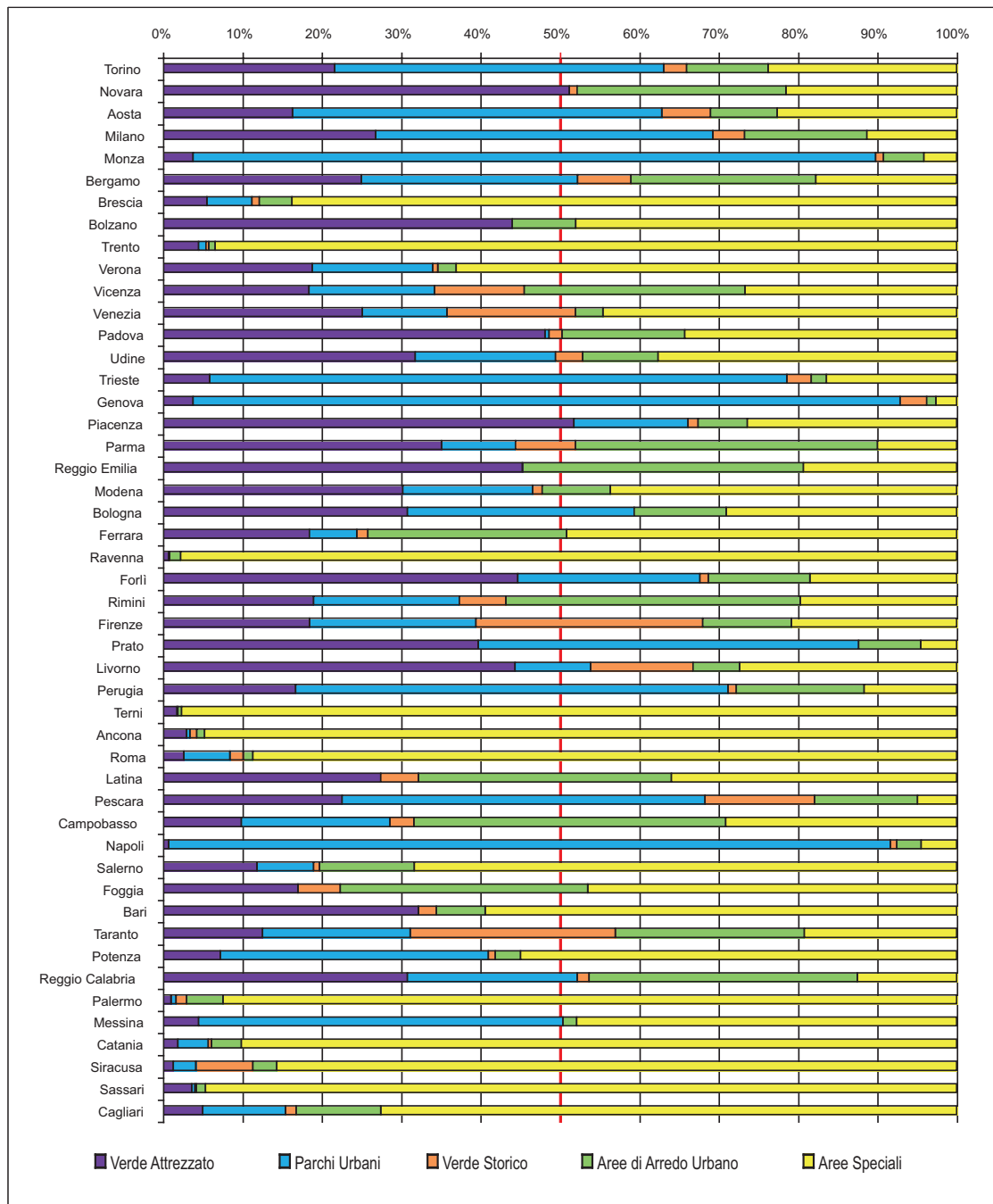
Il **verde di arredo** raggiunge valori superiori al 20% in solo 12 città, rimanendo per la gran parte dei Comuni entro un intervallo di valori che vanno dallo 0,4% di Terni ad un massimo del 16% a Perugia. A Campobasso tale tipologia registra il valore massimo (39%).

<sup>4</sup> Le tipologie di verde qui riportate possono anche non riflettere in modo diretto la classificazione in uso presso gli uffici tecnici delle amministrazioni comunali (vedi anche Abbate, 2007; Chiesura et al., 2009). La classificazione ISTAT qui utilizzata rende possibile realizzare confronti fra le realtà urbane a scala nazionale, in quanto la metodologia di raccolta e validazione dei dati grezzi è uguale per tutte le città.

<sup>5</sup> Per Reggio Emilia le tipologie "Verde storico" e "Parchi urbani" sono ricomprese in "Verde attrezzato".

La categoria delle **aree speciali**, che include tipologie di verde molto diverse fra loro, contribuisce per una buona parte alla dotazione complessiva di verde pubblico: all'interno del campione indagato, infatti, oltre la metà (28) dei Comuni presenta valori compresi tra il 10 e il 50% del verde pubblico totale, ad eccezione di Monza, Genova, Prato, Pescara e Napoli, dove i valori scendono al di sotto del 5%. Per le rimanenti 15 città, le aree speciali presentano elevati valori di incidenza relativa rispetto al verde totale (superiore al 50% come evidenziato dalla linea rossa nella Fig. 10.1.1), mostrando di rappresentare la quasi totalità del verde (oltre il 90%) nelle realtà di Trento, Ravenna, Terni, Ancona, Palermo, Catania e Sassari. Le varie tipologie di verde ricomprese in "Aree speciali" costituiscono quindi una realtà significativa degli spazi naturali fruibili meritevole di ulteriore approfondimenti (vedi indicatore successivo).

**Fig. 10.1.1 - Tipologie di verde pubblico: composizione percentuale (Anno 2009)**



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISTAT (com. pers.)

## AREE SPECIALI

L'indicatore precedente ha fatto emergere un dato interessante: i dati ISTAT al 2009, infatti, rivelano un'incidenza rilevante delle **aree speciali** in 15 città, dove tale tipologia rappresenta oltre il 50% del patrimonio verde totale<sup>6</sup> (come evidenziato dalla linea rossa nella Fig. 10.1.1), fino, in alcuni casi, a coincidere quasi interamente con esso, come a Terni e Ravenna (circa il 98%). Si è ritenuto quindi opportuno disaggregare ulteriormente il valore totale delle aree speciali nelle sue varie componenti, così come individuate da ISTAT: **giardini scolastici; orti botanici e vivai; giardini zoologici; cimiteri; altro** (categorie residuali di verde quali boschi, aree protette e riserve naturali, verde non attrezzato, etc.). I dati, sempre di fonte ISTAT (com. pers.) e non pubblicati altrove, sono raccolti tramite appositi questionari e sono in alcuni casi corredati da note esplicative fornite dai tecnici comunali e utilizzate anche ai fini della presente analisi per una più corretta interpretazione del dato.

Nella Fig. 10.1.2 è rappresentata la composizione percentuale delle aree speciali per le seguenti 15 città: Brescia, Trento, Verona, Ravenna, Terni, Ancona, Roma, Salerno, Bari, Potenza, Palermo, Catania, Siracusa, Sassari e Cagliari. Colpisce subito la netta e diffusa prevalenza sulle altre della voce "**Altro**", che – ad eccezione di Salerno e Bari – arriva a rappresentare **la quasi totalità** (oltre il 90%) delle Aree speciali, con punte massime a **Ravenna, Terni e Ancona**, dove supera il 99%. Grazie alle note esplicative inviate dagli uffici statistici comunali ad integrazione del questionario per la rilevazione ISTAT, è stato possibile approfondire l'analisi circa le prevalenti tipologie di verde rappresentate nella voce "Altro", di seguito elencate, ed effettuare così per ogni singolo Comune **una valutazione più qualitativa** circa valori e funzioni di questa particolare classe di aree verdi pubbliche.

<sup>6</sup> Anche in altre città la percentuale di Aree speciali sul totale è consistente essendo di poco inferiore al 50%: Ferrara (49,1%), Bolzano (48,0%), Messina (47,8) e Foggia (46,5%). Per Ferrara si segnala ad esempio la presenza entro le mura di numerosi giardini scolastici e del cimitero della Certosa e appena fuori le mura di vaste aree sportive e del cimitero di San Giorgio.

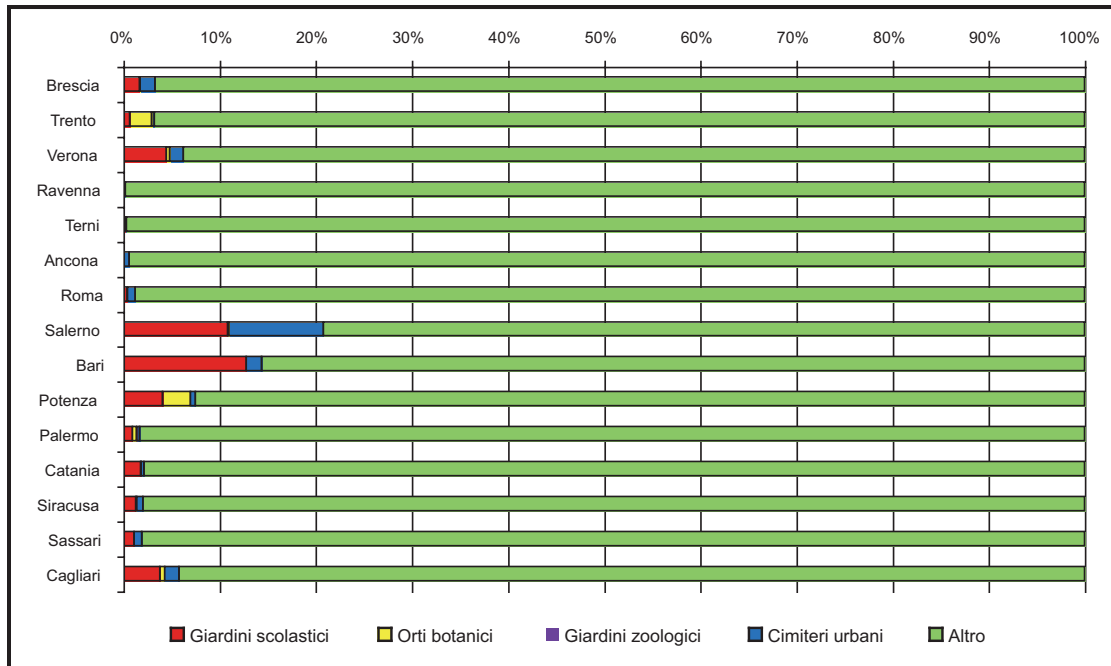
### Prevalenti tipologie di verde rappresentate nella voce “Altro”

- **Brescia:** Parco delle Colline e verde a pertinenza militare
- **Trento:** verde sportivo, Aree forestali attrezzate, Biotopi, Riserve Naturali e Siti di Importanza Comunitaria
- **Verona:** Siti di Importanza Comunitaria Val Galina e Progno Borago
- **Ravenna:** Parco Regionale del Delta del Po con la Pineta di San Vitale e Piallasse di Ravenna<sup>7</sup>, verde annesso a strutture pubbliche
- **Terni:** Superfici boscate usufruibili (Parco Fluviale del Nera)
- **Ancona:** Parco Regionale del Conero e Aula Verde Selva di Gallignano
- **Roma:** Aree naturali protette (Riserve naturali, Monumenti Naturali, Parchi urbani e regionali – Veio, Bracciano)
- **Salerno:** Parco del Montestella
- **Bari:** terreni agricoli e Parco Naturale di Lama Balice
- **Potenza:** scarpate, prati
- **Palermo:** verde sportivo e Riserva naturale del Parco della Favorita
- **Catania:** Aree relitto e Oasi Simeto
- **Siracusa:** Riserva naturale “Fiume Ciane”
- **Sassari:** Siti di Importanza Comunitaria
- **Cagliari:** Bio Parco di Santa Gilla e categorie residuali di verde

A parte il verde sportivo (Trento, Palermo), socio-culturale (Ravenna, Ancona) e di pertinenza militare (Brescia), **le aree verdi maggiormente rappresentate nella voce “Altro” sono costituite da aree naturali protette e tutelate a vario titolo**, come parchi regionali, aree appartenenti alla Rete europea Natura 2000 (Siti di Importanza Comunitaria), per esempio. Tali aree rappresentano habitat di grande valore dal punto di vista della conservazione della biodiversità ai vari livelli (geni, specie, ecosistemi), e di grande importanza per la qualità della vita in ambiente urbano. Molte di esse sono infatti largamente fruibili dalla cittadinanza (si pensi alle grandi aree dei parchi naturali di Roma), ed assolvono quindi quel servizio di utilità sociale ed igiene urbana che per tradizione viene associato al verde pubblico. Pur in assenza delle tradizionali strutture e attrezzature per la fruizione (bar, chioschi, aree gioco, aree cani), tali aree offrono importanti spazi ed opportunità per un godimento del verde e per attività ludico-ricreative all’aria aperta, al pari del verde attrezzato, tra l’altro spesso poco disponibile nelle città italiane.

<sup>7</sup> Il 18 % della superficie totale del Parco del Delta del Po è compreso nel Comune di Ravenna, per un’estensione pari a circa 9.658 ha.

**Fig. 10.1.2 - Aree speciali: composizione percentuale**



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISTAT (com. pers.)



Scorcio della Riserva Naturale Decima Malafede, Roma



## PROPOSTA METODOLOGICA PER L'ANALISI DELLE AREE NATURALI E SEMINATURALI IN AMBITO URBANO

La presenza di aree naturali e seminaturali è ormai di importanza fondamentale per il ruolo che tali aree ricoprono all'interno delle città nell'ambito di uno sviluppo sostenibile, ed è per questo che si rende necessario approfondire sempre più le metodologie di analisi in un contesto di tipo naturalistico. Ancora più importante è però la necessità di avere un sistema omogeneo di rilevazione di tali aree a livello nazionale che possa portare alla definizione di indicatori adatti a sintetizzare l'informazione ambientale e a predisporre possibili confronti sulle diverse aree urbane. A tal fine viene qui proposta un'attività sperimentale finalizzata alla stima delle diverse superfici naturali e seminaturali a scala urbana che prende spunto dalla metodologia adottata per la valutazione del consumo di suolo (si veda il capitolo specifico).

Il metodo è quindi di tipo statistico campionario e prevede come fase principale la fotointerpretazione di punti appartenenti ad una rete di monitoraggio predisposta per ogni area urbana (Norero e Munafò, 2008). Ogni punto che ricade all'interno del comune di riferimento viene interpretato sulla base di tre o più ortofoto:

- Ortofoto 1994: è una ortofoto B/N distribuita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, risalente all'anno 1994. La dimensione del pixel è di 1 metro, il sistema di riferimento è il WGS84;
- Ortofoto 2000: è una ortofoto a colori distribuita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, risalente agli anni 1998-2000, volo IT2000 della Compagnia Generale Riprese aeree di Parma. La dimensione del pixel è di 1 metro, il sistema di riferimento è il WGS84;
- Ortofoto 2006: è una ortofoto a colori distribuita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, risalente agli anni 2005-2007. La dimensione del pixel è di 0,5 metri, il sistema di riferimento è il WGS84;
- Ortofoto più recenti (2007-2010) disponibili eventualmente a livello regionale o comunale.

A partire dai valori interpretati per il consumo di suolo (0, 1), sono state individuate le seguenti tipologie di classi:

- 1** impermeabili (strade, capannoni, cantieri, edifici, parcheggi, campi da calcio, serre, aree sabbiose non naturali, etc.) – coincidente con la classe 1 del consumo di suolo;
- 2** seminativi (tutte le aree agricole con colture erbacee);
- 3** colture arboree/arbustive (oliveti, vigneti, frutteti, colture per il legno, etc.);
- 4** aree aperte (prati, giardini, aree sabbiose naturali, incolti, etc.);
- 5** aree arbustive (filari arbustivi, aree e giardini con arbusti, escluse le aree a colture arbustive);
- 6** aree alberate e boscate (boschi, giardini e parchi alberati, singoli alberi, filari arborei, etc., escluse le aree a colture arboree);
- 7** corpi idrici (fiumi, laghi, pozze naturali, etc. in presenza di acqua).

Le città su cui è stata avviata l'attività di sperimentazione sono: Bolzano, Parma, Modena e Bologna.

Nelle Fig. 1 è rappresentato il numero totale di punti, espresso in percentuale, rilevati per tipologia di classe per l'anno 2006 sulle 4 città, mentre nella Tab. 1 sono riportati gli stessi valori per tutti gli anni di rilevamento (Bolzano ha fotointerpretato i punti anche per il 2009).

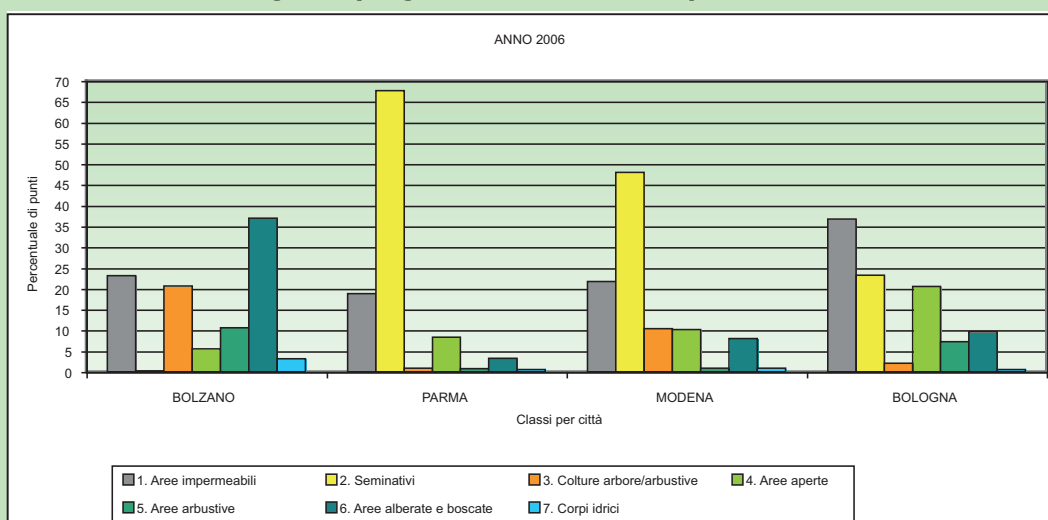
Da una prima analisi sulla città di **Bolzano**, se si considerano solo le classi naturali e seminaturali, la classe prevalente risulta essere quella rappresentata da aree alberate e boscate (classe 6) con un valore che si aggira intorno al 37% di punti sul totale, seguita dalle colture arboree e arbustive (classe 3) con valori intorno al 21%. Per entrambe le classi si osserva in tabella un leggero trend negativo dal 1994 al 2008 (lo stesso trend, molto più lieve si osserva anche per la classe dei seminativi). Per quanto riguarda le aree arbustive (classe 5) si riscontra invece un leggero incremento dal 1994 al 2008. Per quanto riguarda la città di **Parma**, risulta evidente che tra le aree naturali e seminaturali la classe prevalente è quella rappresentata dai seminativi (classe 2), con un valore che si aggira intorno al 70% e che mostra un decremento dal 1994 al 2006. Al secondo posto vi sono le aree aperte (classe 4) che rappresentano circa l'8% del totale dei punti rilevati e su cui si osserva un lieve trend positivo nel periodo considerato. Ulteriori leggeri decrementi si possono osservare per le aree arbustive e per le aree alberate e boscate (rispettivamente classi 5 e 6).

L'area di **Modena** segue in parte il trend di Parma, in quanto la classe dei seminativi (classe 2) risulta essere

prevalente sulle altre con una media del 52%, mentre le classi delle colture arboree e delle aree aperte (classi 3 e 4) si aggirano intorno al 9,5% riportando anche un leggero incremento dal 1994 al 2006.

Anche l'area urbana di **Bologna** è caratterizzata dalla prevalenza, anche se in misura minore, della classe dei seminativi (classe 2), con valori percentuali intorno al 24%, e delle aree aperte (classe 4), con valori che oscillano intorno al 20%. Per quanto riguarda i seminativi si osserva un decremento di circa il 3% dal 1994 al 2006, mentre per le aree aperte si nota un leggero aumento dal 1994 al 2006. Trend leggermente negativi sono presenti anche nelle colture arboree/arbustive e nelle aree arbustive (classi 3 e 5). Si nota che nelle tre città in cui il ruolo dei seminativi è dominante, il trend chiaramente visibile è quello di una diminuzione dell'agricolo a favore dell'urbanizzato. Come già detto la metodologia qui proposta rappresenta un'attività di tipo sperimentale e come tale è suscettibile di modifiche ed osservazioni. Una prima osservazione può essere fatta a proposito della copertura sul territorio della rete di monitoraggio che prevede una media di 1500 punti per area urbana. Tale numero si è rivelato a volte insufficiente per una corretta definizione della classe di appartenenza, come nel caso di Bolzano dove per la classe dei seminativi sono stati rilevati solo 2 punti per gli anni 2000 e 2006 a fronte dei circa 1300 di Parma, 900 di Modena e 450 di Bologna. Ci si propone quindi di ampliare la rete anche al fine di un'analisi più dettagliata che possa portare alla definizione di indicatori significativi nel contesto esaminato. Infine, si vuole migliorare l'efficienza del piano di campionamento ricorrendo ad un campionamento di tipo stratificato su base cartografica, in cui la frazione di campionamento possa variare in funzione delle caratteristiche di ciascuno strato.

**Fig. 1 – Tipologia di verde nei comuni, in percentuale**



**Tab. 1 – Percentuale dei punti rilevati per classe per tutti gli anni di riferimento**

		1	2	3	4	5	6	7
BOLZANO	1994	21,6	0,5	21,9	5,3	10,4	37,3	3,0
	2000	21,9	0,2	21,5	5,0	10,6	37,3	3,0
	2006	23,1	0,2	20,6	5,5	10,6	36,9	3,1
	2008	23,4	0,2	20,5	5,3	10,7	36,8	3,1
PARMA	1994	15,4	71,1	0,9	7,4	1,1	3,5	0,6
	2000	15,7	70,2	0,9	8,1	1,0	3,4	0,6
	2006	18,8	67,6	0,8	8,3	0,8	3,2	0,5
	2008	18,8	67,6	0,8	8,3	0,8	3,2	0,5
MODENA	1994	18,7	52,9	9,5	9,3	0,5	8,3	0,8
	2000	19,0	52,4	9,8	9,2	0,6	8,2	0,8
	2006	21,7	48,0	10,4	10,2	0,9	8,0	0,8
	2008	21,7	48,0	10,4	10,2	0,9	8,0	0,8
BOLOGNA	1994	32,8	25,9	2,5	19,7	7,7	9,6	0,4
	2000	33,0	25,6	2,5	20,2	7,7	9,8	0,4
	2006	36,8	23,2	2,1	20,5	7,3	9,6	0,5
	2008	36,8	23,2	2,1	20,5	7,3	9,6	0,5

A. Chiesura, I. Marinosci, M. Mirabile, M. Munafò, A. Raudner - ISPPA

**Contributi alla fotointerpretazione:** D. Corradini (Modena), C. Maccone, A. Trentini (Bologna), M. Olivieri (Parma) - ARPA Emilia Romagna; D. Colmano (Bolzano) - Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige

## 10.2 STRUMENTI DI GOVERNO DEL VERDE

S. Collina, stagista ISPRA

A. Chiesura, M. Mirabile,

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

Il governo del patrimonio naturale delle città necessita di strumenti specifici di pianificazione e gestione, quindi di politiche mirate. In questo capitolo vengono analizzati alcuni indicatori "di risposta", al fine di valutare se e come le amministrazioni comunali dispongano di idonei strumenti di governo del verde. Sono stati scelti i seguenti indicatori:

– **Censimento del Verde (al 2009)**;

– **Piano del Verde (al 2009)**, strumento analizzato già nel IV Rapporto (Mirabile e Chiesura, 2007);

– **Regolamento del Verde (al 2010)**.

Le informazioni relative al Piano del Verde ed al Censimento del Verde sono state validate prima con i dati pubblicati da ISTAT (2010) e – ove assenti – verificate con i dati presenti sui siti ufficiali *web* dei Comuni, mentre le informazioni relative al Regolamento del Verde (non rilevate da ISTAT) sono state reperite direttamente dai siti *web* ufficiali dei Comuni.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare ha elaborato un **Disegno di Legge recante "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani"**, che prevede, oltre all'istituzione della Giornata nazionale dell'albero (21 Novembre), anche l'obbligo da parte dei Comuni di redigere un bilancio arboricolo ("*rapporto fra il numero degli alberi piantati in aree urbane di proprietà pubblica rispettivamente al principio e al termine della consiliatura*"). Al 23 Febbraio 2011 il DDL risulta in corso di esame al Senato (A.S. 2472) presso la XIII Commissione Ambiente, dopo aver ricevuto il parere favorevole della Conferenza Unificata ed essere stato approvato in Consiglio dei Ministri il 22 Ottobre 2010.

Nella Tab.10.2.1 sono riportati i dati relativi alla presenza/assenza di Censimenti, Piani e Regolamenti.

Il **Censimento del Verde** è l'analisi puntuale del verde urbano, che ne registra specie e caratteristiche varie (altezza, diametro, stato fitosanitario, etc.). Dalla Tab.10.2.1 si evince come al 2009 il **Censimento** è largamente in uso presso le amministrazioni comunali: ad eccezione di Novara, Ancona, Napoli e Taranto, tutte le altre 44 città ne sono dotate. Il **Regolamento del Verde** è uno strumento di taglio più operativo, contenendo generalmente prescrizioni specifiche per la progettazione e manutenzione del verde pubblico e spesso anche privato. Redatto da professionalità specifiche, viene approvato dall'amministrazione con specifico atto deliberativo. Rispetto al Censimento, il **Regolamento del verde** appare uno strumento meno dif-

fuso: sono infatti 17 le città che non ne sono ancora dotate (6 del Nord, 6 del Centro, 3 del Sud Italia e 2 delle Isole). Il **Piano del Verde** è uno strumento di pianificazione di settore, volontario ma integrativo della pianificazione urbanistica locale, contenente una visione strategica del sistema del verde urbano e peri-urbano nel medio-lungo periodo. Dei 48 Comuni indagati, solo 15 hanno approvato uno specifico Piano del Verde: 11 del Nord, 2 del Centro, 1 del Sud Italia e 1 delle Isole.

**Tab. 10.2.1 - Piano, Regolamento e Censimento del verde  
(X = presenza; - = assenza)**

COMUNI	Censimento	Regolamento	Piano del Verde
Torino	X	X	-
No vara	-	X	X
Aosta	X	-	-
Milano	X	X	X
Monza	X	-	X
Bergamo	X	X	X
Brescia	X	-	-
Bolzano	X	-	-
Trento	X	-	X
Verona	X	X	-
Vicenza	X	X	-
Venezia	X	X	X
Padova	X	X	-
Udine	X	X	-
Trieste	X	X	-
Genova	X	X	-
Piacenza	X	-	-
Parma	X	X	X
Reggio Emilia	X	X	X
Modena	X	X	-
Bologna	X	X	X
Ferrara	X	X	-
Ravenna	X	X	X
Forlì	X	X	X
Rimini	X	X	-
Firenze	X	X	-
Prato	X	X	X
Livorno	X	X	-
Perugia	X	-	-
Terni	X	-	X
Ancona	-	-	-
Roma	X	-	-
Latina	X	-	-
Pescara	X	X	-
Campobasso	X	-	-
Napoli	-	-	-
Salerno	X	X	-
Foggia	X	X	-
Bari	X	-	-
Taranto	-	X	-
Potenza	X	X	-
Reggio Calabria	X	-	X
Palermo	X	X	X
Messina	X	X	-
Catania	X	-	-
Siracusa	X	X	-
Sassari	X	X	-
Cagliari	X	-	-

Fonte: ISTAT (2010); Siti web dei Comuni (2010)

## 10.3 LE AREE AGRICOLE

A. Chiesura

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

Le **aree agricole** presenti all'interno dei territori comunali rappresentano spazi aperti di suolo non urbanizzato<sup>8</sup> e forniscono alla società numerosi beni e servizi (produzione di beni primari, serbatoi di biodiversità<sup>9</sup>, educazione ambientale, etc.). Per una prima lettura di questa componente, l'analisi ha riguardato i seguenti indicatori:

- **numero totale di aziende agricole (1960-2000);**
- **superficie agricola totale, SAT (1960-2000)<sup>10</sup>.**

I dati provengono dai **Censimenti Generali dell'Agricoltura** che **ISTAT** conduce con cadenza decennale dal 1960, e si fermano al V Censimento avvenuto nel 2000 (il VI è attualmente in corso). Questa rappresenta l'unica fonte istituzionale disponibile per una valutazione omogenea e consolidata dal punto di vista metodologico.

### Il V Censimento Generale dell'Agricoltura ISTAT: note metodologiche

La rete di rilevazione del Censimento si articola su quattro livelli territoriali, tra cui quello comunale. Il campo di osservazione ha considerato tutte le aziende agricole, forestali e zootecniche, di qualsiasi ampiezza, sia pubbliche che private. L'unità di rilevazione è l'azienda agricola, forestale o zootecnica costituita da terreni anche non contigui: le aziende sono state individuate nel Comune in cui ricadeva il centro aziendale, o in mancanza di esso, la maggior parte delle particelle catastali costituenti la superficie aziendale. Ne consegue che le aziende agricole i cui terreni erano situati in due o più fogli di mappa catastale dello stesso Comune oppure in due o più Comuni, sono state rilevate dal Comune ove era situato il centro aziendale. Questo significa che in alcuni casi il dato sulle superfici includeva terreni appartenenti all'azienda ma ubicati fuori dal Comune, in Comuni limitrofi, anche non contigui. Tali impatti saranno più o meno significativi a seconda di una serie di variabili proprie di ogni singola realtà: caratteristiche orografiche dei vari territori comunali (Trento e Bolzano, per esempio, risultano avere superfici agricole totali di estensione maggiore rispetto alla superficie comunale, per la importante presenza di boschi e prati-pascolo in aree collinari o montane), ordinamento culturale (indirizzi produttivi a prevalente produzione intensiva, per esempio, richiedono la stretta vicinanza dei terreni con il centro aziendale), vocazione agricola (i Comuni nella piana emiliana verso i Comuni alpini), proprietà fondiaria, evoluzione urbanistica e storia socio-economica.

<sup>8</sup> Le aree consumate da urbanizzazione risultano essere, nella maggioranza dei casi, superfici agricole utilizzate (Di Legnino, 2008). Vedasi anche Sali *et al.*, 2009.

<sup>9</sup> Nel 2008 la Conferenza Stato-Regioni ha approvato il "Piano nazionale sulla biodiversità di interesse agricolo" (Rapporto ISPRA 1/2010). Per approfondimenti su aree agricole e biodiversità vedi anche AA.VV., 2009. Per la multifunzionalità in agricoltura vedasi tra gli altri Henke, 2004; Lanfranchi, 2002.

<sup>10</sup> Per entrambi gli indicatori non sono disponibili i dati di Cagliari al 2000: le elaborazioni fanno quindi riferimento agli ultimi aggiornamenti disponibili (1990).

## NUMERO DI AZIENDE AGRICOLE

**Il numero totale di aziende agricole** operanti nel territorio comunale fornisce, tra l'altro, informazioni sulla presenza dell'attività agricola fra i settori economico-produttivi e, indirettamente, sulle potenzialità del settore agricolo per l'economia (occupazione, reddito, produzione di beni, indotto, etc.) e l'ambiente (presidio del territorio, multifunzionalità, agro-biodiversità, etc.).

Nella Tab. 10.3.1 sono riportati i dati sul **numero di aziende agricole** per ciascun Comune (anni 1960, 1980 e 2000) e le variazioni assolute e relative avvenute nell'arco temporale della serie storica a disposizione (1960-2000). **Solo in 4 delle 48 città indagate si rileva un incremento delle aziende agricole operanti.** Queste si trovano prevalentemente nell'Italia centro-meridionale e sono **Latina, Foggia, Potenza e Sassari** (in tabella sono evidenziate in grassetto). È il capoluogo sardo a registrare il massimo incremento, più che raddoppiando il numero di aziende agricole sul proprio territorio con un incremento assoluto di 3.214 unità rispetto al 1960 (quando erano 2.255). Seguono, in ordine decrescente, Latina (+82%), Foggia (+31%) e Potenza (+17%).

Il 92% del campione di città analizzato mostra invece un **trend in continua contrazione** del numero di aziende agricole. In 14 Comuni il trend negativo si arresta a valori inferiori del 50% di aziende rispetto al 1960 (con Ancona e Ferrara con riduzioni di circa il 47% e Campobasso con la riduzione minima del 7,7%), mentre per tutte le altre 30 città i decrementi percentuali variano da un minimo del 52% a Ravenna ad un massimo di **91%** a Monza e Bergamo, seguite da Palermo e Torino, dove in quattro decenni le aziende si riducono di circa l'84% (evidenziate in rosso in Tabella le quattro città con riduzioni superiori all'80%).

In valori assoluti, il Comune che registra le perdite maggiori di aziende agricole è Messina, che perde 5.882 unità, seguito da Roma (-4.776 unità) e Palermo (-4.081 unità). A proposito di quest'ultima città, vedasi l'approfondimento del Prof. Giuseppe Barbera.

**Tab. 10.3.1 – Nr. aziende agricole per Comune e variazioni 1960-2000**

COMUNI	ANNI			Variazione (nr. aziende)	Variazione (%)
	1960	1980	2000		
Torino	921	545	152	-769	-83,5
Novara	545	258	166	-379	-69,5
Aosta	733	458	238	-495	-67,5
Milano	710	270	144	-566	-79,7
Monza	459	184	41	-418	-91,1
Bergamo	1.289	485	114	-1.175	-91,2
Brescia	856	441	227	-629	-73,5
Bolzano	698	474	493	-205	-29,4
Trento	2.929	2.349	1.822	-1.107	-37,8
Verona	3.371	1.857	1.349	-2.022	-60,0
Vicenza	1.275	1.269	1.084	-191	-15,0
Venezia	2.413	2.097	1.112	-1.301	-53,9
Padova	2.769	1.149	795	-1.974	-71,3
Udine	1.002	593	326	-676	-67,5
Trieste	1.686	1.117	215	-1.471	-87,2
Genova	3.869	3.105	1.623	-2.246	-58,1
Piacenza	433	321	203	-230	-53,1
Parma	1.965	1.555	748	-1.217	-61,9
Reggio Emilia	3.507	2.517	1.481	-2.026	-57,8
Modena	2.485	1.405	794	-1.691	-68,0
Bologna	1.371	900	571	-800	-58,4
Ferrara	3.969	2.976	2.107	-1.862	-46,9
Ravenna	6.344	4.540	3.049	-3.295	-51,9
Forlì	4.061	3.500	2.756	-1.305	-32,1
Rimini	2.462	2.525	1.744	-718	-29,2
Firenze	1.730	1.129	768	-962	-55,6
Prato	2.179	1.596	964	-1.215	-55,8
Livorno	752	727	423	-329	-43,8
Perugia	3.934	2.724	1.801	-2.133	-54,2
Terni	4.415	4.067	3.247	-1.168	-26,5
Ancona	1.654	1.165	861	-793	-47,9
Roma	6.669	5.560	1893	-4.776	-71,6
Latina	1.997	3.589	<b>3634</b>	1.637	82,0
Pescara	842	859	570	-272	-32,3
Campobasso	1.321	1.346	1.219	-102	-7,7
Napoli	4.681	3.148	1.318	-3.363	-71,8
Salerno	1.298	1.012	275	-1.023	-78,8
Foggia	2.888	3.632	<b>3.782</b>	894	31,0
Bari	4.989	3.773	1.735	-3.254	-65,2
Taranto	3.629	2.955	1.145	-2.484	-68,4
Potenza	2.234	2.709	<b>2.626</b>	392	17,5
Reggio Calabria	5.676	4.685	4.535	-1.141	-20,1
Palermo	4.809	3.715	728	-4.081	-84,9
Messina	7.770	3.836	1.888	-5.882	-75,7
Catania	1.343	1.094	359	-984	-73,3
Siracusa	2.604	1.826	1.960	-644	-24,7
Sassari	2.255	3.598	<b>5.469</b>	3.214	142,5
Cagliari	2.395	1.237	N.D.	-1.158	-48,4

Fonte: I, III e V Censimento Generale dell'Agricoltura, ISTAT



## SUPERFICIE AGRICOLA TOTALE

Nella Tab. 10.3.2 sono riportati i dati sulla **superficie agricola totale** (SAT) nei 48 Comuni (anni 1960, 1980 e 2000) con le variazioni assolute (in ha) e relative (in percentuale) avvenute. Nella lettura e interpretazione dei dati sono da ricordare le considerazioni di ordine metodologico riportate per il Censimento ISTAT alla pagina iniziale di questo contributo.

La SAT è la superficie comprensiva della Superficie Agricola Utilizzata (la SAU, cioè quella effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole), delle superfici a bosco e delle tare improduttive (fabbricati rurali, fossi, corti, etc.) e dell'incolto all'interno del perimetro aziendale.

I dati mostrano un **trend negativo** nella quasi totalità del campione indagato: **solo 2 città, infatti, mostrano un trend positivo** (Trento e Bolzano, evidenziate in grassetto), con l'eccezione di Udine la cui superficie agricola totale al 2000 rimane pressoché inalterata rispetto al 1960. In tutte le altre 41 città (il 93% del campione) si registra invece una **contrazione generale della SAT**, con variazioni relative comprese tra valori inferiori al 10% (No-

vara, Parma, Reggio Emilia, Rimini, Foggia) fino a percentuali superiori al 70% di superficie agricola in meno rispetto al 1960 in Comuni quali Aosta, Trieste, Napoli, Salerno, Bari, Palermo, Messina (evidenziati in rosso). Il caso di Palermo è approfondita nel contributo ad opera del Prof. Giuseppe Barbera.

In quattro decenni in 19 delle 48 città indagate (quasi il 40%), la superficie agricola si è più che dimezzata. Sia la contrazione minore (Foggia, -0,8%) che quella maggiore si registrano al Sud (Napoli, -79%). In valore assoluto (ha), le maggiori perdite di superfici agricole si registrano a Roma, che perde nell'arco di 4 decenni oltre 61.000 ha di terreno agricolo, con un tasso medio annuo di perdita di oltre 1.500 ha. Seguono, in ordine decrescente, Sassari e Taranto, entrambe con perdite assolute intorno ai 17.000 ha. Colpisce la grandezza del dato di Roma, anche per l'eccezionale estensione territoriale di questo Comune, pari a 10 volte quella di Napoli.

**Roma**, Comune agricolo più grande d'Europa, ha perso dal 1960 al 2000 più della metà delle sue superfici agricole.

Da notare come l'incremento di aziende agricole non è necessariamente legato ad un aumento di superfici: a Latina, per esempio (ma anche a Potenza e Sassari) a fronte di un aumento sostanziale di aziende (+82%), si registra un'importante contrazione delle superfici (-47,7%). Nel caso del capoluogo laziale, il fenomeno può spiegarsi con gli indirizzi culturali tipici della zona, rivolti prevalentemente al settore ortofrutticolo intensivo in serra o in campo, che richiedono minori superfici.

Per un'analisi più approfondita dell'evoluzione delle aree agricole comunali e una valutazione di dettaglio sulla qualità di tali superfici (indirizzi culturali, terreni produttivi verso boschi e aree incolte, etc.) occorrerà considerare la Superficie Agricola Utilizzata (SAU).

**Tab. 10.3.2 - Superficie Agricola Totale e variazioni 1960-2000**

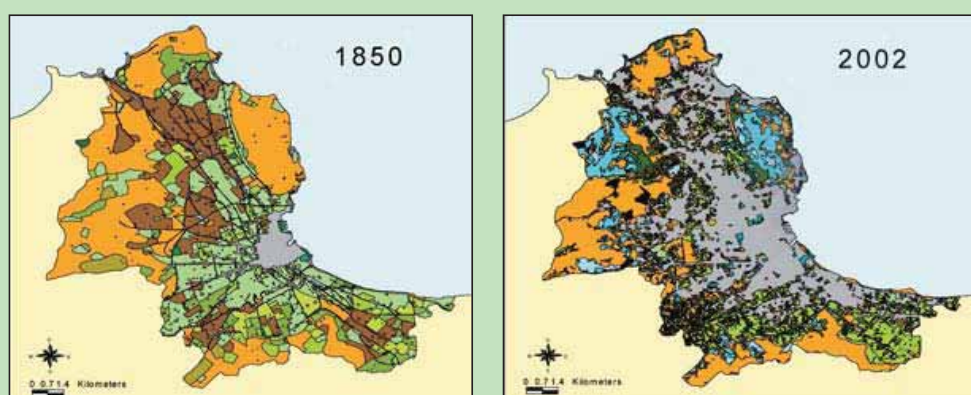
COMUNI	ANNI			Variazione (ha)	Variazione (%)
	1960	1980	2000		
Torino	4.470	3.005	2.799	-1.671	-37,4
Novara	7.921	7.191	7.252	-669	-8,5
Aosta	5.944	1.504	1.593	-4.351	-73,2
Milano	6.168	4.104	3.915	-2.253	-36,5
Monza	1.147	581	558	-589	-51,3
Bergamo	2.492	1.506	756	-1.735	-69,6
Brescia	6.311	3.969	2.341	-3.970	-62,9
Bolzano	5.254	4.794	13.666	<b>8.412</b>	160,1
Trento	13.176	12.258	20.405	<b>7.228</b>	54,9
Verona	15.186	10.629	7.442	-7.744	-51,0
Vicenza	6.397	5.520	4.818	-1.579	-24,7
Venezia	9.353	6.608	6.923	-2.430	-26,0
Padova	5.737	3.726	2.552	-3.184	-55,5
Udine	3.278	2.544	3.277	-1	0,0
Trieste	5.777	2.747	1.362	-4.415	-76,4
Genova	12.916	9.407	4.081	-8.835	-68,4
Piacenza	8.993	8.297	7.479	-1.514	-16,8
Parma	17.793	20.848	16.339	-1.454	-8,2
Reggio Emilia	19.830	19.153	18.560	-1.270	-6,4
Modena	15.289	14.164	10.575	-4.714	-30,8
Bologna	9.097	7.790	6.516	-2.580	-28,4
Ferrara	35.131	32.504	32.000	-3.131	-8,9
Ravenna	55.319	47.878	41.327	-13.992	-25,3
Forlì	20.338	18.066	16.276	-4.062	-20,0
Rimini	10.430	8.695	9.985	-445	-4,3
Firenze	5.830	4.555	3.142	-2.687	-46,1
Prato	8.105	7.015	6.237	-1.869	-23,1
Livorno	7.863	6.151	4.812	-3.051	-38,8
Perugia	40.140	34.588	28.081	-12.059	-30,0
Terni	19.511	17.495	14.542	-4.969	-25,5
Ancona	10.926	8.413	7.435	-3.491	-32,0
Roma	112.942	93.571	51.729	-61.213	-54,2
Latina	25.401	18.311	13.289	-12.111	-47,7
Pescara	1.872	1.149	655	-1.217	-65,0
Campobasso	4.699	4.494	4.102	-597	-12,7
Napoli	4.741	2.342	1.015	-3.726	-78,6
Salerno	4.689	2.518	1.143	-3.546	-75,6
Foggia	48.289	48.766	47.894	-395	-0,8
Bari	8.719	5.591	2.351	-6.368	-73,0
Taranto	25.739	19.992	8.281	-17.458	-67,8
Potenza	15.575	12.964	10.645	-4.930	-31,7
Reggio Calabria	26.694	28.503	11.185	-15.509	-58,1
Palermo	11.613	18.975	3.247	-8.367	-72,0
Messina	19.779	17.310	5.741	-14.038	-71,0
Catania	12.799	11.782	3.985	-8.814	-68,9
Siracusa	20.692	15.864	13.827	-6.865	-33,2
Sassari	53.806	43.679	36.521	-17.286	-32,1
Cagliari	8.357	4.850	ND	-3.507	-42,0

Fonte: I, III e V Censimento Generale dell'Agricoltura, ISTAT

## EVOLUZIONE DELLE AREE AGRICOLE NELLA CONCA D'ORO PALERMITANA

Dal XVI secolo la pianura di Palermo, chiusa con effetto teatrale da una quinta di monti e aperta al mar Tirreno, è conosciuta come Conca d'oro, celebrata come *"paradisiaca"* da Fernand Braudel, come *"territorio di antico e quasi mitico predominio dell'albero"* da Bevilacqua (1996). La realtà presente è ben diversa: dall'unità d'Italia a oggi la città è cresciuta demograficamente quasi tre volte e mezzo, passando da una popolazione di circa 200.000 abitanti a una di 700.000 e occupando una superficie più di venti volte superiore a quella della città storica. Un'analisi dei cambiamenti dell'uso del suolo (Rühl et al., 2009) mostra come tra il 1850 e il 2002 le aree edificate nella piana di Palermo siano passate dal 13,7% della superficie territoriale al 59,6% (vedi immagini).

**Evoluzione degli usi del suolo a Palermo: aree edificate in grigio, il resto in prevalenza suoli agricoli (pascoli, seminativi e colture arboree)**



I dati di uso del suolo, l'analisi cartografica, di foto aeree storiche e attuali evidenziano il crollo delle superfici coltivate, quelle ad agrumi soprattutto, e la loro frammentazione in tessere di scarsa efficacia ecologica. Le sole superfici agrumicole di potenziale interesse rimangono nei duecento ettari del Parco della Favorita, area verde di straordinario valore. L'agricoltura palermitana è oggi ridotta ai minimi termini: a Nord e a Ovest della città sopravvivono piccole aree in attesa di nuova urbanizzazione, a Sud circa 600 ha di agrumeto mantengono ancora il fascino paesaggistico della monocultura agrumicola ottocentesca e un'attività economica ancora importante basata sulla produzione del mandarino "Tardivo di Ciaculli".

Il territorio di Ciaculli è stato oggetto nel 1994 di un progetto LIFE (con il partenariato del Comune di Palermo, della Confederazione Italiana Agricoltori e dell'Istituto Ambiente Italia) volto alla creazione di un Parco Agricolo per valorizzare in chiave multifunzionale il paesaggio agrumicolo di Ciaculli – non a caso inserito tra i paesaggi rurali storici (Agnoletti, 2010) esemplare testimonianza dei valori culturali, ambientali e, per ora, produttivi della Conca d'oro palermitana.

G. Barbera - Dipartimento Demetra, Università di Palermo

## 10.4 GLI ALBERI MONUMENTALI

A. Chiesura

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

Per l'analisi del tema legato agli alberi monumentali<sup>11</sup> si è scelto di considerare i seguenti due indicatori:

- **numero di alberi monumentali censiti dal Corpo Forestale dello Stato;**
- **leggi regionali specifiche di tutela e valorizzazione degli alberi monumentali.**

Se non è stato possibile reperire per tutti i Comuni il numero di alberi monumentali, molte sono le amministrazioni attive nella loro rilevazione, e numerose le pubblicazioni disponibili (vedi Bibliografia).

Per quanto riguarda il **numero di alberi monumentali censiti**, nella Tab. 10.4.1 viene riportato il dato pubblicato in occasione del primo e unico censimento condotto su tutto il territorio nazionale dal Corpo Forestale dello Stato (CFS) al fine di rilevare gli individui arborei più ragguardevoli. In assenza di una definizione giuridica di "albero monumentale", i criteri identificativi alla base del censimento si riconducevano a valori estetici, storici, religiosi, culturali e genetici. Il dato pubblicato in Tabella si riferisce al territorio provinciale: mancano le Province di Monza, Prato e Rimini, istituite successivamente, mentre per quelle di Trieste e Siracusa i dati non sono disponibili.

Gli alberi monumentali sono importanti per la conservazione della biodiversità perché offrono siti idonei alla nidificazione di molte specie animali: il **nibbio bruno** (*Milvus migrans*), per esempio, nidifica su alberi di almeno 20-25 m. di altezza, e i **picchi** (verde, rosso maggiore e minore) necessitano di alberi maturi per il loro ciclo vitale.

Delle 43 Province censite, quelle che risultano disporre di un maggior numero di esemplari arborei ritenuti di pregio sono, in ordine decrescente: **Potenza**<sup>12</sup> (con 145 esemplari), **Latina** (84), **Roma** (71) e **Palermo** (61). Le altre province registrano alberi monumentali in numeri variabili da 3 (Padova e Salerno) ad un massimo di 46 (Foggia). Il valore minimo di 1 esemplare è stato rilevato nelle Province di Ferrara e Venezia.

Il dato pubblicato nel 1990 è stato successivamente aggiornato dai censimenti delle singole Regioni: **il dato del CFS deve essere quindi inteso come prima stima indicativa degli esemplari arborei meritevoli di tutela**<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> Con il D.Lgs 63/2008 "Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio", gli alberi monumentali sono riconosciuti tra quei beni immobili che possono essere dichiarati di notevole interesse pubblico, e annoverati tra i beni paesaggistici.

<sup>12</sup> L'elevato numero di alberi censito in Provincia di Potenza si trova in gran parte nel Parco Nazionale del Pollino, con 50 esemplari di Pino loricato (*Pinus leucodermis*, Antoine) e 20 di Abete bianco (*Abies alba*).

<sup>13</sup> La Regione Lombardia dal 1989 ha promosso, con proprie risorse tecniche e finanziarie, al censimento dei monumenti vegetali, partendo dalle Province di Pavia, Milano, Brescia e Sondrio.

Al 2010 la **Regione Valle d'Aosta**, ha dichiarato monumentali **143** alberi singoli (di cui 7 nel Comune di Aosta, tra cui il famoso "Tiglio di Sant'Orso") che raggruppano 57 specie e/o varietà, e 6 formazioni boschive al cui interno vegetano complessivamente 285 esemplari. La **Regione Veneto** ha completato nell'Ottobre 2010 il censimento di 605 piante, di cui **92** proposte per essere classificate come monumentali. Anche la **Regione Campania**, su proposta dell'Assessorato al Governo del Territorio, ha promosso un censimento degli alberi monumentali che ha rilevato un totale di **164** esemplari sul territorio regionale (AA.VV., 2008): 19 di essi sono ubicati nel Comune di **Napoli** (Parco di Capodimonte, Orto Botanico, Villa Pignatelli, chiostri, etc.). Nel Comune di **Bolzano**, dal 1998, sono tutelati con apposito Decreto provinciale **10** esemplari arborei singoli e in gruppo. Sono invece **64** gli alberi monumentali che al 2006 risultano inseriti nell'elenco della **Regione Toscana**, di cui **14** ubicati nel Comune di **Firenze**.

Gli alberi rilevati possono essere ubicati in Orti Botanici (come a Padova, dove si può ammirare un platano orientale piantato nel 1680, o a Firenze, che ospita 4 alberi monumentali) e in terreni privati, ma anche in ville, parchi e terreni pubblici. Esempio, a proposito, il caso di Roma, dove gli alberi monumentali censiti dal CFS si trovano principalmente in parchi pubblici (Villa Borghese, Villa Torlonia, Villa Pamphili, Villa d'Este, Villa Adriana).

La **tutela** degli alberi di pregio deve attuarsi attraverso appositi indirizzi legislativi ed un idoneo regime vincolistico. Se esiste una legge nazionale che inserisce gli alberi monumentali tra i beni da tutelare (D.Lgs 42/2004 così come modificato dal **D.Lgs 63/2008**), è alle Regioni che spetta di legiferare ulteriormente in materia.

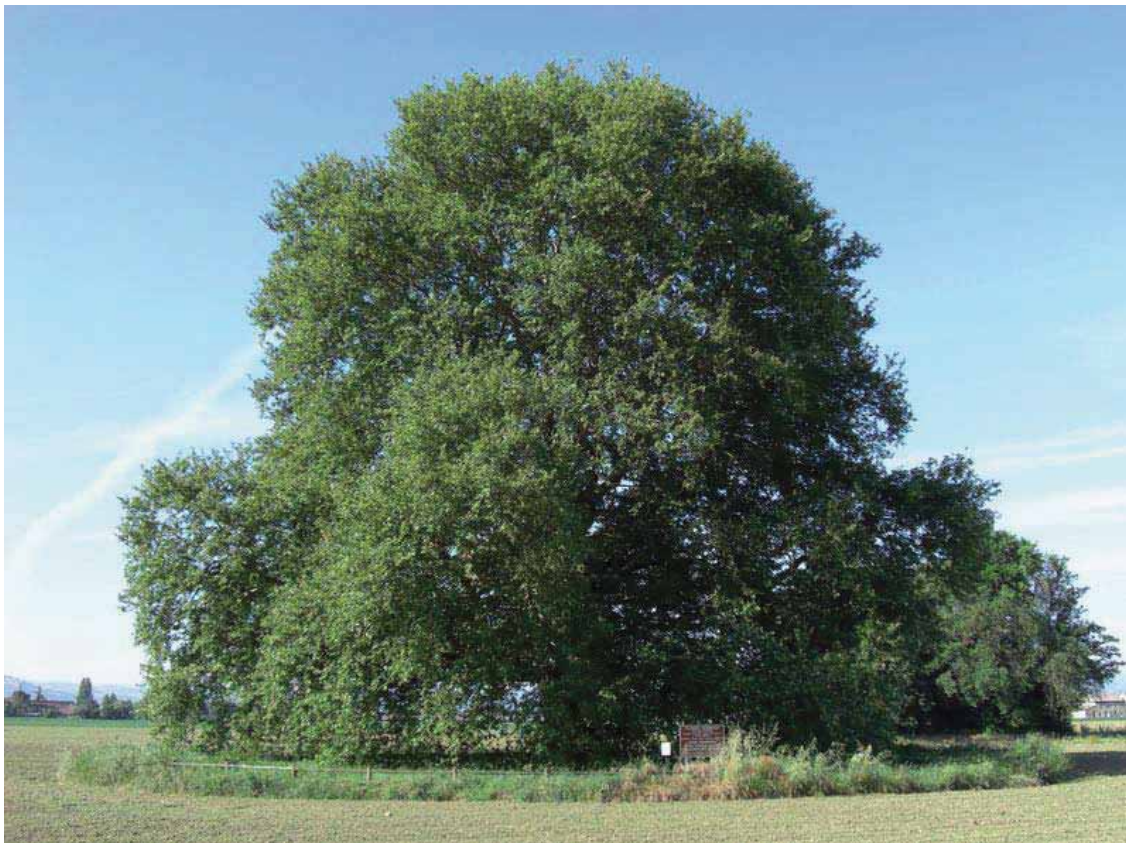
La Tab. 10.4.2 relativa alle **leggi regionali di tutela degli alberi monumentali** mostra la presenza di almeno un riferimento legislativo in tutte le Regioni, ad eccezione della Campania<sup>14</sup>. Le modalità di applicazione (criteri identificativi, soggetti attuatori, etc.) di ogni dettato regionale variano da una realtà all'altra: ai fini dell'identificazione degli alberi monumentali da tutelare, per esempio, alcune Regioni – tra cui Lombardia, Lazio, Calabria e Sicilia - menzionano esplicitamente i centri urbani e peri-urbani tra i possibili siti di ubicazione. La maggior parte delle **leggi regionali di tutela** degli alberi monumentali consultate si appella al loro valore paesaggistico, storico e culturale, ma anche al loro pregio naturalistico e rarità botanica (specie relitte, etc).

Nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano sono stati censiti **52 alberi monumentali** (non inclusi nel censimento nazionale del CFS); trattasi prevalentemente di specie appartenenti al genere *Quercus*, testimonianze dell'antico bosco planiziale. Il più alto di questi alberi, un frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*), raggiunge l'altezza di 31 metri, mentre una fillirea (*Phyllirea angustifolia*) è stata datata tra gli 800 e i 900 anni di età. Sono stati inoltre censiti 15 gruppi arborei e 7 viali monumentali (AA.VV., 2010).

<sup>14</sup> Una proposta di legge sulla tutela degli alberi monumentali era stata presentata nella precedente legislatura. Di "monumenti naturali" parla la LR.17/2003 "Istituzione del sistema dei parchi urbani di interesse regionale" (art.1, comma 3), includendovi anche "esemplari vetuste di piante".



La Regione Lombardia include esemplari di piante legnose anche appartenenti a specie alloctone, purché non invasive e Abruzzo e Puglia hanno emanato leggi specifiche per la tutela dell'olivo. Ciascuna Regione affida a soggetti diversi il registro degli alberi monumentali: in Veneto se ne occupa l'Azienda Regionale Veneto Agricoltura, mentre nel Lazio è incaricato l'assessorato regionale competente in materia di ambiente. La **Regione Emilia-Romagna** (vedi Box a seguire) ha previsto l'erogazione di apposite risorse finanziarie per interventi conservativi e di salvaguardia dei patriarchi verdi<sup>15</sup>. Da sottolineare, infine, il **ruolo cruciale degli Enti Locali** nell'individuazione e valorizzazione degli alberi di pregio, e nell'adozione di specifici regimi vincolistici tramite, per esempio, appositi Decreti di tutela.



*Platanus orientalis* tutelato nel Comune di Forlì - Fonte: sito Ibacn

<sup>15</sup> La Regione Emilia-Romagna, in riferimento alla legge di tutela e conservazione delle risorse genetiche di interesse agrario, ha commissionato negli anni 2006-2007 un censimento dei patriarchi da frutto sul territorio regionale. I due volumi pubblicati sono scaricabili dai siti [www.ermesagricoltura.it](http://www.ermesagricoltura.it) e [www.patriarchi-natura.it](http://www.patriarchi-natura.it).

**Tab. 10.4.1 - Alberi monumentali censimenti dal CFS (per Provincia)**

PROVINCIA	Nr. Alberi/Provincia	PROVINCIA	Nr. Alberi
Torino	21	Firenze	38
Novara	22	Livorno	6
Aosta	19	Perugia	26
Milano	12	Terni	7
Bergamo	5	Ancona	14
Brescia	5	Roma	71
Bolzano	36	Latina	84
Trento	39	Pescara	6
Verona	32	Campobasso	6
Vicenza	39	Napoli	22
Venezia	1	Salerno	3
Padova	3	Foggia	46
Udine	31	Bari	42
Trieste	ND	Taranto	30
Genova	13	Potenza	145
Piacenza	5	Reggio Calabria	11
Parma	23	Palermo	61
Reggio Emilia	5	Messina	5
Modena	25	Catania	5
Bologna	20	Siracusa	ND
Ferrara	1	Sassari	16
Ravenna	6	Cagliari	9
Forlì	28		

Fonte: AA.VV., 1990

**Tab. 10.4.2 - Leggi regionali di tutela degli alberi monumentali<sup>16</sup>**

REGIONE	Leggi regionali di tutela	REGIONE	Leggi regionali di tutela
Piemonte	L.R. 50/1995 (B.U.R 12-4-1995, n. 15)	Marche	L.R. 6/2005
		Lazio	L.R. n. 39/2002
Lombardia	L.R. 10/2008, art. 12; D.G.R. n. 1044 del 22.12.2010	Abruzzo	L.R. 6/2008
		Molise	L.R. 48/2005 (BUR n. 39 del 16-12-2005)
		Campania	-
Trentino Alto-Adige	Bolzano: L.P. 16/1970 <sup>17</sup>	Puglia	L.R. 14/2007; DGR 1795/2007 (BUR n.165 del 20-11-2007)
	Trento: L.P. 22/1991 (art. 94, comma 1 bis)		
Veneto	L.R. 20/2002 (BUR 78 del 13 agosto 2002)	Basilicata	L.R. 42/1998 e ss.mm.ii (B.U.R N. 65 del 13-11-1998)
		Calabria	L.R. 47/2009 (BUR n. 22 del 1-12-2009)
Friuli Venezia-Giulia	L.R. 9/2007 (B.U.R. n. 18 del 2-5-2007)	Sicilia	L.R. 6/1996 (BUR n.17 del 11-05-1996); D.D.G. n. 7358 del 29-08-2005
Liguria	L.R. 4/1999 (art.12)	Sardegna	L.R. 31/1989
Emilia-Romagna	L.R. 2/1977 e ss.mm.ii	Toscana	L.R. 60/1998 (B.U.R. n. 61 del 24-08-1998)
		Umbria	L.R. nr. 40/1978

Fonte: siti web istituzionali

<sup>16</sup> La presenza di una legge regionale specifica per gli alberi monumentali non significa che la tutela sia di fatto già attiva: in alcune Regioni (il Lazio, per esempio) si è ancora in attesa di un Regolamento attuativo che fissi i criteri identificativi per l'attribuzione del carattere di "monumentalità" e attribuisca ruoli e responsabilità ai vari soggetti ritenuti competenti.



## LA TUTELA DEGLI ALBERI MONUMENTALI IN EMILIA-ROMAGNA

L'Istituto per i Beni Artistici, Culturali e Naturali della Regione Emilia-Romagna (Ibacn) gestisce dal 2002 la competenza in materia di tutela e conservazione del patrimonio arboreo monumentale protetto. Gli alberi monumentali hanno trovato un primo riferimento nella legislazione regionale con la **Legge n.2 del 1977**, dove all'art. 6 viene loro riconosciuta un'importanza pubblica e un valore non solo strettamente naturalistico e biologico, ma anche come elementi significativi del territorio. Per conservare questo importante patrimonio arboreo, dal 1977 ad oggi sono stati emanati i decreti di tutela del Presidente della Giunta regionale e attuati dei **programmi annuali di finanziamento per interventi conservativi e di salvaguardia e per iniziative volte a migliorare la conoscenza e la valorizzazione** degli alberi attualmente sottoposti a tutela nella Regione.

### Esemplari tutelati con apposito Decreto regionale

	COMUNE	PROVINCIA
<b>Piacenza</b>	2	53
<b>Parma</b>	3	21
<b>Reggio Emilia</b>	18	82
<b>Modena</b>	6	106
<b>Bologna</b>	5	136
<b>Ferrara</b>	5	19
<b>Ravenna</b>	15	71
<b>Rimini</b>	1	30
<b>Forlì-Cesena</b>	4	54
<b>Totale</b>	<b>54</b>	<b>572</b>

Fonte: Banca dati Ibacn (al Gennaio 2011)

Una forte criticità è rappresentata dal contesto altamente modificato in cui vivono gli esemplari protetti, oltre al frequente non rispetto di uno **"spazio minimo vitale"** per l'albero (peraltro previsto nei decreti di tutela), che spesso ne compromette il benessere. Appare quindi necessario individuare norme **più incisive nella gestione delle tutele** per assicurare un'adeguata conservazione dei grandi alberi monumentali e per ridurre le situazioni di rischio. Un contributo determinante in tal senso deve venire da parte del soggetto cui è affidata la gestione della tutela (il Comune o l'ente gestore del Parco regionale sul cui territorio è situato l'esemplare tutelato), che costantemente ne verifichi le condizioni e il rispetto delle norme di tutela. Da segnalare inoltre **la grande sensibilità pubblica sul tema dei grandi alberi**, visti come indicatore di qualità dell'ambiente e patrimonio collettivo da rispettare: numerose sono infatti le richieste di nuove tutele di esemplari monumentali; l'Ibacn sta verificando tali segnalazioni al fine di proporre alla Giunta Regionale una nuova lista di esemplari da sottoporre a tutela.

T. Tosetti - Funzionaria nel Servizio Beni Architettonici e Ambientali dell'Ibacn,  
[www.abc.regione.emilia-romagna.it](http://www.abc.regione.emilia-romagna.it)

## 10.5 ATLANTI FAUNISTICI

M. Mirabile

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### ATLANTI DEGLI UCCELLI

Di seguito viene analizzata la presenza di atlanti ornitologici a livello provinciale e comunale nelle 48 città esaminate<sup>17</sup>. Dato che le comunità di uccelli variano nel corso dell'anno, vengono analizzati due tipi di indicatori: gli atlanti delle specie nidificanti e quelli delle specie svernanti. Nelle tabelle (Tab. 10.5.1 e Tab. 10.5.2) oltre al riferimento bibliografico, viene riportato il periodo di rilevamento e il numero di specie nidificanti/svernanti censito.

Il primo atlante provinciale degli uccelli nidificanti pubblicato in forma completa risale al 1985 (Provincia di Brescia).

Gli **atlanti provinciali degli uccelli nidificanti** sono disponibili per 20 città. Alcuni atlanti riguardano più province: è il caso di Trieste e Gorizia, Ravenna e Forlì esaminate insieme a Cesena, Modena e Reggio Emilia (in riferimento all'aggiornamento del 2007 che però non è stato ancora pubblicato).

Se si esclude Napoli, tutti gli altri atlanti riguardano province del Centro e del Nord. Le date delle pubblicazioni sono eterogenee e **la metà degli atlanti sono stati pubblicati dopo il 2000**, anche se nella maggioranza dei casi i periodi di rilevamento dei dati sono antecedenti tale anno. Per le province di Forlì e Napoli gli atlanti sono stati aggiornati; lo stesso per la provincia di Modena per la quale l'atlante aggiornato non è stato ancora pubblicato, ma sono disponibili dei dati preliminari.

**In riferimento alle specie nidificanti censite si osserva un calo del loro numero lungo un gradiente Nord-Sud.** Tale gradiente trova motivazione nella particolare conformazione geografica dell'Italia: penisola con presenza di una catena montuosa ad andamento Nord-Sud (Appennini).

Per quanto riguarda gli **atlanti provinciali degli uccelli svernanti**, questi sono disponibili per 7 città. Ad eccezione di Roma, per tutte le altre province è disponibile anche l'atlante dei nidificanti. Nel caso di Novara, Trento e Napoli i nidificanti e gli svernanti sono trattati nella stessa pubblicazione. Come gli atlanti dei nidificanti, anche quelli degli svernanti riguardano province del Centro e del Nord (con l'unica eccezione di Napoli).

**Per 4 province la pubblicazione è antecedente al 2000** e solo per Forlì il periodo di rilevamento è sempre successivo a tale data. Per la provincia di Roma l'atlante è in corso di aggiornamento.

Il primo atlante provinciale degli uccelli svernanti è stato pubblicato nel 1990 (Provincia di Brescia). Successivamente solo pochi altri atlanti sono stati realizzati, anche a causa delle maggiori difficoltà a rilevare le specie nel periodo invernale (clima sfavorevole, numero minore di ore di luce, etc.).

<sup>17</sup> Per maggiore leggibilità delle tabelle vengono indicate solo le città per quali gli atlanti sono disponibili. Non sono stati qui considerati lavori diversi dagli atlanti (la cui reperibilità è spesso difficoltosa), in quanto questi, pur differenziandosi nelle metodologie per il rilevamento delle specie, forniscono lo stesso prodotto finale, ovvero una serie di tavole in cui viene riportata la distribuzione della specie nell'area di studio.

Infine si osserva che il numero di specie svernanti è particolarmente elevato nelle province ricche di zone umide di una certa estensione (ciò in quanto molte specie svernanti in Italia sono legate a questi ambienti, come gli Anseriformi e i Caradriformi).

Le specie più comuni nidificanti nelle province indagate sono il merlo e la capinera, fra gli svernanti il fringuello. Frequente come nidificante anche l'averla piccola. Fra le 20 specie più abbondanti nidificanti sono presenti vari rapaci notturni come l'assiolo a Rimini e la civetta a Padova, Modena, Rimini e Napoli. Da segnalare la provincia di Bolzano che per la natura montagnosa del suo territorio ospita alcune specie nidificanti particolarmente interessanti in quanto poco diffuse nelle altre Province, come la cincia bigia alpestre, l'organetto, lo spioncello, il ciuffolotto e la cincia dal ciuffo.

**Tab. 10.5.1 - Atlanti provinciali relativi agli uccelli nidificanti e svernanti**

	ATLANTI PROVINCIALI DEGLI UCCELLI					
	NIDIFICANTI			SVERNANTI		
	Periodo di rilevamento	N. specie nidificanti	Bibliografia	Periodo di rilevamento	N. specie svernanti	Bibliografia
<b>No vara</b>	1998-2001	108	Bordignon, 2004	1997- 1998, 2001- 2002	95	Bordignon, 2004
<b>Brescia</b>	1980-1984	159	Brichetti e Cambi, 1985	1984-1985, 1987-1988	164	Brichetti e Cambi, 1990
<b>Bolzano</b>	1987-1991	142	Niederfriniger e t al., 1998			
<b>Trento</b>	1986 – 1995 - 2003	156	Pedrini et al.,2005	1988-1989; 1994-1995, 2003	143	Pedrini et al.,2005
<b>Verona</b>	1983-1987	152	De Franceschi, 1991			
<b>Vicenza</b>	1983 – 1988 - 1993	148	Gruppo NISORIA, 1994			
<b>Venezia</b>	1996 – 1998 - 1999	121	Bon et al., 2004	1988-1989; 1993-1994	168	Stival, 1996
<b>Padova</b>	1992 – 1994 - 1996	105	Gruppi NISORIA e CORVO, 1997			
<b>Trieste</b>	ND	142	Perco e Utmar, 1989			
<b>Piacenza</b>	1995-2000	153	Ambrogio et al., 2001			
<b>Parma</b>	1980-1995	157	Ravasini, 1995			
<b>Reggio Emilia</b>	2003-2007	ND	Bagni et al., 2005			
<b>Modena</b>	1982-1990, 2003-2007	149, ND	Giannella e Rabacchi, 1992; Bagni et al., 2005			
<b>Bologna</b>	1995-1999	169	Tinarelli et al., 2002			
<b>Ravenna</b>	2003-2007	159	Gellini e Ceccarelli, 2000			
<b>Forlì</b>	1982-1986, 1995-1997	125, 159	Foschi e Gellini, 1987; Gellini e Ceccarelli, 2000	2003-2004, 2007-2008	127	Ceccarelli et al., 2009
<b>Rimini</b>	2004-2006	95	Casini, 2007			
<b>Livorno</b>	1980-1982	115	Arcamone e Meschini, 1982			
<b>Ancona</b>	2005-2006	126	Giacchini, 2007			
<b>Roma</b>				1989-1991	135	Boano et al., 1994
<b>Napoli</b>	1980-1984, 2007-2009	ND, 99	Fraissinet e Caputo, 1984; Fraissinet, 1985 e 1986; Fraissinet e Mastronardi, 2010	1980-1984	ND	Fraissinet e Caputo, 1984; Fraissinet, 1985 e 1986

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati Fraissinet (2010)

Gli **atlanti comunali degli uccelli nidificanti** sono disponibili per 14 città alle quali si aggiungono altri 4 atlanti non ancora completati o pubblicati. Se si escludono Napoli e Cagliari, tutti gli altri atlanti riguardano comuni del Centro e del Nord.

L'Italia è il paese al mondo con il maggior numero di atlanti urbani (Fraissinet e Dinetti, 2007), ben 48 considerando anche quelli in corso e non ancora pubblicati. Ciò anche grazie alla costituzione di uno specifico gruppo (Gruppo Avifauna Urbana) che ha stabilito una precisa metodologia per la realizzazione degli atlanti urbani.

Il primo atlante comunale degli uccelli nidificanti è stato quello di Firenze pubblicato nel 1990. Subito dopo sono stati realizzati quelli di Livorno, Cremona e Napoli.

Il primo atlante comunale degli uccelli svernanti è stato quello di Cremona pubblicato nel 1994, seguito da quello di Napoli nel 1995.

Anche la maggior parte degli atlanti comunali dei nidificanti, come i precedenti, sono stati pubblicati dopo il 2000, anche se spesso i periodi di rilevamento dei dati sono antecedenti tale anno. Gli atlanti di Firenze e di Napoli sono stati recentemente aggiornati mentre quelli di Livorno e Roma sono in corso di aggiornamento. Inoltre per Roma è disponibile l'atlante del centro del Lido di Ostia (Demartini et al., 2006), parte del territorio comunale.

In riferimento alle specie nidificanti censite non si osserva un particolare andamento del loro numero da nord a sud. Ciò è da mettere in relazione anche con il fatto che in generale l'ambiente urbano è caratterizzato da comunità di uccelli abbastanza omogenee, con presenza di numerose specie legate ad ambienti antropizzati.

Per quanto riguarda gli **atlanti comunali degli uccelli svernanti**, questi sono disponibili per 5 città e in altre 2 sono in corso di realizzazione. Per tutte le città gli svernanti sono esaminati nella stessa pubblicazione dei nidificanti. Le città per le quali sono disponibili gli atlanti degli svernanti sono tutte del Nord Italia (con l'unica eccezione di Napoli).

Tutti gli atlanti sono stati pubblicati dopo il 2000. In particolare l'atlante di Napoli è stato recentemente aggiornato.

Nelle città si rilevano soprattutto specie legate ad ambienti antropizzati e pertanto le comunità di uccelli sono alquanto omogenee fra le varie realtà urbane. Tali comunità sono caratterizzate da una prevalenza di specie appartenenti ai Passeriformi, soprattutto fra i nidificanti (ad esempio tra le specie più comuni ci sono il merlo, la capinera, la rondine, la passera d'Italia, il verdone, il verzellino, lo storno e fra i Non Passeriformi il rondone). Fra gli svernanti aumenta la percentuale di Non Passeriformi, in quanto in alcune città possono svernare specie di gabbiani, aironi e anatre. Fra i Passeriformi svernanti è invece molto comune il pettirosso.

Anche nelle città è possibile rinvenire specie d'interesse conservazionistico, ad esempio fra i nidificanti il corriere piccolo a Genova, il picchio rosso maggiore a Udine, il falco pellegrino a Torino, Bologna, Firenze e Roma, il passero solitario a Roma, Napoli e Cagliari.

**Tab. 10.5.2 - Atlanti comunali relativi agli uccelli nidificanti e svernanti**

	ATLANTI COMUNALI DEGLI UCCELLI					
	NIDIFICANTI			SVERNANTI		
	Periodo di rilevamento	N. specie nidificanti	Bibliografia	Periodo di rilevamento	N. specie svernanti	Bibliografia
<b>Torino</b>	1989-1999	90	Maffei et al., 2001	1989-1999	ND	Maffei et al., 2001
<b>Milano</b>	1994, 2004	59, 56	Nova, 2002; Bonazzi et al., 2005	2004	ND	Bonazzi et al., 2005
<b>Bergamo</b>	2001-2004	76	Cairo e Facchetti, 2006	2000-2001, 2003-2004	58	Cairo e Facchetti, 2006
<b>Brescia</b>	1994-1998	52	Ballerio e Brichetti, 2003	ND	ND	In corso
<b>Trento</b>	1991-1994	113	LIPU, 1998			
<b>Venezia</b>	2008-	109	In corso	2008-2011	136	In corso
<b>Padova</b>	2001-2004	57	Non pubblicato			
<b>Udine</b>	2002-2005	70	Parodi, 2008			
<b>Genova</b>	1996-2000	55	Borgo et al., 2005	1996-2000	ND	Borgo et al., 2005
<b>Parma</b>	2006-2007	ND	In preparazione			
<b>Reggio Emilia</b>	1999-2000	45	Gustin, 2002			
<b>Forlì</b>	2004-2006	62	Ceccarelli et al., 2006			
<b>Firenze</b>	1986-1988, 1997-1998, 2007-2008	74, 82, 86	Dinetti e Asciani, 1990; Dinetti e Romano, 2002; Dinetti, 2009			
<b>Prato</b>	1999-2001	61	Non completato			
<b>Livorno</b>	1992-1993	58	Dinetti, 1994			
<b>Roma</b>	1989-1993	74	Cignini e Zapparoli, 1996			
<b>Napoli</b>	1990-1994, 2001-2005	62, 64	Fraissinet, 1995; 2006	1990-1991, 1993-1994, 2001-2005	76	Fraissinet, 1995; 2006
<b>Cagliari</b>	1991	47	Mocci, Demartis e Gruppo ICNUSA, 1992			

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati Fraissinet (2010)

## ATLANTI DEGLI ANFIBI E RETTILI

Rispetto agli atlanti ornitologici, quelli relativi agli anfibi e ai rettili risultano molto meno diffusi sia a livello provinciale che comunale<sup>18</sup>. Nella Tab. 10.5.3 vengono indicate le città per quali sono disponibili gli atlanti erpetologici a livello provinciale e comunale.

**Gli atlanti provinciali degli anfibi e rettili sono disponibili solo per 11 delle 48 città analizzate.** Per Rimini l'atlante esistente è relativo anche agli uccelli e ai mammiferi, mentre per Forlì l'atlante include anche Cesena. Ad eccezione di Foggia e Bari, tutti gli altri atlanti sono stati realizzati in province del Centro-Nord.

Dalla tabella si evince che **la maggior parte delle pubblicazioni è successiva al 2000**, solo per le province di Venezia e Foggia sono presenti lavori più datati, mentre sono disponibili degli aggiornamenti per le province di Forlì (solo per gli anfibi) e di Roma. Ciò testimonia il crescente interesse verso queste specie, che negli ultimi anni sono andate incontro ad un declino preoccupante.

**A livello comunale l'atlante è disponibile solo per Roma.** L'area di studio considerata per questo atlante non coincide con il territorio comunale, ma interessa l'area racchiusa dal Grande Raccordo Anulare.

A titolo esemplificativo si riportano alcune informazioni inerenti le presenze di anfibi e rettili nella città di Roma, l'unica per la quale sia disponibile l'atlante (Bologna et al., 2003).

All'interno del Grande Raccordo Anulare, che delimita l'area di studio, sono state rinvenute 10 specie di anfibi e 16 di rettili, pari rispettivamente al 62,5% e al 76,2% delle specie presenti nel Lazio. Di queste solo la testuggine dalle orecchie rosse è una specie introdotta, originaria del Nordamerica. In generale le specie censite sono diffuse in Italia, ma si segnalano alcune presenze interessanti dal punto di vista conservazionistico come, ad esempio, fra gli anfibi la salamandrina dagli occhiali, endemismo appenninico.

L'atlante mostra inoltre le aree più importanti per la conservazione delle specie. Fra queste un ruolo fondamentale è svolto dalle aree protette che all'interno dell'area urbana rappresentano dei "serbatoi" di biodiversità e svolgono l'importante funzione di connessione con le altre aree naturali urbane e periurbane.

<sup>18</sup> Si specifica che anche in riferimento agli anfibi e rettili oltre agli atlanti esistono numerosi altri lavori inerenti lo status e la distribuzione dell'erpetofauna, non citati in questa sede per i motivi suddetti.

**Tab. 10.5.3 - Atlanti provinciali e comunali degli anfibi e rettili**

ATLANTI PROVINCIALI DEGLI ANFIBI E RETTILI		
	Anno di pubblicazione	Bibliografia
Trento	2002	Caldonazzi et al., 2002
Vicenza	2000	Gruppo NISORIA, 2000
Venezia	1984	Zanetti, 1984
Piacenza	2003	Ambrogio e Mezzadri, 2003
Forlì	1998, 2001	Tedaldi e Laghi, 1998; 2001
Rimini	2008	Casini e Gellini, 2007
Prato	2005	Nistri et al., 2005
Ancona	2003	Fiacchini, 2003
Roma	1985, 2007	Bagnoli, 1985; Bologna et al., 2007
Foggia	1996	Scillitani et al., 1996
Bari	2002	SHI - sezione Puglia, 2002
ATLANTI COMUNALI DEGLI ANFIBI E RETTILI		
	Anno di pubblicazione	Bibliografia
Roma	2003	Bologna et al., 2003

Fonte: Elaborazioni ISPRA



*Lacerta viridis*



## LE SPECIE PROBLEMATICHE IN CITTÀ

Il tema delle **specie “problematiche”**, vale a dire gli animali che interferiscono in vario modo con attività e interessi umani (igiene urbana, agricoltura, traffico aeroportuale, etc.) è stato già trattato nella I edizione del Rapporto (Mirabile, 2004), ma è qui ripreso data l'importanza che tale argomento ha assunto in molte città.

All'interno delle aree urbane gli animali trovano infatti condizioni favorevoli (abbondanza di cibo, rifugi, scarsi predatori, etc.), che possono determinare una crescita eccessiva delle popolazioni di alcune specie, fino a farle percepire come “problematiche”. In città queste specie appartengono soprattutto agli uccelli (colombo di città, gabbiano reale, storno, gazza, cornacchia grigia; Dinetti, 2002), ma vi sono anche alcuni insetti (blatte, zanzare, etc.) e mammiferi (soprattutto ratti e topi). È importante precisare che **solo una minima parte della fauna urbana può essere causa di disagi**: fra gli uccelli meno di 10 specie (pari a meno del 2,8% delle specie ornitiche urbane) può essere ritenuto problematico (Dinetti, 2009).

Le specie problematiche possono causare disagi di varia natura (economici, ambientali, epidemiologici, sociali) e **la loro gestione comporta costi spesso non trascurabili**. Tuttavia la loro gestione troppo spesso è focalizzata solo sulla popolazione della specie indesiderata e meno sulle condizioni ambientali che ne hanno favorito la crescita (presenza di rifiuti, rifugi, etc.). Ciò nonostante, soprattutto negli ultimi anni, si è assistito ad un incremento della letteratura scientifica e tecnica relativa alle tecniche di gestione e controllo delle specie problematiche. Inoltre, **alcune amministrazioni pubbliche hanno iniziato a adottare strategie di gestione integrate e su lungo periodo**, che rappresentano l'approccio più corretto, come sottolineato nella convegnistica specializzata (“Presupposti per le strategie di gestione delle specie ornitiche problematiche” adottati nell'ambito del convegno svolto a Firenze il 10 giugno 2000, organizzato da ARSIA in collaborazione con LIPU). Nella pratica, **i casi di successo nella gestione di specie problematiche sono pochi** a causa di fattori di natura tecnica, normativa e organizzativa. Inoltre le specie che si devono fronteggiare sono intelligenti, adattabili e prolifiche, per cui molti mezzi di gestione perdono presto di efficacia. Anche la percezione del pubblico entra in gioco, tanto che gli operatori ed il mercato si stanno sempre più orientando verso approcci incruenti ed ecologici. Tra le amministrazioni che hanno svolto un percorso interessante nella gestione del Colombo di città, vale la pena ricordare il Comune di Firenze, che ha messo a punto una strategia integrata che si basa su censimenti e studi preliminari, su campagne educative e informative e su ordinanze specifiche. Tuttavia, il percorso di enti e privati verso approcci moderni, efficaci ed ecologici, ma non per questo disattenti alle valutazioni costi/benefici, non sempre è lineare. Tanto che sono frequenti i casi in cui si ripetono gli sbagli del passato, affidandosi a metodi sbrigativi che potrebbero sembrare risolutivi (ad es. l'uccisione diretta o l'uso degli antifecundativi), che al contrario hanno mostrato chiaramente tutti i limiti e le controindicazioni del caso.

M. Dinetti, Ecologia Urbana - Livorno [www.ecologia-urbana.com](http://www.ecologia-urbana.com)

M. Mirabile - ISPRA

## CONCLUSIONI

La **Strategia Nazionale per la Biodiversità** presentata a Roma nel Maggio 2010 individua nelle aree urbane uno dei temi fondamentali su cui lavorare per “*migliorare la conoscenza dello stato ecologico dell’ambiente urbano, per coinvolgere i cittadini nella comprensione degli impatti derivanti dalle attività umane e dai cambiamenti climatici sulla biodiversità*”. Appare quindi fondamentale fornire a cittadini ed amministratori locali strumenti utili alla conoscenza del proprio patrimonio naturale, al fine di monitorarne lo sviluppo e garantirne la giusta tutela e valorizzazione nell’ambito delle politiche di trasformazione urbanistica.

Come emerge dai dati e dalle analisi presentati in questo capitolo, il patrimonio naturale presente nelle città è quanto mai vario e complesso, comprendendo **tipologie di verde molto eterogenee** tra loro per dimensione, fruibilità e funzionalità ecologica: se tra le maglie della città consolidata incontriamo aiuole e giardini, orti botanici e ville storiche, rotonde e verde cimiteriale, nelle zone più periferiche e nelle aree di frangia peri-urbane troviamo superfici agricole ed aree naturali protette più o meno estese. A tale diversità di forme e strutture, si associa non solo un’importante diversità di specie animali e vegetali o di paesaggi, ma anche una non trascurabile varietà di funzioni e servizi fondamentali per la qualità della vita e la sostenibilità urbana.

Rimandando alle relative schede la lettura dettagliata dei dati e dei trend dei singoli indicatori, appare qui più utile articolare alcune riflessioni non tanto sulla quantità delle aree verdi presenti nelle città indagate, quanto sul loro valore in termini sociali, ecologici ed ambientali.

L’analisi del dato disaggregato che è stato possibile condurre per la prima volta in questa edizione, ha consentito di meglio comprendere la composizione tipologica del verde pubblico totale, rivelando aspetti interessanti. Tra questi, la significativa incidenza della tipologia denominata “Aree speciali”, che in 35 città supera il 20% del verde totale fino a rappresentare oltre la metà del patrimonio verde urbano in 15 città, con punte oltre il 90% in 6 città. L’ulteriore analisi di tale tipologia di verde disaggregata nelle varie voci compositive (giardini scolastici, orti botanici e vivai, giardini zoologici, cimiteri, aree protette e riserve naturali, boschi, etc.) ha evidenziato **l’elevata incidenza percentuale di aree naturali tutelate** (parchi e riserve naturali, Siti d’Interesse Comunitario, superfici boscate fruibili). In 20 città tale voce arriva a pesare sul verde totale addirittura più del verde attrezzato. Se il dato quantitativo può apparire naturale, vista la maggiore estensione superficiale propria di tali aree, preme qui evidenziarne il ruolo per la qualità ambientale delle aree urbane e la conservazione della biodiversità a scala locale. Oltre a rappresentare preziosi luoghi di svago, ricreazione e contatto con la natura all’aria aperta, infatti, tali aree assumono un importante ruolo ecologico per la sopravvivenza di habitat di pregio e di molte specie animali e vegetali. Nel territorio del Parco Regionale dell’Appia Antica a Roma, per esempio, si nota la presenza di alcune specie incluse negli Allegati della Direttiva Uccelli 79/409/CEE (recentemente aggiornata dalla nuova Direttiva 2009/147/CE) come il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), la calandrella (*Calandrella brachydactyla*) e l’averla piccola (*Lanius collurio*).

Si nota inoltre che 21 delle 48 città capoluogo sono prive di un **orto botanico**, importante strumento per le politiche di conservazione della biodiversità (Vender e Fusani, 2003; AA.VV., 2010) e spesso luoghi dal forte valore estetico e storico-culturale. Anche i **parchi urbani** rappresentano tasselli importanti del “mosaico verde” delle città: dalle superfici più estese sono spesso facilmente accessibili dai cittadini e contribuiscono a compensare la spesso carente dotazione di verde inteso come standard urbanistico.

In generale non si rilevano decrementi nella copertura di verde pubblico sul territorio comunale, ma i dati al 2009 non sono incoraggianti e restituiscono una fotografia delle città italiane più gri-

gia che verde: in più della metà delle città analizzate, la copertura di verde non supera il 5%, superando solo in 7 città il 20%. Una **pianificazione del verde** più diffusa consentirebbe quantomeno una ricognizione più attenta della varietà di spazi verdi pubblici e privati che costituiscono l'ecomosaico urbano. Le **aree agricole**, per esempio, rappresentano un tassello cruciale nella costruzione di reti ecologiche (vedi anche AA.VV, 2003) e forniscono alla collettività importanti servizi ecosistemici. I dati mostrano tuttavia la loro continua riduzione, che si prevede inarrestabile a patto che non si modifichino, per esempio, i meccanismi economici di formazione del valore, in modo che il mercato riconosca il carattere di scarsità di un bene irriproducibile qual è il suolo agricolo.

Anche la tutela di elementi puntuali come gli **alberi monumentali**, esemplari arborei di particolare pregio, deve essere considerata all'interno di una pianificazione urbanistica attenta alla qualità (e perché no anche alla bellezza) degli spazi aperti: in proposito, sono numerose le Regioni dotatesi di appositi dispositivi di tutela, ma gli Enti locali giocano un ruolo cruciale nell'adottare e implementare strumenti efficaci di salvaguardia attiva. Gli **atlanti faunistici**, per esempio, rappresentano utili strumenti di supporto alle scelte di pianificazione locale, ma sono ancora poche le città dotate di almeno un atlante, anche se risultano in aumento gli atlanti ornitologici, mentre quelli relativi agli anfibi e ai rettili sono meno diffusi. **Piani, regolamenti e censimenti del verde** sono altri importanti strumenti di conoscenza e governo del patrimonio naturale, di cui le Amministrazioni locali possono dotarsi.

In conclusione, l'ampio capitolo qui proposto ha voluto dare conto della complessità di spazi verdi presenti nelle aree urbane e della diversità di specie (animali e vegetali) e di strutture ad essi associata (aiuole, giardini, filari, parchi, siepi, boschetti, fossi, aree a maggior grado di naturalità quali zone protette e riserve naturali, aree agricole, singoli alberi, etc.), al fine di rendere tutti (cittadini, amministratori, pianificatori, ricercatori, esperti) più consapevoli della loro importanza strategica nelle politiche di sostenibilità urbana e di conservazione della natura a scala locale.

A. Chiesura, M. Mirabile - ISPRA

## 11. ESPOSIZIONE ALL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO, ACUSTICO E INDOOR





Le principali sorgenti di **campi elettromagnetici** che negli ultimi anni sono state al centro delle attività del sistema agenziale ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) - ARPA/APPA (Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente) al fine di valutare l'impatto ambientale ad esse legato, sono rappresentate dagli elettrodotti, dagli impianti radiotelevisivi (RTV) e dalle stazioni radio base per la telefonia cellulare (SRB). Riguardo al settore delle radiotelecomunicazioni recentemente l'Italia è stata caratterizzata da un forte sviluppo delle tecniche di trasmissione di tipo digitale, che ha portato ad una rapida e sostanziale trasformazione sia della rete per la diffusione dei segnali radiotelevisivi che delle reti di telefonia mobile. Tutto ciò ha comportato un adeguamento in campo normativo con la definizione di specifiche procedure tecnico-amministrative per questi nuovi impianti e l'adozione di tecniche di "best siting", già ampiamente utilizzate a livello internazionale, riguardanti sia i nuovi impianti che quelli già esistenti. A livello protezionistico i riferimenti legislativi nazionali restano quelli entrati in vigore circa 13 anni fa (DM 381/1998, Legge quadro n.36/2001 e relativi decreti applicativi datati 8/07/2003).

L'attenzione rivolta nei confronti della tematica **inquinamento acustico** è sempre elevata e si concentra in prevalenza verso l'entità di popolazione esposta all'impatto, assumendo quale obiettivo principale la riduzione progressiva del numero di persone esposte. Tale finalità è perseguita sia con gli strumenti legislativi vigenti a livello nazionale, sia con quelli introdotti in ambito comunitario, in particolare mediante l'implementazione della Direttiva 2002/49/CE sulla determinazione e gestione del rumore ambientale. Sulla base delle informazioni fornite dagli Stati Membri, si stima che circa metà dei 75 milioni di persone che vivono in aree urbane con più di 250.000 abitanti risulta esposta a livelli di rumore maggiore di 55 dB Lden, considerando la sorgente stradale. Le importanti criticità emerse nella prima fase di attuazione della direttiva hanno evidenziato la necessità di concentrare l'attenzione sull'armonizzazione delle prescrizioni nazionali con quelle introdotte dalla direttiva, sulla definizione di un comune modello di calcolo per la determinazione del rumore, sulla validità e comparabilità dei dati provenienti dai vari Stati Membri.

La popolazione trascorre gran parte del proprio tempo **in ambienti chiusi (indoor)**. Le diverse abitudini e attività degli occupanti – basti pensare al fumo o all'uso di prodotti per la pulizia – la ventilazione, la penetrazione di inquinanti dall'aria esterna, oltre che la presenza di fonti interne responsabili dell'emissione di contaminanti, fanno sì che l'ambiente indoor possa rappresentare un ambiente non salutare, caratterizzato dalla presenza di inquinanti in miscela molto variabile rispetto a quanto riscontrabile nell'aria esterna. È possibile rilevare valori di concentrazioni di inquinanti all'interno superiori a quelle presenti nello stesso momento all'esterno dell'ambiente o riscontrare la presenza di sostanze inquinanti non rilevabili all'esterno. Il rischio, comunque, più che alla concentrazione di contaminanti, in generale bassa, è legato all'esposizione che, come anticipato, è prolungata per la maggior parte della popolazione.

Le condizioni di salubrità intrinseca dell'alloggio sono garantite dall'insieme delle norme e prescrizioni dei **Regolamenti Edilizi Comunali** (vedi a questo proposito il Box a chiusura di questo capitolo). Non essendo facile individuare indicatori condivisi per ottenere una lettura d'insieme del fenomeno dell'**inquinamento indoor**, delle pressioni e dei relativi impatti sulla salute, abbiamo proposto già nelle precedenti edizioni, e qui aggiornato, un set di indicatori *proxy*, cioè di indicatori indiretti del fenomeno che non è al momento direttamente misurabile; essi sono basati su informazioni di tipo socio-economico e sanitario, e possono essere utilizzati a supporto delle attività di valutazione del rischio di insorgenza di problemi sanitari legati alla qualità dell'aria indoor.

R. Silvaggio, A. Lepore - ISPRA



## 11.1 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

S. Curcuruto, M. Logorelli

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### QUADRO NORMATIVO NAZIONALE: PROCESSI AUTORIZZATIVI E ATTIVITÀ DI CONTROLLO

I processi autorizzativi e le attività di controllo rappresentano, ai fini della tutela della popolazione e dell'ambiente, gli aspetti fondamentali per un corretto insediamento e utilizzo delle sorgenti oggetto di studio di questo *VII Rapporto*. Tali processi sono regolamentati da provvedimenti normativi che, a circa tredici anni dall'introduzione in Italia di criteri protezionistici rivoluzionari, fondati sul "principio di precauzione", sono chiamati a un necessario adeguamento alla luce del recente sviluppo tecnologico degli apparati di radio telecomunicazione.

I riferimenti normativi nazionali attualmente vigenti che regolamentano gli aspetti appena menzionati sono:

- Legge quadro 36/2001 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- D.P.C.M. 8/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz"
- D.P.C.M. 8/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodomesti"
- Legge 66/2001 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto-legge 23 gennaio 2001, n. 5, recante disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi"
- Decreto legislativo 1 agosto 2003, n. 259 "Codice delle comunicazioni elettroniche (CCE)"
- Decreto legge 25 marzo 2010, n. 40 coordinato con la legge di conversione 22 maggio 2010, n.73 (introduzione art. 87-bis del D.Lgs 259/2003 relativo alla semplificazione delle procedure autorizzative per determinate tipologie di impianti).

Già da alcuni anni la recente installazione sul territorio di impianti di radiotelecomunicazione innovativi, caratterizzati da un impatto elettromagnetico e visivo limitato (potenze estremamente ridotte, antenne di piccole dimensioni) aveva registrato un cambio di rotta nella normativa regionale di settore. Infatti, in alcune Regioni/Province autonome, attraverso disposizioni locali, sono stati introdotti iter autorizzativi semplificati in relazione a diverse tipologie di impianto e/o specifiche soglie di potenza. Un passo simile è avvenuto recentemente (maggio 2010) anche a livello nazionale con l'introduzione dell'art. 87-bis riguardante procedure autorizzatorie semplificate per alcune tipologie di impianti.

Riguardo alle attività di controllo i riferimenti sono sempre quelli introdotti circa tredici anni fa. Di seguito si riportano i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità attualmente vigenti in Italia in tema di emissioni di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici alla frequenza di rete (tabella 11.1.1) e alle radiofrequenze (tabella 11.1.2).



**Tab. 11.1.1 - Limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti**

	Campo elettrico	Campo magnetico
	kV/m	Micro Testa
Limite di esposizione	5*	100*
Valore di attenzione		10**
Obiettivo di qualità		3**

Legenda:

\* intesi come valori efficaci

\*\* mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio

**Tab. 11.1.2 – Limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz**

Limite di esposizione			
Frequenza	Intensità di campo elettrico E	Intensità di campo magnetico H	Densità di potenza D
	V/m	A/m	W/m <sup>2</sup>
0,1 < f ≤ 3 MHz	60*	0,2*	-
3 < f ≤ 3000 MHz	20*	0,05*	1*
3 < f ≤ 300 GHz	40*	0,01*	4*
Valore di attenzione			
Frequenza	Intensità di campo elettrico E	Intensità di campo magnetico H	Densità di potenza D
	V/m	A/m	W/m <sup>2</sup>
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz- 300 GHz)
Obiettivo di qualità			
Frequenza	Intensità di campo elettrico E	Intensità di campo magnetico H	Densità di potenza D
	V/m	A/m	W/m <sup>2</sup>
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz- 300 GHz)

Legenda: \* intesi come valori efficaci

Tutti i valori in tabella 11.1.2 devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.

## **LINEE ELETTRICHE, STAZIONI E CABINE DI TRASFORMAZIONE: lunghezza in km delle linee elettriche suddivise per tensione, numero di stazioni o cabine di trasformazione primarie, numero di cabine di trasfor- mazione secondarie**

La pressione esercitata sul territorio italiano dalla rete di trasmissione e distribuzione di energia elettrica viene rappresentata attraverso l'indicazione del chilometraggio delle linee elettriche suddivise per tensione (bassa-media tensione 40 kV, alta tensione 40-150 kV e altissima tensione 220 e 380 kV) e il numero di stazioni o di cabine di trasformazione primarie e cabine di trasformazione secondarie (tabella 11.1.3). Tali sorgenti operano a frequenza di rete (50 Hz in Italia) che è compresa nel range delle cosiddette "frequenze estremamente basse" (ELF: Extremely Low Frequencies).

La RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE è composta da linee elettriche ad altissima tensione e da alcune linee ad alta tensione, nonché dalle **stazioni di trasformazione** da altissima ad alta tensione.

La RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE è composta da linee elettriche ad alta, media e bassa tensione, nonché da stazioni di trasformazione da alta a media tensione (**cabine primarie**), e dalle cabine di trasformazione da media a bassa tensione, le **cabine secondarie**, spesso installate in prossimità di insediamenti residenziali o industriali.

### **In confronto ai dati della VI edizione del *Rapporto*, si nota che la situazione risulta stazionaria per tutte le città per cui è possibile confrontare i dati dei due anni 2008 e 2009.**

Considerato l'impatto ambientale legato soprattutto alle linee elettriche a tensione 132 kV, 220 kV e 380 kV, sono stati sviluppati sul territorio nazionale interventi di valorizzazione, di salvaguardia e di riqualificazione ambientale. L'obiettivo è quello di promuovere, secondo quanto disposto dalla Legge quadro 36/2001, l'ottimizzazione paesaggistica e ambientale con i gestori o altri soggetti interessati, attraverso la presentazione di progetti per la realizzazione e la modifica degli elettrodotti esistenti. Tutto ciò ha ripercussioni sia sull'esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici generati dagli stessi elettrodotti, sia sull'ambiente in termini di sviluppo compatibile con la pianificazione territoriale.

#### Legenda della tabella 11.1.3

- : dato non pervenuto; <sup>a</sup>: per Bolzano totale 270 km di cui 20km aeree e 250 km cavo;

<sup>b</sup>: dato aggiornato al 2008; <sup>c</sup>: dato aggiornato al 2005;

<sup>d</sup>: i dati relativi alle linee elettriche 40-150 kV, 220kV e 380 kV, sono stati ricavati dal catasto ARPA Veneto, completo per circa l'80% delle linee AT. Per il numero delle stazioni e cabine primarie, i dati sono stati ricavati dall'atlante di Terna aggiornamento 01/01/2006

<sup>e</sup>: dei quali 10.627 km per due linee a 66 kV in doppia terna ( 5313.5 m per linea)

<sup>f</sup>: non si dispone di dati disaggregati per comune relativi al chilometraggio delle linee elettriche

<sup>g</sup>: il dato si riferisce all'intera provincia di Napoli

<sup>h</sup>: per Bari totale 2700 km di cui 900 km MT e 1800 km BT; totale 44 km di cui 40 km aereo e 4 km cavo

<sup>i</sup>: dato linee 380 kV/220 kV aggiornato e completo (fonte dati unica Terna); dato linee 40-150 kV, più completo rispetto anni scorsi ma indicativo e soggetto ad ulteriori verifiche, a causa cambio di proprietà e quindi fonti dei dati; dato linee <40kV maggiore rispetto ad anni scorsi perché più completo (conteggiate anche linee BT); non sono conteggiate solamente i km di linee RFI a 3kV cc e a 15 kV; dati impianti AAT/AT dell'anno scorso parziali completati

**Note:** non sono state messe in tabella le città per cui non è stata fornita alcuna informazione

<sup>g</sup>: dato aggiornato al 2005; <sup>h</sup>: dato aggiornato al 2008.

**Tab. 11.1.3 - Lunghezza in km delle linee elettriche suddivise per tensione, numero di stazioni o cabine di trasformazione primarie e numero di cabine di trasformazione secondarie per le varie città (aggiornamento al 31/12/2009)**

Comuni	Linee elettriche (km)				Numero di stazioni o cabine di trasformazione primarie (n.)	Numero di cabine di trasformazione secondarie (n.)
	< 40 kV	40-150 kV	220 kV	380 kV		
Torino	-	16 (solo $\geq 132$ kV)	38	0	19	-
Aosta	8	8	0	0	1	178
Bolzano <sup>a b</sup>	270	64	25	0	-	-
Trento	-	84 (solo 132 kV)	42	0	-	684 <sup>c</sup>
Verona <sup>d</sup>	-	127 (solo 132 kV)	40	0	8	-
Venezia <sup>d</sup>	-	120 (solo 132 kV)	50	10	15	-
Vicenza <sup>d</sup>	-	0 (solo 132 kV)	5	0	3	-
Padova <sup>d</sup>	-	43 (solo 132 kV)	7	12	7	-
Udine	-	34.107 <sup>e</sup>	1	0	4	-
Genova	-	173	38	0	19	-
Reggio nell'Emilia <sup>i</sup>	1912	97	0	17	5	1158
Rimini <sup>i</sup>	1815	102	1	21	5	904
Ravenna <sup>l</sup>	3086	168	0	131	13	1281
Ferrara <sup>l</sup>	2157	136	18	23	8	908
Forlì <sup>l</sup>	1042	70	0	16	5	853
Piacenza <sup>l</sup>	1014	43	0	7	8	649
Parma <sup>l</sup>	2225	157	27	16	11	1526
Modena <sup>l</sup>	4418	96	0	30	6	1908
Bologna <sup>l</sup>	2441	122	0	0	14	2450
Firenze	681	84	3	0	9	1798
Prato	489	51	0	18	5	1262
Livorno	383	67	3	0	9	709
Perugia	2896	95	0	0	6	964
Terni	-	64	49	54	5	-
Ancona	-	65	5	14	3	-
Roma	27690	850	120	104	71	12610
Campobasso	-	18	0	0	2	65
Napoli <sup>g b</sup>	21670	382	290	21	38	9433
Bari	2700 <sup>h</sup>	44 <sup>h</sup>	0	3	6	1500
Taranto	-	3	-	-	-	-
Reggio di Calabria	-	54	-	4	3	-
Palermo	-	-	-	-	2	-
Messina	-	-	-	-	1	-
Catania	-	-	-	-	0	-
Siracusa	-	-	-	-	0	-

Fonte: ARPA/APPA

## IMPIANTI RADIOTELEVISIVI (RTV) E STAZIONI RADIO BASE (SRB): NUMERO DI IMPIANTI NELLE VARIE CITTÀ

**Rispetto al 2008, si può osservare che, per quanto riguarda il numero di impianti RTV e di SRB, la situazione è rimasta sostanzialmente invariata.**

Sebbene gli impianti RTV siano caratterizzati da una maggiore pressione sul territorio in termini di potenza utilizzata rispetto alle SRB, queste ultime, d'altra parte, hanno bisogno di una distribuzione più fitta e più uniforme sul territorio, cosa che le rende spesso oggetto di numerose richieste di controllo da parte dei cittadini.

Anche per questo tipo di impianti operanti nelle radiofrequenze (100 kHz – 300 GHz) sono stati fatti notevoli passi avanti, sia in termini di sviluppo tecnologico degli apparati che di messa a punto di tecniche per la riduzione dell'impatto ambientale provocato da tali sorgenti.

Gli impianti per diffusione radio e televisiva (**RTV**), a causa delle elevate potenze utilizzate per il loro funzionamento, con frequenze comprese tra 100 kHz e 300 MHz, sono una importante fonte di campi elettromagnetici. La loro collocazione avviene comunque spesso in zone a bassa densità abitativa (es. zone di montagna): ciò comporta una bassa percentuale di popolazione esposta a livelli critici di campo elettromagnetico prodotto.

Le stazioni radio base (**SRB**) sono gli impianti della telefonia mobile che ricevono e ritrasmettono i segnali dei telefoni cellulari, coprendo una determinata area geografica detta, appunto, cella. Rispetto agli impianti RTV hanno una potenza di funzionamento molto minore, ma sono distribuite sul territorio in funzione della densità di popolazione: a seconda del numero di utenti serviti, le SRB sono distanziate tra loro di poche centinaia di metri (come nelle grandi città), per arrivare fino a diversi chilometri (come nelle aree rurali). Le antenne delle SRB tradizionali sono generalmente montate su tralicci o sostegni di altro tipo; su una stessa struttura possono essere presenti più SRB di diversi gestori.

Legenda della Tabella 11.1.4:

- : dato non pervenuto;

<sup>a</sup> : per Milano totale RTV 118 di cui 36 radio, 18 tv di potenza, 64 DVBH; per Brescia totale RTV 154 di cui 80 radio, 56 tv di potenza, 18 DVBH; per Bergamo totale RTV 17 di cui 8 radio, 3 tv di potenza, 6 DVBH; per Monza totale RTV 3 di cui 1 radio, 0 tv di potenza, 2 DVBH;

<sup>b</sup> : conteggio complessivo ponti radio e siti radiotelevisivi;

<sup>c</sup> : per Udine totale RTV 17 di cui 7 ponti radio;

<sup>d</sup> : per Firenze totale RTV 72 di cui 70 ponti radio RTV e 2 impianti RTV; per Prato totale RTV 38 di cui 25 ponti radio RTV e 13 impianti RTV per Livorno totale RTV 35 di cui 25 ponti radio RTV e 10 impianti RTV

<sup>e</sup> : dato fornito ad ARPA Lazio dall'Ispettorato territoriale della regione Lazio;

<sup>f</sup> : il dato si riferisce all'intera provincia di Napoli;

<sup>g</sup> : per Cagliari totale RTV 12 di cui 11 DVB-T, 1 DVB-H;

<sup>h</sup> : dato aggiornato al 2008.

<sup>i</sup> : non conteggiati DVB-H GAP FILLER e ripetitori SRB

<sup>l</sup> : per Venezia sono stati considerati gli impianti SRB e DVBH autorizzati e attivi al 31/12/2009 mentre per Vicenza sono stati considerati gli impianti RTV attivi al 31/12/2009.

**Nota:** non sono state riportate in tabella le città per cui non è stata fornita alcuna informazione

**Tab. 11.1.4 - Numero di impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radio base (SRB) nelle varie città (2009)**

Comuni	n. impianti di radio-telecomunicazione	
	RTV	SRB
Torino	152 (di cui 46 DVBH)	776
Novara	35 (di cui 14 DVBH)	112
Aosta	0 tradizionali, 1 DVB-H	42
Milano	118 <sup>a</sup>	1243
Brescia	154 <sup>a</sup>	168
Bergamo	17 <sup>a</sup>	108
Monza	3 <sup>a</sup>	98
Bolzano <sup>a</sup>	27	191
Trento	94 <sup>b</sup>	198
Verona	573	898
Venezia <sup>l</sup>	50	831
Vicenza <sup>l</sup>	569	740
Padova	176	809
Udine	17 <sup>c</sup>	138
Trieste	65	273
Genova	290	1097
Reggio nell'Emilia <sup>l</sup>	9	280
Rimini <sup>l</sup>	19	329
Ravenna <sup>l</sup>	19	337
Ferrara <sup>l</sup>	87	249
Forlì <sup>l</sup>	1	198
Piacenza <sup>l</sup>	2	198
Parma <sup>l</sup>	22	247
Modena <sup>l</sup>	5	357
Bologna <sup>l</sup>	115	762
Firenze	75 <sup>d</sup>	282
Prato	38 <sup>d</sup>	125
Livorno	35 <sup>d</sup>	90
Perugia	86 (di cui 15 DVBH)	608
Terni	114 (di cui 14 DVBH)	233
Ancona	102	212
Roma <sup>e</sup>	29	2540
Campobasso	17	52
Napoli <sup>h</sup>	305 <sup>f</sup>	600
Foggia	13	123
Bari	108	330
Taranto	15	154
Potenza	41	50
Reggio di Calabria	20	189
Palermo	-	825
Messina	-	406
Catania	-	648
Siracusa	-	188
Cagliari <sup>h</sup>	12 <sup>g</sup>	146

Fonte: ARPA/APPA

## **SUPERAMENTI E AZIONI DI RISANAMENTO PER SORGENTI ELF E RF: numero di superamenti e stato delle relative azioni di risanamento nelle varie città**

Nelle tabelle 11.1.5 e 11.1.6 vengono riportati, per gli elettrodotti (ELF) e per gli impianti radiotelevisivi e le stazioni radio base per telefonia cellulare (RF), il numero di superamenti dei limiti di legge e lo stato delle relative azioni di risanamento. Riguardo a queste ultime viene specificato, nel caso in cui non sia ancora stata intrapresa alcuna azione di risanamento, se questa è stata richiesta dalle relative ARPA-APPA ma senza una programmazione da parte del gestore dell'impianto, oppure se l'azione di risanamento è programmata, in corso o conclusa.

Nelle due tabelle vengono anche indicati, rispettivamente, i valori massimi di campo magnetico e di campo elettrico rilevati nei controlli delle ARPA/APPA e confrontati con i relativi limiti di legge. Tali informazioni si riferiscono all'arco temporale 1998-2010.

**Riguardo agli elettrodotti (ELF), si nota che sono pochissimi i casi di superamento dei limiti di legge riscontrati; infatti in 37 città per cui è disponibile l'informazione si sono verificati, in circa 10 anni, 15 casi di superamento di cui 9 già risanati.**

I superamenti si sono verificati presso delle abitazioni private principalmente per la presenza di cabine di trasformazione secondarie (ubiccate spesso all'interno di edifici residenziali) le cui azioni di risanamento concluse hanno portato a uno spostamento dei cavi e del quadro di bassa tensione (interventi di questo tipo mirano a ridurre il campo magnetico nel luogo interessato dal superamento attraverso una ridisposizione di alcuni elementi costituenti la cabina secondaria) e a una schermatura della cabina stessa con materiale metallico sul lato confinante con l'appartamento.

**Tab. 11.1.5 - Numero di superamenti e stato delle relative azioni di risanamento per sorgenti ELF nelle varie città**

SUPERAMENTI E AZIONI DI RISANAMENTO ELF (1999-2010)								
Comuni	n. superamenti dei valori di riferimento	Valore massimo di campo magnetico rilevato (microTesla)	Valore limite di riferimento (microTesla)	Azioni di risanamento				
				Programmate	In corso	Concluse	Richieste da ARPA-APPA	Nessuna
Torino	0							
Novara	0							
Aosta	1	45,0	10	0	0	0	1	0
Milano	2	16,4	10			2		
Brescia	0							
Bergamo	0							
Monza	0							
Trento	0							
Verona	0							
Venezia <sup>a</sup>	7	29,0	10	0	0	5	1	1
Vicenza	0							
Padova	0							
Udine	0							
Trieste	0							
Genova	0							
Reggio nell'Emilia	0							
Rimini	1	30,5	10	0	0	0	1	0
Ravenna	0							
Ferrara	0							
Forlì	1	12,9	10	0	0	0	1	0
Piacenza	0							
Parma	0							
Modena	0							
Bologna	0							
Firenze	0							
Prato	0							
Livorno	0							
Perugia	0							
Terni	0							
Ancona	0							
Roma	3	-	10	0	0	2	1	0
Campobasso	0							
Potenza	0							
Palermo	0							
Messina	0							
Catania	0							
Siracusa	0							

Fonte: ARPA/APPA

Legenda della Tabella 11.1.5:

<sup>a</sup>: totale superamenti 7 di cui 6 dovuti alle cabine elettriche con superamento dei 10 microtesla, e 1 dovuto ad una linea elettrica AT con superamento dei 5 kV/m. Tali superamenti sono registrati dal 2005. Dalle recenti misure di ARPA Veneto i valori di induzione magnetica risultano decisamente inferiori a 10 microtesla e 3 microtesla, ma il gestore non ha dichiarato in nessun caso di aver effettuato il risanamento. Non vi sono pertanto informazioni riguardo le modalità di risanamento dell'impianto coinvolto.

Note: non sono state riportate in tabella le città per cui non è stata fornita alcuna informazione



In tabella 11.1.6 è possibile osservare che trentotto (38) città hanno riscontrato superamenti dovuti a impianti radiotelevisivi e stazioni radio base. Per le città per cui è possibile distinguere i casi di superamento per le due tipologie di sorgente, si osserva che questi, più che dalle SRB, sono determinati essenzialmente dagli impianti RTV. Infatti, **per gli impianti radiotelevisivi risultano 124 casi di superamento, mentre per le stazioni radio base 31. Ciò dimostra che in termini di esposizione ai campi elettromagnetici la maggiore criticità è rappresentata dagli impianti RTV.**

I valori massimi riportati nella tabella sono relativi, per la quasi totalità dei casi, al superamento del valore di attenzione di 6 V/m e quindi in aree adibite a permanenze prolungate (soprattutto abitazioni private).

Sul totale dei casi di superamenti avvenuti nelle varie città (173), centododici (112) risultano risanati. I risanamenti attuati hanno portato a una riduzione a conformità, a una recinzione dell'area soggetta a superamento (ovviamente questo è avvenuto nel caso di superamento del limite di esposizione nelle vicinanze dell'impianto) e, in alcuni casi, anche a una disattivazione e de-localizzazione degli impianti causa del superamento.

**Tab. 11.1.6 - Numero di superamenti e stato delle relative azioni di risanamento per sorgenti RF (impianti radiotelevisivi e stazioni radio base per telefonia mobile) nelle varie città**

Superamenti e azioni di risanamento RTV e SRB (1999-2010)									
Comuni	n. di superamenti dei valori di riferimento		Valori massimi di campo elettrico rilevati (V/m)	Valore limite di riferimento elettrico (V/m)	Azioni di risanamento				
	RTV	SRB			Programmate	In corso	Concluse	Richieste da ARPA-APPA	Nessuna
Torino	4 <sup>a</sup>		27,0	20	0	3 <sup>b</sup>	1	0	0
		2	8,0	6			2		
Novara	2	-	12,0	6	-	-	2	-	-
Aosta	0	0			0	0	0	0	0
Milano	8	1	18,0	6	0	1	8	0	0
Brescia	3	0	47,0	6	0	2	1	0	0
Bergamo	9	0	26,4	20 <sup>c</sup>	1	1	7	0	0
Monza	0	1	12,9	6	0	1	0	0	0
Trento	4	0	36,0	6	0	0	4	0	
Verona	8	0	RTV: 27,5	20	0	3	5	0	0
Venezia	10	5	RTV: 14,5	6	0	0	10 (RTV)	0	0
			33,5	20			5 (SRB)		
			SRB: 14,5	6					
			22,7	20					
Vicenza	26	0	RTV: 21,0	6	1	10	15 (RTV)	0	0
			96,0	20					
Padova	3	1	RTV: 43,0	20	0	1(RTV)	2 (RTV)	0	0
			15,1	6			1 (SRB)		
			SRB: 6,5	6					
Udine	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Trieste <sup>d</sup>	2	0	38,0	6	1	0	1	0	0
Genova	4	8	32,0	20	0	0	12	0	0

Reggio nell'Emilia	0	0			0	0	0	0	0
Rimini	2	2	RTV: 27,2	20 e 6	0	2 (RTV)	2 (SRB)	0	0
Ravenna	2	0	10,8	6	0	0	2	0	0
Ferrara	1	0	8,9	6	0	1	0	0	0
Forlì	0	0			0	0	0	0	0
Piacenza	1	0	6,12	6	0	0	1	0	0
Parma	3	0	15,0	6	0	1	2	0	0
Modena	1	3	9,2	6	1 (RTV)	0	3 (SRB)	0	0
Bologna	6	3	14,0	6	0	4 (RTV)	2 (RTV) 3 (SRB)	0	0
Firenze	3	1	RTV: 43,0	6	0	2	2 (RTV)	0	0
			23,8	20					
			SRB: -	6					
Prato	6	0	22,0	20	0	0	2	0	4
Livorno	1	1	25,0	20	0	0	2	0	0
Perugia	2	0	35,0	6	1	0	1	0	0
Terni	2	0	15,0	6	1	0	1	0	0
Ancona	5 <sup>e</sup>		41,5	20	2	2	1	0	0
Roma	2	0	10,0	6	-	-	1	1	-
Campo-basso	0	1	7,3	6	0	0	0	1	0
Foggia	2		8,2	6	0	2	0	0	0
Bari	6		9,9	6	1	1	4	0	0
Taranto	4		7,2	6	0	1	1	2	0
Reggio di Calabria	1		6,6	6	0	1	0	0	0
Palermo	1	0	30	20	0	1	0	0	0
Messina	1	0	15,8	6	0	0	1	0	0
Catania	4	0	11,0	6	0	3	1	0	0
Siracusa	5	2	RTV: 42,6	20	0	0	4	0	3

Fonte: ARPA/APPA

Legenda:

- : dato non pervenuto; <sup>a</sup> : 4 superamenti di cui 1 superamento del limite di esposizione e 3 superamenti del valore di attenzione; <sup>b</sup> : in corso di definizione il piano di risanamento del Colle della Maddalena (100 emittenti coinvolte); <sup>c</sup> : nel sito di Caprino Bergamasco "abitazione" contadino c'è il supero sia dei 6 che dei 20 V/m mentre per il sito di Monte Rena supero dei 20 V/m;

<sup>d</sup> : Il superamento ancora attivo che viene indicato per Trieste è quello riscontrato nella località di Conconello. Si tratta di un sito caratterizzato da numerosi impianti RTV dislocati tra le abitazioni. Pertanto sono stati riscontrati numerosi punti di superamento. Si considera tuttavia come un sito unico. <sup>e</sup> : 5 superamenti di cui 3 superamenti del valore di attenzione e 2 superamenti del limite di esposizione. Tra i 5 superamenti, 1 superamento del valore di attenzione è relativo al sito di Via Panoramica, per impianti SRB, ed è stato già risolto e quindi concluso; 2 superamenti, uno del valore di attenzione e l'altro del limite di esposizione, sono relativi al sito di Forte Montagnolo con risanamento già programmato nel 2008 ed in corso nel 2009; 2 superamenti, uno del valore di attenzione e l'altro del limite di esposizione, sono relativi al sito di Massignano con risanamenti ancora non programmati.

**Nota:** non sono state riportate in tabella le città per cui non è stata fornita alcuna informazione.

## 11.2 INQUINAMENTO ACUSTICO

S. Curcuruto, R. Silvaggio, F. Sacchetti, L. Vaccaro  
ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI ATTUAZIONE DI ALCUNI STRUMENTI PREDISPOSTI DALLA LEGISLAZIONE NAZIONALE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO

La complessa e articolata struttura legislativa nazionale dedicata alla prevenzione, al contenimento e alla riduzione dell'inquinamento acustico, convive con gli strumenti introdotti in ambito comunitario dalla Direttiva 2002/49/CE sulla determinazione e gestione del rumore ambientale; in entrambi i casi le aree urbane sono coinvolte in modo attivo. I risultati ottenuti dall'attuazione della prima fase della Direttiva, riguardanti nello specifico gli agglomerati urbani con più di 250.000 abitanti, evidenziano percentuali significative di popolazione esposta al rumore prodotto dalle varie sorgenti considerate (infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e industrie). In particolare, considerando la sorgente stradale, circa la metà dei cittadini europei che vivono nelle aree urbane risulta esposta a livelli maggiori di 55 dB Lden, valori capaci di indurre fastidio e disturbo. A livello comunitario, relativamente alla prima fase di attuazione della Direttiva citata, gli agglomerati con più di 250.000 abitanti, notificati dalle Regioni e Province autonome, risultano autorità competenti per la redazione delle *mappe acustiche strategiche*, finalizzate alla determinazione dell'esposizione globale al rumore causato da tutte le sorgenti presenti nell'area esaminata, e per i *piani di azione*, destinati alla gestione dei problemi acustici, con la finalità di evitare o ridurre il rumore ambientale, in particolare dove si possono verificare effetti nocivi per la salute, e di tutelare le aree connotate da buona qualità acustica.

Le scadenze per la consegna delle *mappe acustiche strategiche* e dei *piani di azione*, riguardanti gli agglomerati, relative alla prima fase di attuazione della Direttiva, erano state fissate rispettivamente al 30 dicembre 2007 e al 18 gennaio 2009. Nel nostro Paese sono stati notificati dieci agglomerati (Bari, Bologna e Comuni limitrofi, Catania, Firenze, Genova, Milano, Napoli, Palermo, Roma, Torino e Comuni limitrofi) e, di questi, gli agglomerati di Firenze, Roma, Milano, Bologna e Torino hanno inviato le *mappe acustiche strategiche* al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, solo l'agglomerato di Firenze ha inviato il Piano di Azione.

A livello nazionale sono molte le ottemperanze prescritte dagli strumenti legislativi vigenti, riguardanti i molteplici ambiti. Nell'ambito della redazione del *VII Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano*, l'indagine sullo stato dell'inquinamento acustico nelle 48 aree urbane considerate si è soffermata sugli indicatori condivisi dal Sistema delle Agenzie Regionali e Provinciali per la protezione dell'Ambiente ARPA/APPA. Gli indicatori che descrivono lo stato di attuazione di alcuni strumenti predisposti dalla legislazione nazionale in materia di inquinamento acustico sono i seguenti:

**Piano di classificazione acustica del territorio comunale**, che prevede la distinzione del territorio in sei classi omogenee, obbligatorio per la L.Q. 447/95.

**Regolamenti attuativi della classificazione acustica**, che definiscono e attuano il Piano di classificazione acustica del territorio comunale.

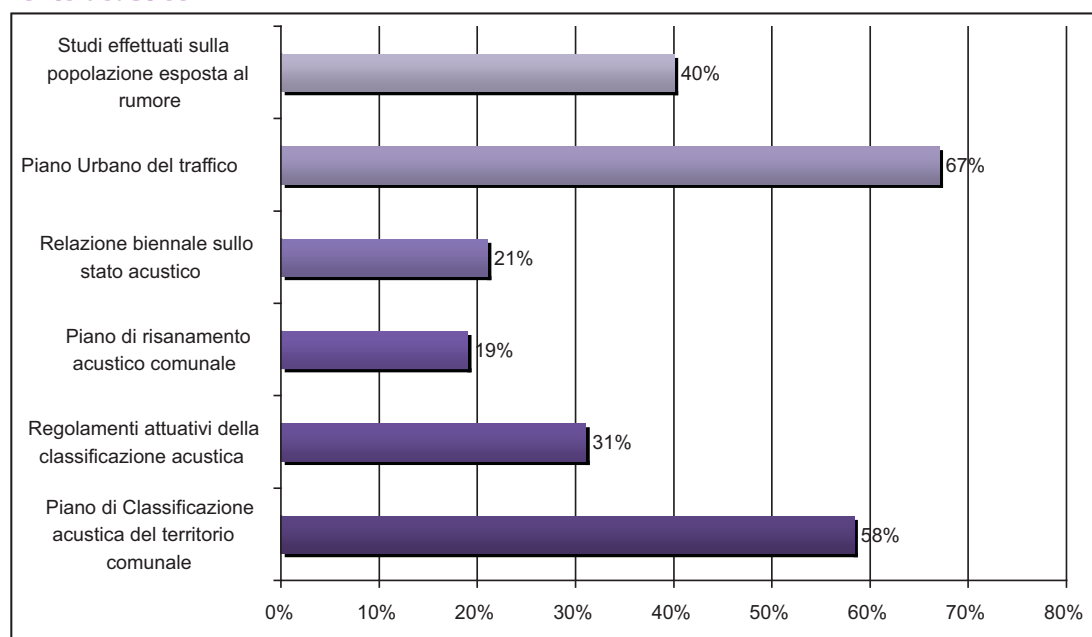
**Relazione biennale sullo stato acustico comunale**, obbligatoria per i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti (L.Q. 447/95).

**Piano di Risanamento Acustico**, obbligatorio qualora risultino superati i valori di attenzione di cui al DPCM 14/11/97<sup>1</sup>, oppure in caso di contatto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori si discostino per più di 5 dBA.

**Piano Urbano del Traffico**, i Comuni devono assicurare il coordinamento dei Piani di Risanamento acustico comunale con il Piano Urbano del Traffico, o altro strumento avente le medesime finalità, e con i Piani previsti dalla legislazione vigente in materia ambientale.

**Studi sulla popolazione esposta**, con dati relativi sia a studi effettuati in anni precedenti all'emanazione delle norme comunitarie, sia a studi condotti attraverso il metodo introdotto dalla Direttiva 2002/49/CE.

### Percentuali di attuazione relative agli indicatori per la valutazione dello stato di attuazione di alcuni strumenti predisposti dalla legislazione nazionale in materia di inquinamento acustico



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA

I tre principali strumenti di pianificazione e risanamento, identificabili nel Piano di Classificazione acustica, nella Relazione biennale sullo stato acustico comunale e nel Piano di Risanamento, risultano contestualmente approvati in 6 delle 48 città considerate: Padova, Modena, Forlì, Firenze, Prato e Livorno.

Fonte dei dati è il sistema delle Agenzie Regionali e Provinciali per la protezione dell'ambiente, al quale sono state inviate le schede predisposte per la raccolta dei dati, relativamente agli indicatori prescelti. Le informazioni pervenute sono state confrontate con quelle presenti nell'Osservatorio sul Rumore, banca dati popolabile e consultabile tramite la rete web e gestita da ISPRA, che consente la raccolta, l'elaborazione e la valutazione dei dati provenienti dal sistema delle Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA/APPA), relativamente all'inquinamento acustico in ambito nazionale<sup>2</sup>. Sono stati popolati i dati riguardanti le 48 città considerate, con aggiornamenti al 2010<sup>3</sup>; solo per nove di esse non è stato possibile aggiornare le informazioni.

<sup>1</sup> Valori di rumore, relativi al tempo a lungo termine, che segnalano la presenza di una criticità ambientale

<sup>2</sup> <http://www.agentifisici.isprambiente.it/rumore/osservatorio-rumore.html>

<sup>3</sup> Ove non specificatamente indicato (vedi le tabelle che seguono in questo paragrafo)

## PREVENZIONE E PIANIFICAZIONE:

### Piano di classificazione acustica del territorio comunale, Regolamenti attuativi della classificazione acustica, Relazione biennale sullo stato acustico comunale

Il **Piano di Classificazione acustica del territorio comunale**, la cui predisposizione da parte dei Comuni è resa obbligatoria dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico, L. Q. 447/95, prevede la distinzione del territorio in sei classi omogenee, definite dalla normativa, sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio, con l'assegnazione a ciascuna zona omogenea dei valori limite acustici, su due riferimenti temporali, diurno e notturno. Tale Piano **risulta approvato in 28 città, esprimendo una percentuale del 58%**. Si è in questo caso privilegiata la lettura relativa all'anno di prima approvazione del Piano, indicando in tal modo da quanto tempo il Comune ha provveduto alla caratterizzazione acustica del proprio territorio. Ove possibile si è indicato, in nota, l'anno di approvazione del Piano di Classificazione acustica vigente, altrettanto valido come indicatore della costanza e dell'attenzione nei confronti del territorio, oltre ad essere il riferimento del piano attualmente vigente e valido in ambito comunale. Torino ha approvato il proprio piano nel 2011, mentre Milano è tuttora in attesa della conclusione dell'iter di approvazione.

**L'adozione di Regolamenti attuativi del Piano di Classificazione acustica**, che definiscono ed attuano il Piano di classificazione acustica del territorio comunale, dedicati ad ambiti specifici ed indice dell'efficacia del piano, **risulta presente in 15 città (31%)**.

**La predisposizione della Relazione biennale sullo stato acustico**, obbligatoria per i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti (Legge Quadro 447/95), che si configura quale strumento versatile, potendo assumere sia finalità di analisi dello stato dell'ambiente, sia di individuazione di obiettivi di programmazione e di gestione dei problemi riscontrati, **risulta attuata in 10 città (21%)**.

L'utilizzo di questi tre strumenti, prevalentemente dedicati alla *prevenzione* e alla *pianificazione*, è presente, in modo contestuale, nelle città di Padova, Forlì, Firenze e Prato.

**Note alla Tabella 11.2.1:** (\*) dati aggiornati al 2009; (\*\*) dati aggiornati al 2008; no = assente; n.d. = dato non disponibile; (1) anno ultima edizione; (2) ultimo aggiornamento: 27/11/2007; (3) classificazione acustica adottata nel 2007, in fase di approvazione; (4) il Comune di Parma è dotato di un Regolamento sulle attività rumorose temporanee recentemente modificato (D.C.C. n. 90/21 del 15/07/2009); (5) il Comune di Modena ha approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 96 del 15/12/2005 l'adeguamento alla D.G.R. 2001/2053 della classificazione acustica esistente, approvata il 22/02/1999 (Deliberazione di Consiglio Comunale n. 29); (6) classificazione acustica vigente approvata nel 2010; (7) nel 2009 il Comune di Ravenna ha adottato la nuova classificazione acustica, non ancora approvata; (8) la Classificazione acustica comprende Norme Tecniche di Attuazione e Regolamento delle attività rumorose (Deliberazione di C.C. n. 202 del 10/12/2007). Il Comune di Forlì ha successivamente adottato ulteriori aggiornamenti, non ancora approvati; (9) la classificazione acustica del Comune di Rimini comprende anche le Norme Tecniche di Attuazione; inoltre il Comune di Rimini ha approvato l'ultimo Regolamento per la tutela dall'inquinamento acustico (attività temporanee, cantieri, manifestazioni, ecc.) in data 13/09/2007 con Delibera di C.C. n. 100.; (10) Il Comune ha provveduto alla classificazione acustica, ma è in attesa dell'approvazione dalla Provincia

**Tab. 11.2.1 – Dati relativi al Piano di classificazione acustica, ai Regolamenti attuativi, alla Relazione biennale per le città considerate**

	<b>COMUNE</b>	<b>Classificazione acustica del territorio comunale (anno di approvazione)</b>	<b>Regolamenti attuativi della classificazione acustica (anno di approvazione)</b>	<b>Relazione biennale sullo stato acustico (anno di approvazione)</b>
1	Torino	2011	2006	no
2	Novara	2005	n.d.	no
3	Aosta	1998	n.d.	no
4	Milano	no	no	1998
5	Monza	no	no	1999
6	Bergamo	2001	2006	no
7	Brescia	2006	no	no
8	Bolzano	n.d.	n.d.	n.d.
9	Trento	1995	no	no
10	Verona (*)	1999	2009	n.d.
11	Vicenza (*)	n.d.	n.d.	n.d.
12	Venezia (*)	2005	2005	n.d.
13	Padova (*)	1998	2003	2005 (1)
14	Udine	no	no	no
15	Trieste	no	no	no
16	Genova (*)	2002 (2)	no	no
17	Piacenza	no (3)	no	no
18	Parma	2005	2009 (4)	no
19	Reggio Emilia	no	no	no
20	Modena	1999 (5)	no	1999
21	Bologna	1999 (6)	2010	no
22	Ferrara	2009	no	2000
23	Ravenna	1992 (7)	no	no
24	Forlì	2001	2007 (8)	2001
25	Rimini	2006 (6)	2010 (9)	no
26	Firenze	2004	2004	2007
27	Prato	2002	2005	2009 (1)
28	Livorno	2004	no	2006
29	Perugia	2008	n.d.	2005
30	Terni	n.d.	n.d.	n.d.
31	Ancona	2005	no	no
32	Roma (**)	2004	2004	no
33	Latina	n.d.	n.d.	n.d.
34	Pescara	2010	no	no
35	Campobasso (**)	no	n.d.	n.d.
36	Napoli (**)	2001	2001	no
37	Salerno	2009.	2009	no
38	Foggia	1999 (10)	1999	no
39	Bari	no	no	no
40	Taranto	no	no	no
41	Potenza	n.d.	n.d.	n.d.
42	Reggio di Calabria	n.d.	n.d.	n.d.
43	Palermo	no	no	no
44	Messina	2001	2001	n.d.
45	Catania	no	no	no
46	Siracusa	no	no	no
47	Sassari	n.d.	n.d.	n.d.
48	Cagliari	1994	n.d.	n.d.

## IL PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO E IL PIANO URBANO DEL TRAFFICO

**Il Piano di Risanamento Acustico Comunale**, obbligatorio qualora risultino superati i valori di attenzione di cui al DPCM 14/11/97<sup>4</sup>, oppure in caso di contatto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori si discostino in misura superiore a 5 dBA, individua e descrive le attività di risanamento.

**Risulta approvato nelle seguenti nove città: Aosta, Trento, Padova, Modena, Bologna, Forlì, Firenze, Prato e Livorno, con una percentuale espressa del 19%.**

I Comuni devono assicurare il Coordinamento dei Piani di Risanamento acustico comunale con il **Piano Urbano del Traffico**, o altro strumento avente le medesime finalità, e con i piani previsti dalla legislazione vigente in materia ambientale.

In questo *Rapporto* abbiamo considerato tale Piano come indicatore per consentire una lettura congiunta dei due strumenti di pianificazione dedicati al risanamento acustico e alla gestione del traffico.

**L'approvazione del Piano Urbano del Traffico è presente in 32 città, con una percentuale del 67%, risultando lo strumento più diffuso, tra quelli esaminati, in ambito urbano.**

<sup>4</sup> Valori di rumore, relativi al tempo a lungo termine, che segnalano la presenza di una criticità ambientale



**Tab. 11.2.2 – Dati relativi al Piano di risanamento acustico e al Piano urbano del traffico per le città considerate**

	COMUNE	Piani di risanamento acustico comunali (anno di approvazione)	Piano Urbano del traffico (anno di approvazione)
1	Torino	no	2001
2	Novara	no	n.d.
3	Aosta	2001	2002
4	Milano	no	2003
5	Monza	no	no
6	Bergamo	no	2003
7	Brescia	no	1998 (1)
8	Bolzano	n.d.	2008
9	Trento	2001	1998
10	Verona (*)	n.d.	2000
11	Vicenza (*)	n.d.	n.d.
12	Venezia (*)	n.d.	n.d.
13	Padova (*)	2000	2002
14	Udine	no	2002
15	Trieste	no	1998
16	Genova (**)	no	n.d.
17	Piacenza	no	2009
18	Parma	no	2006 (2)
19	Reggio Emilia	no	2008 (2)
20	Modena	1999	2001 (2)
21	Bologna	1999 (3)	2007
22	Ferrara	no	2009 (2)
23	Ravenna	no	2009
24	Forlì	2008-2009 (4)	2007
25	Rimini	no	no
26	Firenze	2004	2006 (5)
27	Prato	2005	2004
28	Livorno	2007	2000
29	Perugia	n.d.	2008
30	Terni	n.d.	n.d.
31	Ancona	no	2004
32	Roma (**)	no	1999
33	Latina	n.d.	n.d.
34	Pescara	no	2005
35	Campobasso (*)	n.d.	2006
36	Napoli (*)	no	1997
37	Salerno	no	no
38	Foggia	no	2002
39	Bari	no	no
40	Taranto	no	2004
41	Potenza	n.d.	n.d.
42	Reggio di Calabria	n.d.	n.d.
43	Palermo	no	no
44	Messina	n.d.	1998
45	Catania	no	no
46	Siracusa	no	n.d.
47	Sassari	n.d.	n.d.
48	Cagliari	n.d.	2009

**Note alla tabella 11.2.2:** (\*) dati aggiornati al 2009; (\*\*) dati aggiornati al 2008; no = assente; n.d. = dato non disponibile; (1) aggiornato nel 2001 con integrazione della mobilità ciclabile; (2) Piano Urbano della Mobilità; (3) la nuova Classificazione acustica comunale approvata nel 2010 non è stata accompagnata dall'aggiornamento del Piano di risanamento acustico, in quanto questo sarà ricompreso nel Piano d'azione dell'Agglomerato di Bologna (attualmente in corso di redazione); (4) nel 2008 era stata approvata la "Prima fase del Piano di risanamento acustico" (Delibera di G.C. n. 348 del 30/09/2008). Nel 2009 è stato approvato il Piano particolareggiato - "Interventi di risanamento acustico delle strutture scolastiche maggiormente critiche a causa del traffico urbano - 1<sup>a</sup> fase attuativa" (Delibera di G.C. n. 194 del 19/5/2009); (5) anno ultima edizione

## STUDI SULLA POPOLAZIONE ESPOSTA

Si riportano i dati relativi agli **Studi effettuati sulla popolazione esposta al rumore**, insieme ai valori di popolazione esposta, relativi sia a studi effettuati in anni precedenti all'emanazione delle norme comunitarie, condotti con diverse metodologie e attraverso l'uso di descrittori acustici differenti, sia a studi effettuati attraverso il metodo introdotto dalla Direttiva 2002/49/CE, in modo da consentire una lettura ampia e diversificata delle esperienze condotte in ambito nazionale.

L'indicatore relativo all'individuazione dell'**entità di popolazione esposta** risulta complesso, presenta distinzioni al suo interno, può essere riferito a differenti sorgenti di rumore e a diversi ambiti territoriali, e tuttora convivono diversi criteri di determinazione, anche se ormai gli studi più recenti adottano la metodologia individuata dalla Direttiva Comunitaria 2002/49/CE.

Il D.Lgs. 194/2005, in attuazione della Direttiva Comunitaria 2002/49/CE, definisce la popolazione esposta come *il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che vivono nelle abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di  $L_{den}$  in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta:*

*55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75, con distinzione fra rumore del traffico veicolare, ferroviario e aereo o dell'attività industriale\*.*

**Dalle informazioni pervenute, risultano 19 le città che hanno condotto, seppur con metodologie di stima differenti e in tempi diversi, studi per determinare la popolazione esposta al rumore: Torino, Aosta, Milano, Bergamo, Brescia, Trento, Verona, Venezia, Padova, Genova, Modena, Bologna, Firenze, Prato, Livorno, Perugia, Terni, Roma e Cagliari (40% del campione indagato).**

Le informazioni relative agli indicatori utilizzati si possono trarre, per le quarantotto città considerate, dalla Tabella 11.2.3

\* D.Lgs. 19 agosto 2005, n.194, «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005 Allegato 6, (art. 7, comma 1), punto 1.5

**Tab. 11.2.3 – Dati relativi agli studi sulla popolazione esposta per le città considerate**

	<b>COMUNE</b>	<b>Studi effettuati sulla popolazione esposta al rumore (anno di elaborazione dello studio)</b>
1	<b>Torino</b>	2007
2	<b>Novara</b>	n.d.
3	<b>Aosta</b>	1997-1998/2009
4	<b>Milano</b>	2005/2006/2007
5	<b>Monza</b>	n.d.
6	<b>Bergamo</b>	2006
7	<b>Brescia</b>	2001
8	<b>Bolzano</b>	n.d.
9	<b>Trento</b>	2004
10	<b>Verona (*)</b>	2003
11	<b>Vicenza (*)</b>	n.d.
12	<b>Venezia (*)</b>	2006
13	<b>Padova (*)</b>	2005-2006
14	<b>Udine</b>	no
15	<b>Trieste</b>	no
16	<b>Genova (*)</b>	1997/2007/2008
17	<b>Piacenza</b>	n.d.
18	<b>Parma</b>	n.d.
19	<b>Reggio nell'Emilia</b>	n.d.
20	<b>Modena</b>	1991/2000
21	<b>Bologna</b>	1997/2007
22	<b>Ferrara</b>	n.d.
23	<b>Ravenna</b>	n.d.
24	<b>Forlì</b>	n.d.
25	<b>Rimini</b>	n.d.
26	<b>Firenze</b>	2006/2007/2009
27	<b>Prato</b>	2006
28	<b>Livorno</b>	2006
29	<b>Perugia</b>	2008
30	<b>Terni</b>	2009
31	<b>Ancona</b>	no
32	<b>Roma (**)</b>	2006
33	<b>Latina</b>	n.d.
34	<b>Pescara</b>	n.d.
35	<b>Campobasso (*)</b>	n.d.
36	<b>Napoli (*)</b>	no
37	<b>Salerno</b>	no
38	<b>Foggia</b>	no
39	<b>Bari</b>	no
40	<b>Taranto</b>	no
41	<b>Potenza</b>	n.d.
42	<b>Reggio di Calabria (*)</b>	n.d.
43	<b>Palermo</b>	n.d.
44	<b>Messina</b>	n.d.
45	<b>Catania</b>	n.d.
46	<b>Siracusa</b>	n.d.
47	<b>Sassari</b>	n.d.
48	<b>Cagliari</b>	2008-2009

**Note**

(\*) dati aggiornati al 2009; (\*\*) dati aggiornati al 2008; no = assente; n.d. = dato non disponibile

Nella Tabella 11.2.4 sono riportati i dati riguardanti l'esposizione al rumore in diciassette delle diciannove città che, dalle informazioni elaborate, hanno effettuato *Studi sulla popolazione esposta*, con indicazione dell'anno di elaborazione, delle metodologie impiegate, della sorgente considerata, della popolazione residente e di quella considerata nello studio, nonché i valori ottenuti di popolazione esposta per i differenti descrittori acustici negli intervalli orari considerati.

Tutte le città oggetto di studio, tranne Trento, Verona e Modena, hanno condotto gli studi negli anni recenti (2005-2009), considerando prevalentemente quali sorgenti di rumore le infrastrutture di trasporto, e come descrittori acustici e intervalli orari quelli definiti dal D.Lgs 194/2005<sup>5</sup>, che ha recepito la Direttiva 2002/49/CE. Le città di Aosta, Genova e Bologna, che avevano effettuato degli studi prima della emanazione della Direttiva, hanno aggiornato i valori di popolazione esposta in funzione dei nuovi descrittori acustici.

**La sorgente di rumore prevalente in ambito urbano risulta essere il traffico veicolare; gli intervalli di  $L_{den}$  e  $L_{night}$  nei quali insiste il maggior numero di persone esposte variano in relazione agli studi, con percentuali tra il 20 e il 40%, nell'intervallo di  $L_{den}$  tra 60 e 64 dB(A), e percentuali tra il 17 e il 30%, nell'intervallo di  $L_{night}$  tra 55 e 59 dB(A), evidenziando, in generale, un fattore di criticità che non deve essere trascurato dalle amministrazioni comunali.**

---

<sup>5</sup> Intervalli orari definiti dal D.Lgs 194/2005: periodo diurno (06.00 – 20.00), periodo serale (20.00 – 22.00), periodo notturno (22.00 – 06.00).

**Tab. 11.2.4 Popolazione esposta al rumore. Aree Urbane**

Comune	Periodo Studio	Popolaz. residente	Sorgenti di riferimento esposizione popolazione	Popolaz. considerata nello studio	Metodol. di studio dati acustici <sup>a</sup>	Metodol. di calcolo popolaz. esposta <sup>b</sup>	Popolazione esposta %		Popolazione esposta %											
							Laeq < 65 dBA	Laeq > 65 dBA	Lden < 75 dBA	Lden > 75 dBA	Lnight < 45 e 49 dBA	Lnight < 50 e 54 dBA	Lnight < 55 e 59 dBA	Lnight < 60 e 64 dBA	Lnight < 65 e 69 dBA	Lnight < 70 e 74 dBA	Lden < 55 e 59 dBA	Lden < 60 e 64 dBA	Lden < 65 e 69 dBA	Lden < 70 e 74 dBA
Torino	2007	897,800	Traffico veicolare	897,800	C	B1	40.1	66.9	D.Lgs 194/05	4.0	41.8	23.2	23.8	3.1	2.9	26.8	30.3	21.9	14.1	0.6
Torino <sup>1</sup>	2007	1,424,000	Traffico veicolare	1,325,000	D	B	-	56.8	D.Lgs 194/05	14.1	39.8	21.8	18.2	2.2	0.0	31.7	28.5	18.0	9.9	0.4
Torino <sup>1</sup>	2007	1,424,000	Traffico ferroviario	1,325,000	C	B	-	4.4	D.Lgs 194/05	1.8	1.5	2.2	0.7	0.4	-	1.3	1.4	2.2	0.6	0.3
Torino <sup>1</sup>	2007	1,424,000	Attività industriali	1,325,000	E	B	-	0.2	D.Lgs 194/05	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	-	0.02	0.1	0.1	0.1	0.0
Aosta	1997-1998	34,062	Rumore ambientale complessivo traffico veicolare sorgente prevalente	34,062	C	E <sup>2</sup>	46.0	32.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aosta	2009	34,726	Traffico veicolare (stima entro 150 mt per lato della strada considerata)	5,370	D	A	-	-	D.Lgs 194/05	23.3	19.9	18.9	19.5	3.9	14.1	24.7	20.5	20.8	8.4	1.4
Milano	2005	1,308,735	Autostrada A4	-	E <sup>3</sup>	B1	-	-	D.Lgs 194/05	277	55	14	0	0	770	157	29	5	0	0
Milano	2006	1,243,745	Aeroporto di Linate	-	E <sup>4</sup>	A	-	-	D.Lgs 194/05	2,062	177	120	9	0	-	146	99	2	0	0
Milano	2007	1,256,211	stradale, ferroviaria, aeroportuale	1,295,651	D	B1	-	-	D.Lgs 194/05	14.0	21.3	19.8	17.1	3.9	-	21.0	20.9	18.9	5.4	0.1
Trento	2004	105,783	Traffico veicolare	105,783	C	D	19.7	28.7	night 22-06	-	-	-	-	-	-	13.9	19.8	8.1	0.7	0.1
Verona	2003	260,000	Strade	260,000	B	C	20.0	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venezia	2006	270,000	Traffico acqued - antropico	62,451	B-C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Livorno	2006	156,198	SGC FI/PI/LI (Strada di Grande Comunicaz. Firenze - Pisa - Livorno)	802	D	B	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perugia	2008	163,287	strade (E45 tratto Collestrada e tratto Balanzano)	1,843	D	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termi	2009	109,861	Attività industriali	7,635	D	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Roma <sup>7</sup>	2006	2,546,804	traffico veicolare	2,546,804	C	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cagliari	2008- 2009	156,951	Strade	157,200	C	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Fonte:** Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA

**Legenda:**

<sup>a</sup> I metodi di studio acustico utilizzato sono: A = Misure fonometriche; B = Modelli di calcolo semplificati (che non tengono conto della presenza di edifici e ostacoli, con eventuali misure per la taratura del modello); C = Mista semplificata (misure fonometriche + modelli di calcolo semplificati); D = Mista (misure fonometriche + altri modelli di calcolo); E = Altri modelli di calcolo

<sup>b</sup> - I metodi di calcolo per la popolazione esposta sono: A = sovrapposizione delle sezioni censuarie ISTAT con le curve di isolivello; B = individuazione sulla CTR degli edifici residenziali, calcolo dell'area edificata residenziale per ciascuna area di censimento, calcolo della densità abitativa e calcolo del numero dei residenti attraverso il prodotto dell'area di ciascun edificio per la densità abitativa; B1 = come metodo B, ma si considera la densità di popolazione volumetrica e non quella areale; C = si considerano solo gli edifici più vicini all'asse stradale e la relativa popolazione; D = attraverso l'impiego di carte dei numeri civici da associare a ciascun edificio si risale ai residenti attraverso i dati dell'anagrafe comunale; E = Altro metodo

**Note:**

- : dato non disponibile

\*: popolazione esposta in valore assoluto

<sup>1</sup> Viene considerato l'Agglomerato di Torino

<sup>2</sup> Stima a partire dai dati demografici con sovrapposizione delle curve di isolivello

<sup>3</sup> Modello di calcolo NMPB Routes 96

<sup>4</sup> Modello di calcolo INM 6.2a

<sup>5</sup> Campionamento statistico della popolazione e valutazione dell'esposizione a rumore del campione di popolazione scelto

<sup>6</sup> Viene considerato l'Agglomerato di Bologna, che comprende, oltre al Comune di Bologna, i Comuni di Casalecchio di Reno, Calderara di Reno, Castel Maggiore, San Lazzaro di Savena.

<sup>7</sup> Fonte: Comune di Roma



## 11.3 INQUINAMENTO INDOOR

A. Lepore, S. Brini

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### REDDITO ANNUALE NECESSARIO PER ACQUISTARE UNA CASA DI BUONA QUALITÀ

Il reddito annuale necessario per acquistare una casa di buona qualità rappresenta la disponibilità economica di una famiglia ad acquistare un'abitazione che si presume di standard qualitativi adeguati<sup>1</sup>. Nel calcolo dell'indicatore si è scelto di utilizzare i valori di costo/m<sup>2</sup> di abitazioni nuove o ristrutturate, basandosi sull'ipotesi che queste siano realizzate con materiali di fabbricazione e secondo standard qualitativamente adeguati, fattori determinanti ai fini della qualità dell'aria indoor e delle condizioni abitative in generale. L'elaborazione è stata effettuata assumendo una superficie di 60 m<sup>2</sup> e ritenendo sufficiente il 15% del reddito familiare su un periodo di tempo di 25 anni.

I valori relativi al costo/m<sup>2</sup> provengono da pubblicazioni di Nomisma che rendono disponibili i dati per le grandi città (Torino, Milano, Venezia, Padova, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Palermo, Catania, Cagliari) e per le città intermedie (Novara, Bergamo, Brescia, Verona, Trieste, Parma, Modena, Livorno, Perugia, Ancona, Salerno, Taranto, Messina), per un totale di 26 città, non permettendoci di coprire tutte le 48 città oggetto di studio di questo *Rapporto*.

I valori (€/anno) per le grandi città si riferiscono al mese di ottobre dell'anno di riferimento, mentre per le città intermedie si riferiscono al mese di febbraio dell'anno successivo.

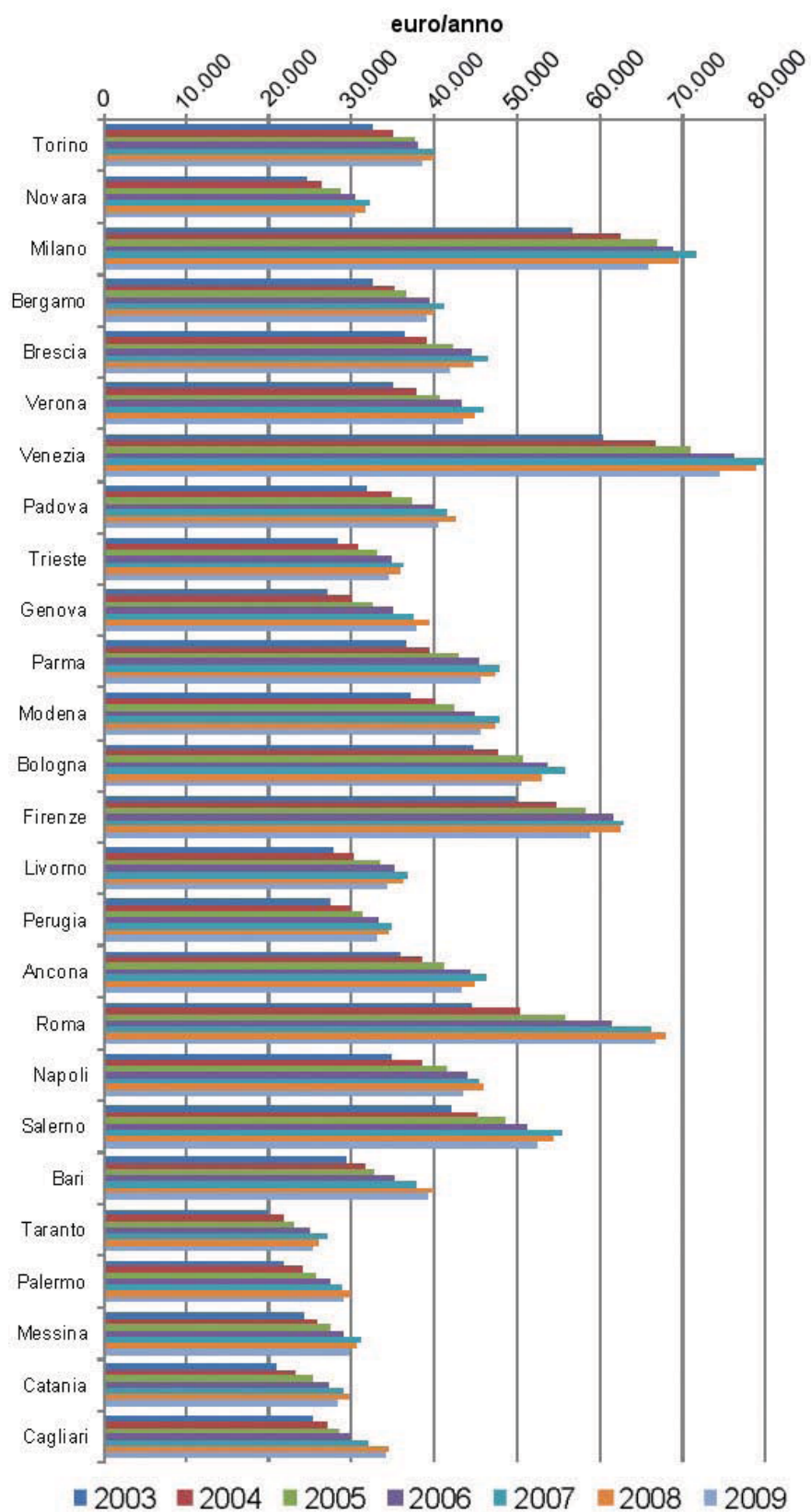
Osservando la Figura 11.3.1, si vede come il reddito che si ottiene vari molto tra le città considerate.

**L'anno 2009 prosegue il trend in controtendenza, emerso già nel 2008, e vede diminuire il reddito familiare necessario per l'acquisto di una casa di buona qualità per tutte le città in esame, con una variazione percentuale media rispetto al 2008 del -4%.** Nel 2008 l'andamento in diminuzione era più contenuto, riguardando non tutte le città (anche se oltre la metà): si trattava di 17 città che rilevavano una variazione percentuale del -2% rispetto all'anno precedente. Dall'anno 2003, il 2007 rappresenta quindi il massimo storico raggiunto dal reddito necessario per l'acquisto di una casa di qualità: emblematico il caso della città di Venezia, sempre in testa, che in quell'anno sfiorava addirittura gli 80.000 €/anno.

Soffermando l'attenzione sull'anno 2009 emergono ancora i dati relativi alle città di Venezia, Roma e Milano che richiedono un reddito superiore ai 60.000 €/anno, raggiungendo nel caso di Venezia un reddito annuale pari a € 74.544, mentre nella città di Firenze l'anno in questione vede una diminuzione del reddito necessario al di sotto dei 60.000 €/anno (in particolare, 58.832 €/anno). All'estremità opposta si colloca ancora Taranto dove, nel 2009, un'abitazione di nuova costruzione e della stessa metratura può essere acquistata con un reddito annuale di € 25.296. Esaminando il trend nell'arco temporale 2003-2009, il reddito necessario medio è aumentato del 25%, ma osservando nel dettaglio le varie città, si vede come gli andamenti siano complessivamente piuttosto diversificati, considerando che si passa da una variazione minima del 13% nel caso di Bologna a una variazione massima del +50% nella città di Roma.

<sup>1</sup> L'indicatore deriva dal Progetto "ECOEHIS", lanciato dall'Ufficio Europeo dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per il popolamento di indicatori Ambiente e Salute (European Commission, DG Sanco and the World Health Organization, Regional Office for Europe, 2004).

**Fig. 11.3.1 - Reddito annuale necessario per acquistare una casa di buona qualità di 60 m<sup>2</sup> nelle principali 26 città italiane. Anni 2003-2009.**



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati dell'Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma

## AFFOLLAMENTO ABITATIVO

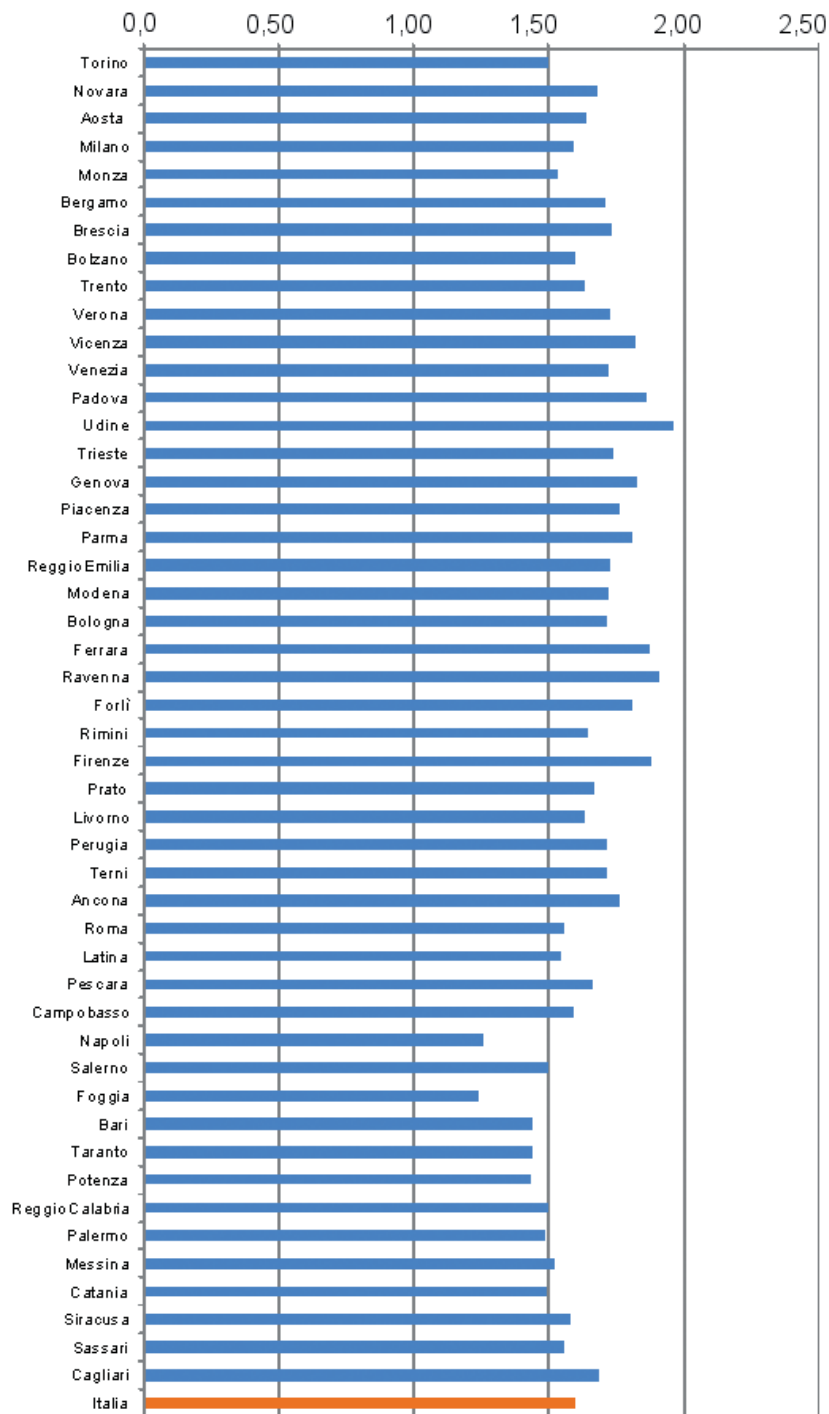
La scelta dell'indicatore si basa sulla considerazione che condizioni abitative di affollamento possono determinare l'insorgere di problematiche e situazioni di rischio, favorendo la diffusione di malattie anche di tipo infettivo, aumentando la probabilità di incidenti domestici ed influenzando sulle condizioni microclimatiche dell'ambiente interno.

L'affollamento abitativo è uno degli indicatori inseriti nel Progetto ECOEHIS (European Commission, DG Sanco and the World Health Organization, Regional Office for Europe, 2004) e nella prima indagine europea sulla qualità della vita, realizzata dalla "European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions" nel 2003 (European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2004).

In questo ambito l'affollamento è stimato tramite il numero medio di stanze per residente. I dati sono calcolati utilizzando il "numero di stanze in abitazioni occupate da persone residenti" e i valori relativi ai "residenti", informazioni ricavate dal 14° Censimento ISTAT sulla popolazione e le abitazioni risalente al 2001.

**In generale, nelle 48 città italiane in esame, ogni abitante dispone di almeno una stanza** (Figura 11.3.2). I residenti dei comuni del centro-nord presi in esame, ad eccezione di Monza e Torino (che riportano rispettivamente 1,53 e 1,50 stanze per residente), dispongono di un numero di stanze superiore al dato medio nazionale (1,6 stanze per residente). I residenti con il numero inferiore di stanze a disposizione vivono a Napoli e a Foggia, dove i valori scendono, rispettivamente, a 1,26 e 1,24. A Udine un abitante vive in uno spazio medio costituito da circa due stanze (1,96 stanze per residente).

**Fig. 11.3.2 - Numero di stanze per residente nei 48 comuni in esame. Anno 2001**



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISTAT

## PERCENTUALE DI FUMATORI

Il fumo passivo rappresenta una delle fonti di inquinanti più diffuse negli ambienti confinati ma si tratta di un dato difficilmente monitorabile. Esiste solo una stima di esposizione al fumo derivante da un'indagine multiscopo dell'ISTAT (ISTAT, 2001) che riporta dati a livello nazionale relativi al 1999: il 26,5% dei non fumatori convive con almeno un fumatore in famiglia e la percentuale sale al 50% nel caso dei bambini. Quest'ultimo dato è confermato da uno studio più recente (Tominz *et al.*, 2003) che stima che il 52% dei bambini nel secondo anno di vita è esposto a fumo passivo.

Tornando al set di indicatori selezionato in quest'ambito, si è scelto, quindi, di seguire l'andamento della percentuale di fumatori attivi che può costituire una misura, anche se di tipo indiretto, di potenziale esposizione al fumo.

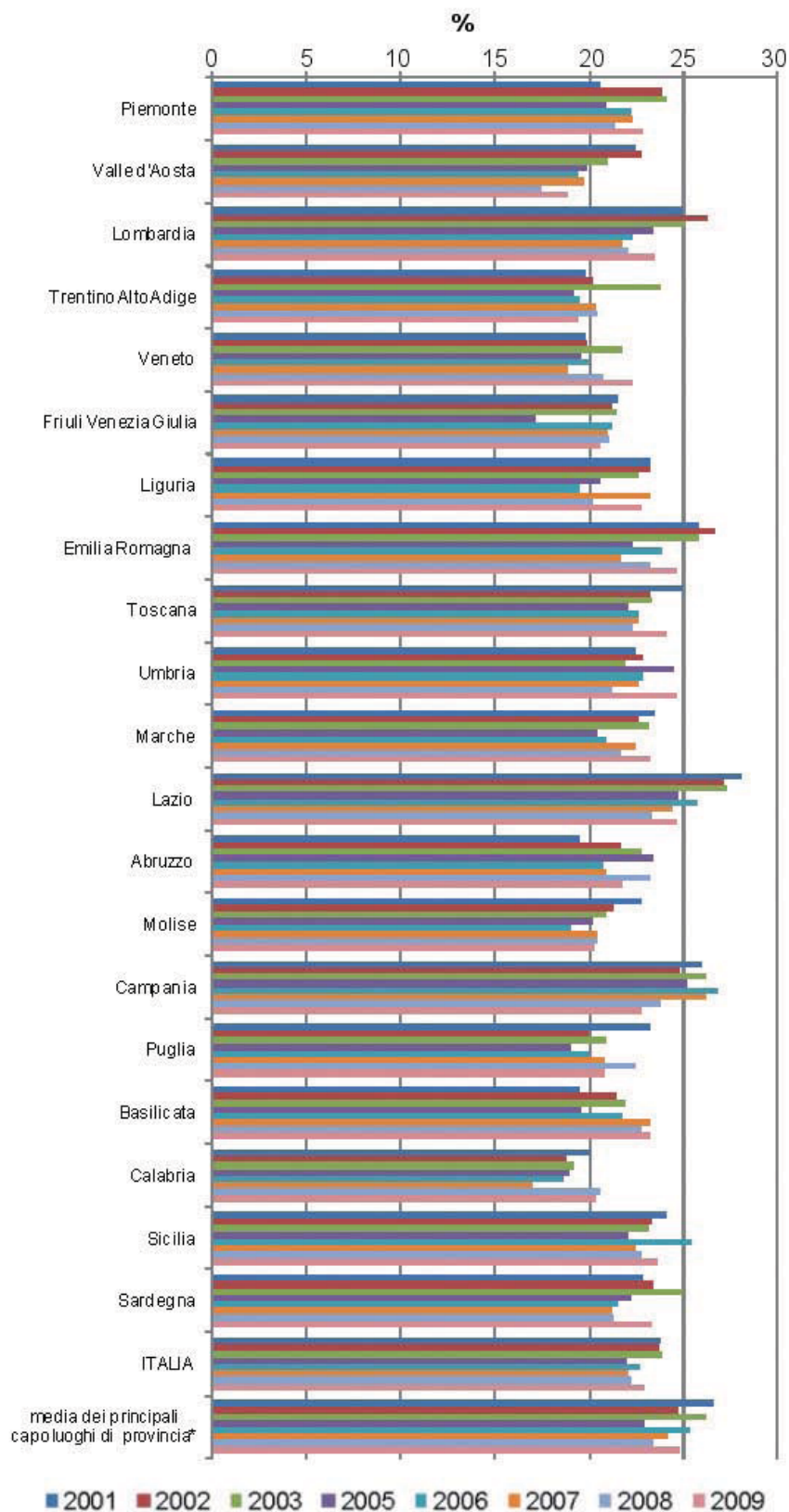
A livello internazionale, la percentuale di fumatori è pubblicata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità; in Italia il dato è stimato dall'ISTAT mediante indagini multiscopo che forniscono dati con ripartizione regionale.

**Nel 2009 non emergono grandi differenze territoriali nell'abitudine al fumo** (Figura 11.3.3); focalizzando l'attenzione sui principali capoluoghi di provincia<sup>2</sup>, analogamente agli anni precedenti, si osservano valori di poco superiori rispetto alla situazione media italiana: il dato medio nazionale di fumatori corrisponde al 23%, mentre la percentuale di fumatori nei principali capoluoghi di provincia è pari al 24,8%. **Osservando il dato nazionale negli anni 2001-2009, da segnalare è la controtendenza generale riscontrata nell'anno 2005, in cui i valori percentuali risultano in netta diminuzione** (22,0%, contro 23,9% del 2004); **dopo un lieve aumento riscontrato nell'anno 2006** (22,7%), **il trend è di nuovo in diminuzione nel 2007** (22,1%) **per tornare ad aumentare negli anni 2008 e 2009** (rispettivamente 22,2% e 23%). È presumibile che il forte calo dei fumatori segnalato nel 2005 riveli che l'abitudine al fumo sia stata scoraggiata dall'entrata in vigore del divieto di fumo (L. n.3/2003, art. 51), avvenuta il 10/01/2005.

**Nel complesso, il trend nazionale degli anni 2001-2009 risulta in diminuzione**; tra tutte le regioni emergono la Valle d'Aosta, il Lazio e la Campania che, passando dal 2001 al 2009, rilevano una variazione assoluta di percentuale di fumatori di oltre -3%, seguiti dal Molise e dalla Puglia in cui si osserva una diminuzione assoluta di percentuale di fumatori di oltre 2 punti. Nei principali capoluoghi di provincia, negli stessi anni, la percentuale di fumatori diminuisce di quasi 2 punti percentuali.

<sup>2</sup> Si tratta dei comuni di Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Palermo, Catania e Cagliari.

**Fig. 11.3.3 - Percentuale di fumatori (persone di 14 anni e più) per regione. Anni 2001-2009**



\* Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Palermo, Catania e Cagliari. - Fonte: ISTAT

## PERCENTUALE DI FAMIGLIE DOTATE DI CONDIZIONATORE

La scelta dell'indicatore è motivata dalla considerazione che l'uso di impianti di condizionamento gestiti o installati in modo inadeguato può rappresentare una fonte di inquinamento dell'aria indoor. Informazioni puntuali circa la corretta gestione dei condizionatori negli ambienti confinati non possono essere facilmente reperite. Come misura indiretta di potenziale esposizione all'aria indoor di scadente qualità a causa di impianti di climatizzazione non opportunamente gestiti, ricorriamo alla percentuale di famiglie che dichiarano di possedere un condizionatore. Informazioni relative al possesso di un impianto di condizionamento sono ottenute dall'ISTAT mediante indagini multiscopo che forniscono dati con ripartizione regionale.

**In Italia continua ad aumentare la quota delle famiglie che dichiarano di possedere un condizionatore, arrivando nel 2009 al 30,8%, a conferma di un fenomeno in crescita** (Figura 11.3.4). Lo stesso andamento si riscontra per i principali capoluoghi di provincia<sup>3</sup>, per i quali si raggiunge addirittura il 36,5%. Al di sopra del valore medio italiano e dei principali capoluoghi di provincia, si collocano il Veneto (51,1%), la Sicilia (48%) e la Sardegna (45,4%).

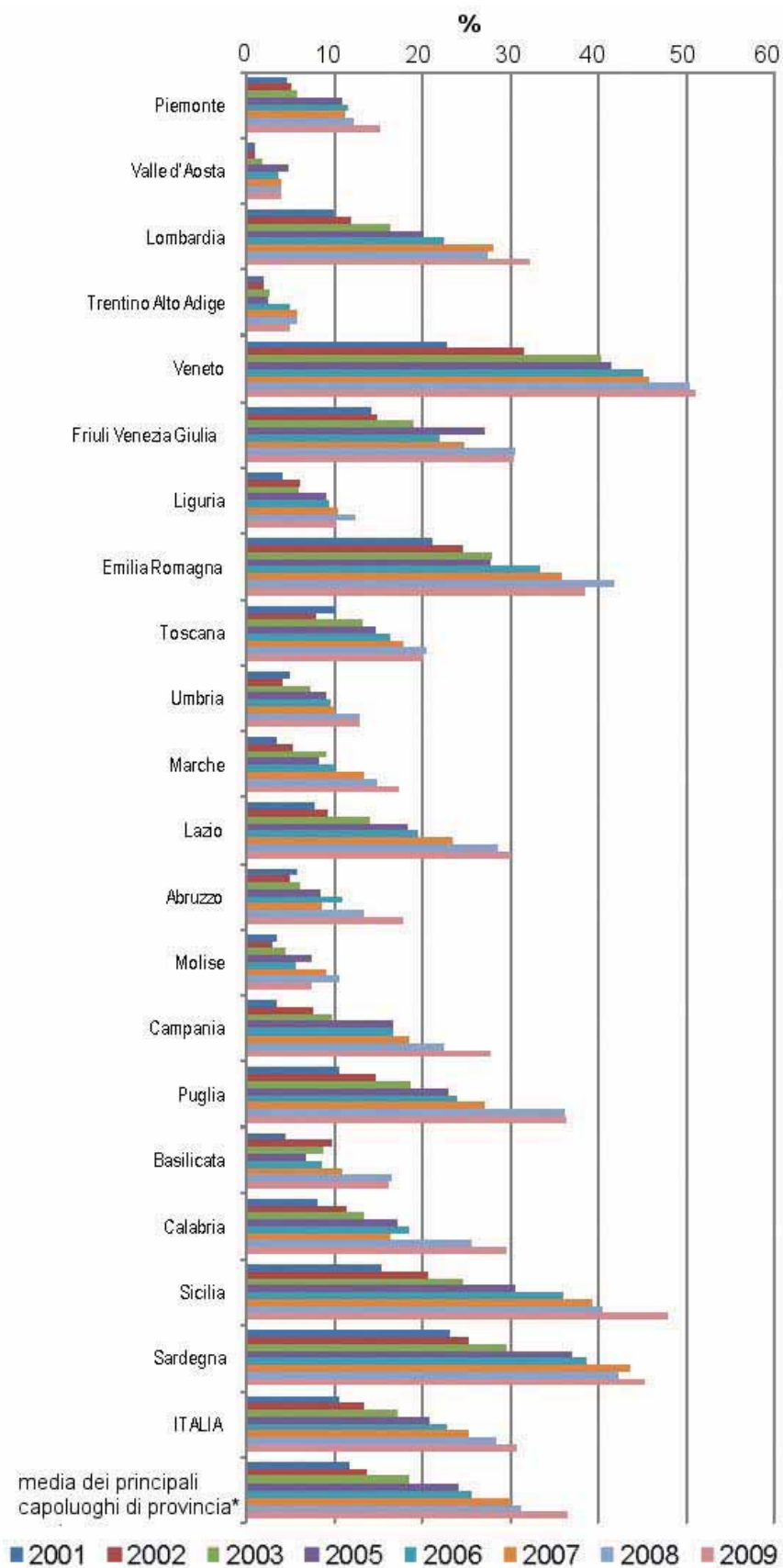
Considerando l'arco temporale 2001-2009, spetta alla Sicilia il primato di incremento assoluto di famiglie dotate di condizionatore con oltre 30 punti percentuali, contro un aumento medio nazionale corrispondente a circa il 20% e un aumento medio assoluto di circa il 25% nel caso dei principali capoluoghi di provincia.

In regioni come la Valle d'Aosta, il Trentino Alto Adige e il Molise, invece, l'aumento di percentuale di famiglie che dispone di un condizionatore è piuttosto contenuta, essendo dell'ordine del 3-4%.

<sup>3</sup> Si tratta dei comuni di Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Palermo, Catania e Cagliari.



**Fig. 11.3.4 - Percentuale di famiglie dotate di condizionatori per regione. Anni 2001-2009**



\* Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Palermo, Catania e Cagliari. - Fonte: ISTAT

## CASI DI LEGIONELLOSI

La legionellosi è un'infezione tipicamente legata all'inquinamento indoor di tipo biologico. Gli alti tassi di epidemicità indoor sono molto spesso dovuti al fatto che il batterio cresce e prolifera nei grandi impianti di climatizzazione, dai quali viene diffuso nell'aria degli ambienti confinati circostanti.

A livello internazionale, l'Organizzazione Mondiale della Sanità raccoglie e pubblica dati inerenti alle malattie infettive, tra cui la legionellosi.

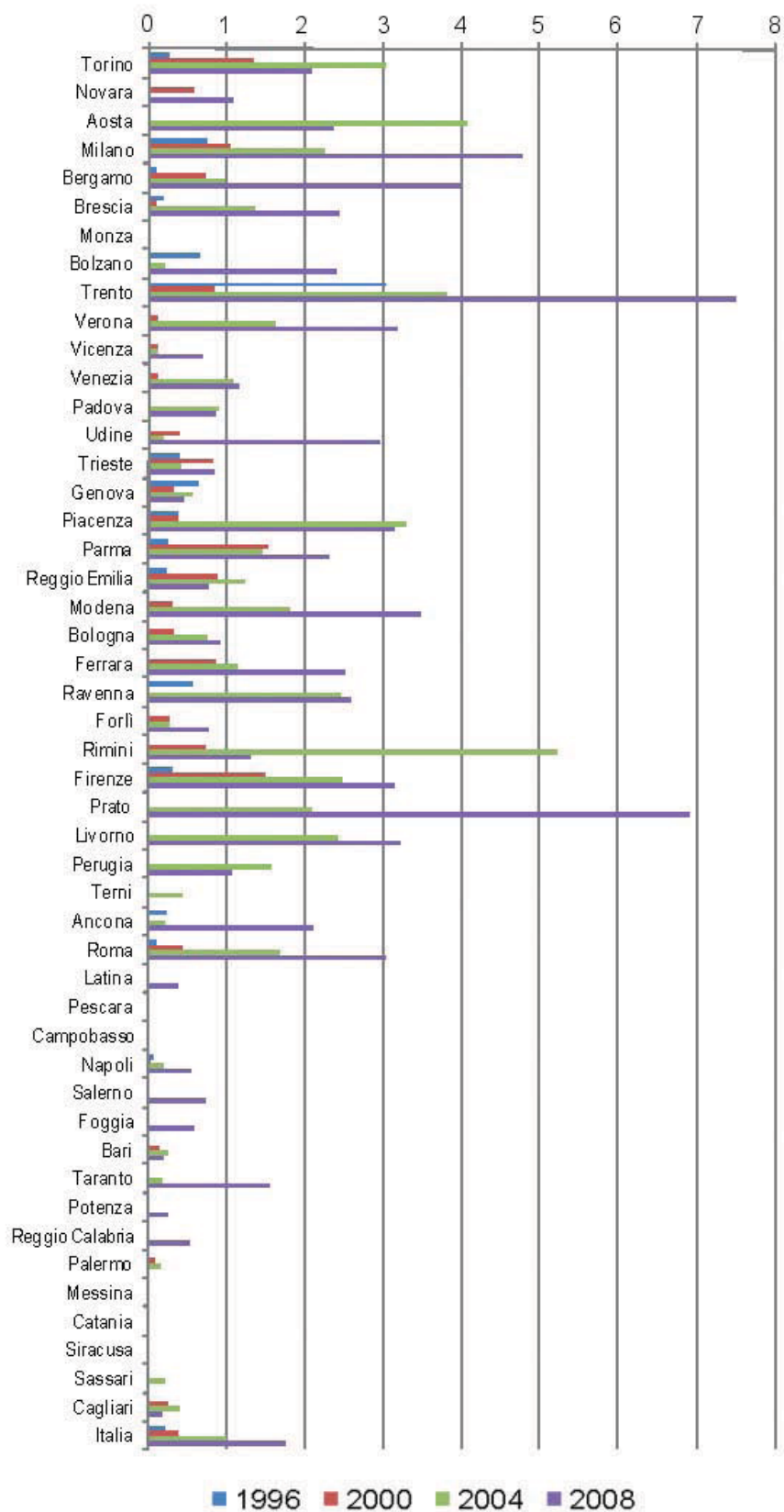
Anche in Italia esiste un monitoraggio dei casi notificati di malattie infettive che dal punto di vista sanitario ha lo scopo di individuare e seguire la loro stagionalità per predisporre i mezzi di prevenzione e di lotta (DM del 15 dicembre 1990). I dati riportati provengono dal bollettino epidemiologico

del Ministero della Salute, che rende disponibili i dati a livello provinciale a partire dall'anno 1996. Va premesso che il numero totale dei casi di legionellosi è certamente sottostimato, sia perché spesso la malattia non viene diagnosticata, sia perché a volte i casi non vengono segnalati.

**Nell'anno 2008 sono stati notificati al Ministero della Salute complessivamente 1.050 casi di legionellosi, confermando il trend in crescita del numero di casi diagnosticati e segnalati negli ultimi anni.** Milano e Roma rimangono le due province con il maggior numero di casi (rispettivamente 188 e 125). Considerando l'incidenza dei casi di legionellosi (Figura 11.3.5), nel 2008, analogamente all'anno precedente, Trento, Prato e Milano risultano essere le città con il valore più elevato, riportando rispettivamente 7,5, 6,91 e 4,78 casi ogni 100.000 abitanti, contro un dato nazionale pari a 1,75. Da notare come in tutte le province del sud Italia si sia verificata un'incidenza di casi di legionellosi piuttosto bassa, se non addirittura nulla e comunque sempre al di sotto della media nazionale, cosa che potrebbe essere dovuta ad un minore utilizzo degli impianti di climatizzazione e a un micro-clima meno favorevole allo sviluppo del batterio.

**Se si osservano i dati relativi al 1996, 2000, 2004 e 2008, si vede come in Italia l'incidenza dei casi di legionellosi sia nettamente aumentata, passando rispettivamente da 0,23 a 0,38, a 1,01, fino a 1,75 casi ogni 100.000 residenti nel 2008.** È difficile valutare se a una tale tendenza all'aumento dei casi notificati possa contribuire maggiormente un effettivo incremento di casi verificati, dovuti ad esempio a una maggiore permanenza in ambienti climatizzati, o il miglioramento, nel corso degli anni, delle tecniche diagnostiche e dell'approccio alla malattia. Probabilmente la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale delle "Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi" (G.U. n. 103 del 5 maggio 2000) e le successive "Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali" (G.U. n. 28 del 4 febbraio 2005) hanno costituito - e continuano a costituire - uno strumento utile per facilitare l'accertamento dei casi.

**Fig. 11.3.5 - Incidenza di casi di legionellosi (n° di casi/residenti\*100.000) nelle principali 47 province italiane. Anni 1996, 2000, 2004, 2008**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero della Salute e ISTAT

Il regolamento edilizio (R.E.) (art.33 L.1150/42 “Legge urbanistica”) è un atto obbligatorio dei Comuni e consiste in un insieme di norme di carattere tecnico, procedurale e sanitario, mediante le quali il Comune indirizza e controlla il processo di costruzione o di trasformazione delle opere edilizie e infrastrutturali sul proprio territorio, formalmente separato rispetto al Piano Regolatore. Oggi, il R.E. è disciplinato dall’art. 4 del DPR 380/2001 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”. L’iter procedurale (art.36 L.1150/42) si esplica attraverso le fasi di adozione, di esclusiva competenza del Consiglio Comunale, approvazione, di competenza della Regione, e pubblicazione. Le norme igienico-sanitarie presenti nei R.E. comunali devono recepire il D.M. 5 luglio 1975 che fissa parametri minimi riguardo altezza e superficie dei vari ambienti, superficie abitabile per ogni abitante e requisiti tecnici degli alloggi. Per il benessere interno degli alloggi un ulteriore riferimento giuridico è costituito dalla Direttiva CEE 89/106 sui prodotti da costruzione (recepita con D.P.R. 21/4/1993, n. 246) che nell’Allegato 1 (requisiti essenziali) stabilisce che l’opera edilizia deve essere concepita e costruita in modo da non compromettere l’igiene o la salute degli occupanti con specifico riferimento a evitare, al suo interno, lo sviluppo di gas tossici; la presenza nell’aria di particelle o di gas pericolosi; l’emissione di radiazioni pericolose e livelli di rumore che possano nuocere alla salute degli occupanti, mantenendoli entro livelli tali da consentire soddisfacenti condizioni di sonno, di riposo e di lavoro. Una più ampia autonomia degli Enti Locali in materia urbanistica, ai sensi del D.P.R. 380/2001, ha prodotto una maggiore articolazione dei R.E. che presentano, oggi, differenze anche dal punto di vista terminologico. Nei casi delle Regioni Campania (L.R.16/2004), Calabria (L.R. 19/2002) ed Emilia Romagna (L.R. 20/2000), le leggi prevedono, nell’ambito dell’approvazione dei nuovi strumenti urbanistici, la redazione di un unico documento denominato Regolamento Urbanistico Edilizio (R.U.E.) che integra le norme tecniche di applicazione del Piano Regolatore con il R.E. Tra le 48 città oggetto di studio di questo *Rapporto* nei R.U.E. approvati nella Regione Emilia Romagna, in applicazione della L.R. 20/2000 (Bologna 2009; Forlì 2007; Modena 2010; Parma 2010; Ravenna 2009), è possibile riscontrare il passaggio da una normativa basata sull’indicazione di parametri di tipo fisico ad una normativa di tipo prestazionale, che non prefigura la soluzione per l’ottenimento del risultato auspicato ma individua determinate esigenze che vanno soddisfatte tramite requisiti tecnici, cogenti o volontari, in grado di assicurare i livelli minimi di prestazione richiesti e i metodi di verifica della prestazione raggiunta dalle opere realizzate.

L’attenzione all’inquinamento indoor è evidente dall’insieme delle norme e delle prescrizioni emanate dai Comuni e contenute nell’ambito del R.E. o R.U.E. che disciplinano l’affollamento abitativo, prescrivendo superfici minime degli alloggi in funzione degli occupanti e determinando standard qualitativi adeguati per le abitazioni nuove o totalmente ristrutturate, garantendo condizioni di salubrità ambientale relativamente a:

- *benessere fisico/fruibilità*: dimensione e altezza minima degli ambienti; caratteristiche dei servizi;
- *benessere respiratorio*: smaltimento dei gas di combustione; assenza di odori sgradevoli; ventilazione delle reti di smaltimento liquidi; sviluppo di gas tossici; emissioni di radiazioni pericolose;
- *benessere termico e igrometrico*: temperatura dell’aria interna; ventilazione; fenomeni di condensazione superficiale;
- *benessere acustico*: isolamento acustico dai rumori esterni e dagli alloggi limitrofi;
- *benessere visivo*: illuminazione naturale; illuminazione artificiale.

Roberto Caselli - ISPRA

## CONCLUSIONI

Per quanto riguarda l'**inquinamento elettromagnetico**, si rileva una situazione di sostanziale stazionarietà relativamente al numero di impianti RTV, SRB, ELF e ai chilometri di linee elettriche per le città per cui è possibile confrontare le informazioni riferite ai due anni 2008 e 2009. Il numero di superamenti dei limiti di legge riscontrato nell'arco temporale 1999-2010 evidenzia come gli impianti RTV, anche se meno numerosi di quelli per telefonia mobile, a causa della loro maggiore potenza rappresentino le sorgenti più critiche per l'emissione di campi elettromagnetici. Relativamente alle 38 città che hanno fornito le necessarie informazioni a riguardo, i casi di superamento attribuiti agli impianti RTV sono circa 4 volte superiori rispetto a quelli causati dalle SRB. Infatti, questi ultimi impianti, caratterizzati da una minore potenza di funzionamento rispetto agli RTV, generano campi elettromagnetici di entità inferiore. Tali stazioni, però, essendo molto più diffuse sul territorio, soprattutto in ambito urbano, sono spesso percepite dai cittadini come fattori di rischio per la salute, anche al di là di quanto evidenziato dagli esiti dei controlli. Anche le linee elettriche spesso hanno un elevato impatto visivo, ma lo scarso numero di casi di superamento (15) riscontrato in undici anni non comporta in genere impatti notevoli riguardo ai livelli di esposizione della popolazione.

In tema di **inquinamento acustico**, l'analisi evidenzia una situazione stazionaria rispetto agli studi svolti negli anni precedenti, con la presenza di differenze di attuazione degli strumenti considerati nei diversi ambiti territoriali. Risulta tuttora insufficiente la percentuale (58%) dei Comuni esaminati che hanno approvato la classificazione acustica del territorio comunale, strumento cardine per la gestione dell'inquinamento acustico e obbligatorio per tutti i Comuni. L'utilizzo di strumenti introdotti dalla legislazione nazionale, quali la Relazione biennale sullo stato acustico (21%) e il Piano di risanamento comunale (19%) risulta esiguo. Appare interessante l'aumento del numero di studi sull'entità della popolazione esposta, effettuati mediante l'impiego, ormai consolidato, della metodologia e dei descrittori acustici introdotti dalla Direttiva 2002/49/CE. Occorre ribadire l'assenza di una struttura di pianificazione strategica e sinergica degli strumenti vigenti, negli ambiti comunitario e nazionale, e non vi è tuttora il pieno utilizzo e lo sviluppo delle potenzialità degli strumenti previsti, che potrebbero consentire l'attuazione di soluzioni maggiormente efficaci per la tutela dall'inquinamento acustico. Relativamente agli adempimenti prescritti dalla Direttiva 2002/49/CE, riguardante la presentazione delle mappe acustiche strategiche e dei piani di azione da parte degli agglomerati, seppur in misura insufficiente riguardo all'attuazione e non rispettosi delle scadenze previste, è possibile comunque segnalare una crescente attenzione.

Relativamente all'**inquinamento indoor**, evidenze sperimentali rilevano casi anche in Italia, specialmente localizzati nelle grandi aree urbanizzate. Tuttavia, come si può riscontrare anche dal box sui **Regolamenti Edilizi Comunali**, attualmente l'inquinamento indoor non è regolato da veri e propri riferimenti normativi. Inoltre, le differenti abitudini e attività svolte all'interno degli ambienti, unite alla natura privata delle abitazioni, non rendono possibile un monitoraggio standardizzato delle diverse realtà confinate. Nell'ambito del set di indicatori proxy da noi analizzati, basati su informazioni di tipo socio-economico e sanitario, emerge che il reddito necessario medio per acquistare una casa di buona qualità è aumentato complessivamente del 25% dal 2003 al 2009 nelle principali 26 città italiane. Trend in aumento sono segnalati anche nel caso della percentuale delle famiglie dotate di condizionatore (dal 2001 al 2009 il dato medio nazionale passa dal 10,7 % al 30,8%) e dall'incidenza dei casi di legionellosi (in Italia aumenta da 0,23 nel 1996 a 1,75 casi ogni 100.000 residenti nel 2008). Un andamento complessivamente in diminuzione, invece, si rileva nel caso della percentuale di fumatori che negli anni 2001-2009 passa da 23,8% a 23,0%. Un altro dato positivo è costituito dal fatto che in generale nelle 48 città italiane in esame ogni abitante dispone di almeno una stanza, non evidenziando particolari problemi di affollamento.











Il turismo ha un notevole impatto su popolazioni, luoghi e spazi sia come fonte di reddito (posti di lavoro, infrastrutture) che come crescita culturale (scambi di esperienze, valorizzazione del patrimonio). Questi benefici possono, d'altra parte, deteriorare il valore della destinazione generando pressioni che implicano danni su *habitat*, alterazione del paesaggio, perdita di biodiversità, impoverimento delle risorse, inquinamento atmosferico ecc.

Tuttavia, promuovere un turismo sostenibile significa salvaguardare i fattori naturalistici e ambientali, artistici e culturali che costituiscono la base delle sue prospettive di sviluppo. Ad esempio,

il **marchio di qualità ecologica Ecolabel UE**, introdotto dal V Programma di azione ambientale dell'Unione Europea, si conferma come un significativo indicatore di qualità del servizio turistico offerto a livello locale. Sempre più imprese, infatti, ma anche Pubbliche Amministrazioni proprietarie o gestori di strutture ricettive, scelgono di certificare tali servizi per migliorarne la qualità ambientale in un determinato territorio.

Il turismo è in stretta relazione con l'ambiente: infatti, la tutela ambientale è necessaria per valorizzare il capitale turistico e, viceversa, quest'ultimo permette di sviluppare, mantenere e migliorare l'ambiente e il territorio.

Il turismo agisce portando flussi di persone, ormai vere "ondate", in ogni posto del mondo, soprattutto in alcuni periodi, con conseguenze tangibili sull'ambiente, sulle risorse, sulla qualità della vita. Occorre, pertanto, sviluppare nuove proposte per una maggiore sinergia tra tutti gli attori coinvolti, dove anche il turista riveste un ruolo attivo.

I principali fattori di pressione ambientale sono la ricettività turistica, i flussi turistici e la permanenza media. In questo *VII Rapporto* i dati relativi alle **infrastrutture turistiche**, di fonte ISTAT, sono riportati a livello comunale, mentre quelli dei **flussi turistici** riguardano il livello provinciale.

I dati sulle infrastrutture turistiche considerano il numero di esercizi alberghieri e complementari (campeggi, villaggi turistici, alloggi in affitto, residence, locande, alloggi agrituristici, ostelli,

rifugi, foresterie, *Bed and Breakfast*), il tasso di ricettività (posti letto totali per 100.000 abitanti) e la densità ricettiva (posti letto alberghieri per km<sup>2</sup>) nel periodo dal 2006 al 2009.

Il *trend* mostra, complessivamente, una crescita nelle 48 città oggetto dell'indagine di questo *Rapporto*. Il numero di esercizi alberghieri presenta una variazione percentuale negativa soltanto in 12 dei 48 comuni osservati, mentre il numero di esercizi complementari presenta un *trend* in netta ascesa e, in generale, valori più elevati. Un aumento (9,2%) si riscontra anche per il tasso di ricettività, e 19 città tra le 48 considerate mostrano variazioni percentuali maggiori o uguali al valore registrato dalle 48 città nel complesso, con picchi del 40,4% a Sassari o del 38,6% a Salerno. Infine, anche la densità di posti letto alberghieri per km<sup>2</sup>, nel quadriennio considerato, mostra una crescita, registrata dal totale delle 48 città, del 6,6%, superiore cioè di un punto percentuale a quella nazionale (5,5%).

Relativamente ai flussi (arrivi e presenze), i risultati del settore mostrano un andamento in linea con quello nazionale, invariato in termini di arrivi (0,1%) e leggermente diminuito per le presenze (-0,5%). La permanenza media non presenta grandi mutamenti di tendenza: il 42,5% delle province registra un valore superiore a quello nazionale. Così anche l'intensità turistica, che vede sempre Bolzano, Rimini, Venezia, Trento, Aosta detenere i valori più elevati in termini sia di "presenze/abitanti" sia di "arrivi/abitanti".

Nel corso degli ultimi anni il **turismo su crociera** ha conquistato ampi spazi di mercato rappresentando una delle voci più importanti tra quelle che contribuiscono, in termini economici, al turismo italiano. In questo capitolo, in un apposito box, sono riportati dati sul traffico di crocieristi in 13 porti che sono favoriti dalla loro vicinanza alle più famose mete turistiche nazionali.

## 12.1 IL TURISMO NELLE AREE URBANE

G. Finocchiaro, S. Iaccarino,  
ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### INFRASTRUTTURE TURISTICHE A LIVELLO COMUNALE: NUMERO DI ESERCIZI ALBERGHIERI

Gli alberghi sono esercizi ricettivi aperti al pubblico, a gestione unitaria, che forniscono alloggio, eventualmente vitto e altri servizi accessori, in camere ubicate in uno o più stabili o in parti di stabili.

I requisiti minimi degli alberghi ai fini della classificazione sono:

- capacità ricettiva non inferiore a sette stanze;
- almeno un servizio igienico ogni dieci posti letto;
- un lavabo con acqua corrente calda e fredda per ogni camera;
- un locale ad uso comune;
- impianti tecnologici e numero di addetti adeguati e qualificati al funzionamento della struttura.

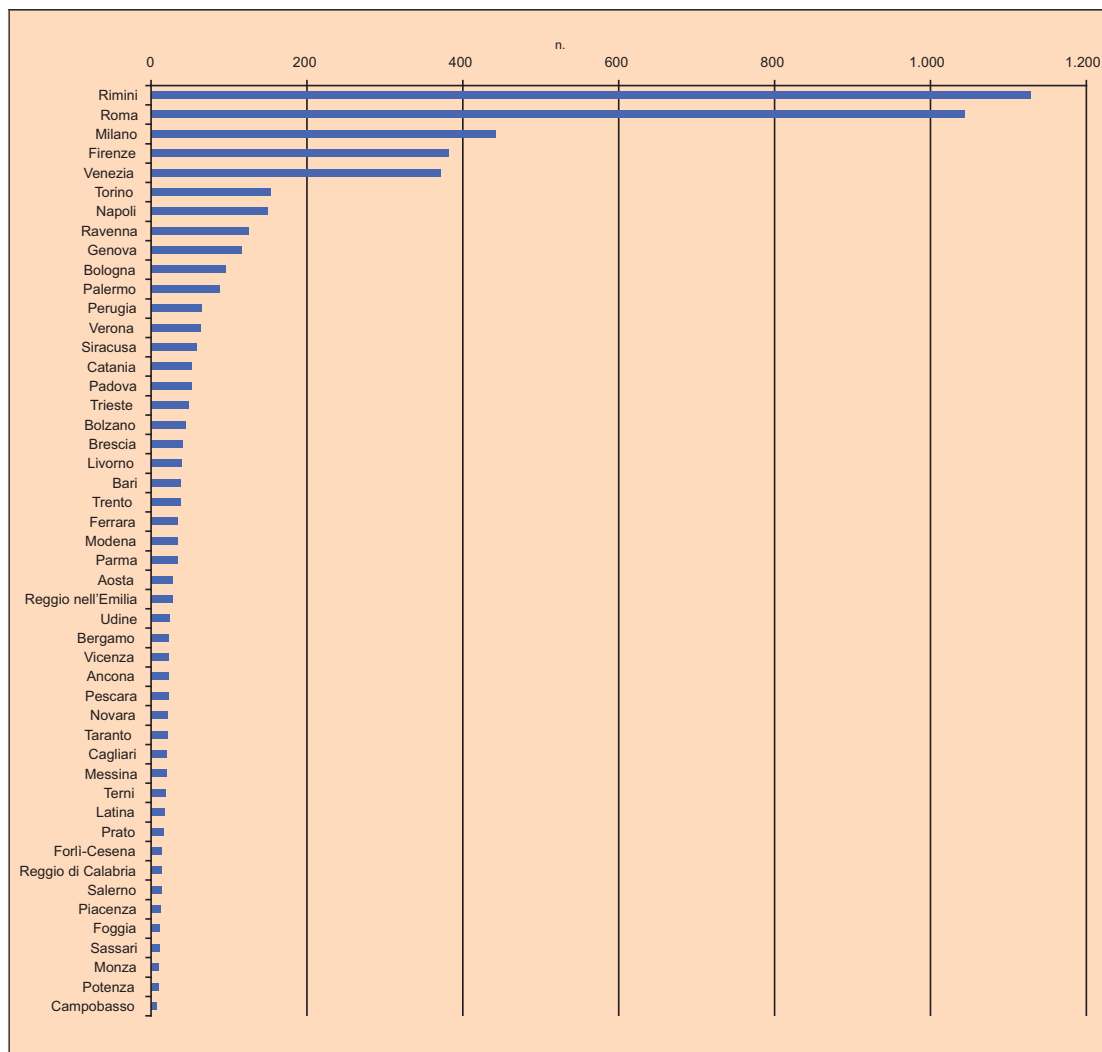
Tra il 2006 e il 2009, l'insieme delle 48 città oggetto di indagine in questo Rapporto mostra una crescita del 2,6%, superiore di ben due punti percentuali rispetto a quella registrata a livello nazionale (0,6%).

Il 48% (23) delle città studiate presenta nel quadriennio considerato crescita, in termini di numero di esercizi alberghieri, inferiori al valore delle 48 città considerate complessivamente, e ben 12 di queste registrano una diminuzione.

Bergamo è la città in cui si rileva l'aumento maggiore tra il 2006 e il 2009, ben +27,8%, dovuto a un aumento in valore assoluto di solo 5 alberghi, mentre a Piacenza si segnala la diminuzione più consistente in termini di variazioni percentuali (-20%), dovuta a 3 alberghi in meno.

Confrontando, invece, gli ultimi due anni, le situazioni appena descritte appaiono meno evidenti. Complessivamente, infatti, nelle 48 città si è avuto solo un aumento di un punto percentuale tra il 2008 e il 2009, a differenza del livello nazionale che presenta una diminuzione dell'1%. Soltanto in 16 città su 48 il numero degli esercizi alberghieri cresce con valori uguali o maggiori a un punto percentuale. Anche in questo caso (2008-2009) è Bergamo a registrare l'aumento più evidente in termini di variazione percentuale (+10%), mentre Salerno la diminuzione più palese (-28%).

**Fig. 12.1.1 - Numero degli esercizi alberghieri (2009)**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## INFRASTRUTTURE TURISTICHE A LIVELLO COMUNALE: NUMERO DI ESERCIZI COMPLEMENTARI

Gli esercizi complementari comprendono:

- campeggi e villaggi turistici;
- alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale (case e appartamenti per vacanze, esercizi di affittacamere, attività ricettive in esercizi di ristorazione, unità abitative ammobiliate per uso turistico, *residence*, locande);
- alloggi agro-turistici (locali situati in fabbricati rurali nei quali viene dato alloggio a turisti da imprenditori agricoli singoli o associati);
- altri esercizi (ostelli per la gioventù, case per ferie, rifugi alpini, bivacchi fissi, rifugi escursionistici o rifugi-albergo, rifugi sociali d'alta montagna, foresterie per turisti);
- *Bed and Breakfast* (strutture ricettive che offrono un servizio di alloggio e prima colazione per un numero limitato di camere e/o posti letto).

L'insieme delle 48 città oggetto di osservazione, tra il 2006 e il 2009, presenta una notevole crescita, pari al 66%, nettamente superiore a quella registrata a livello nazionale (10%).

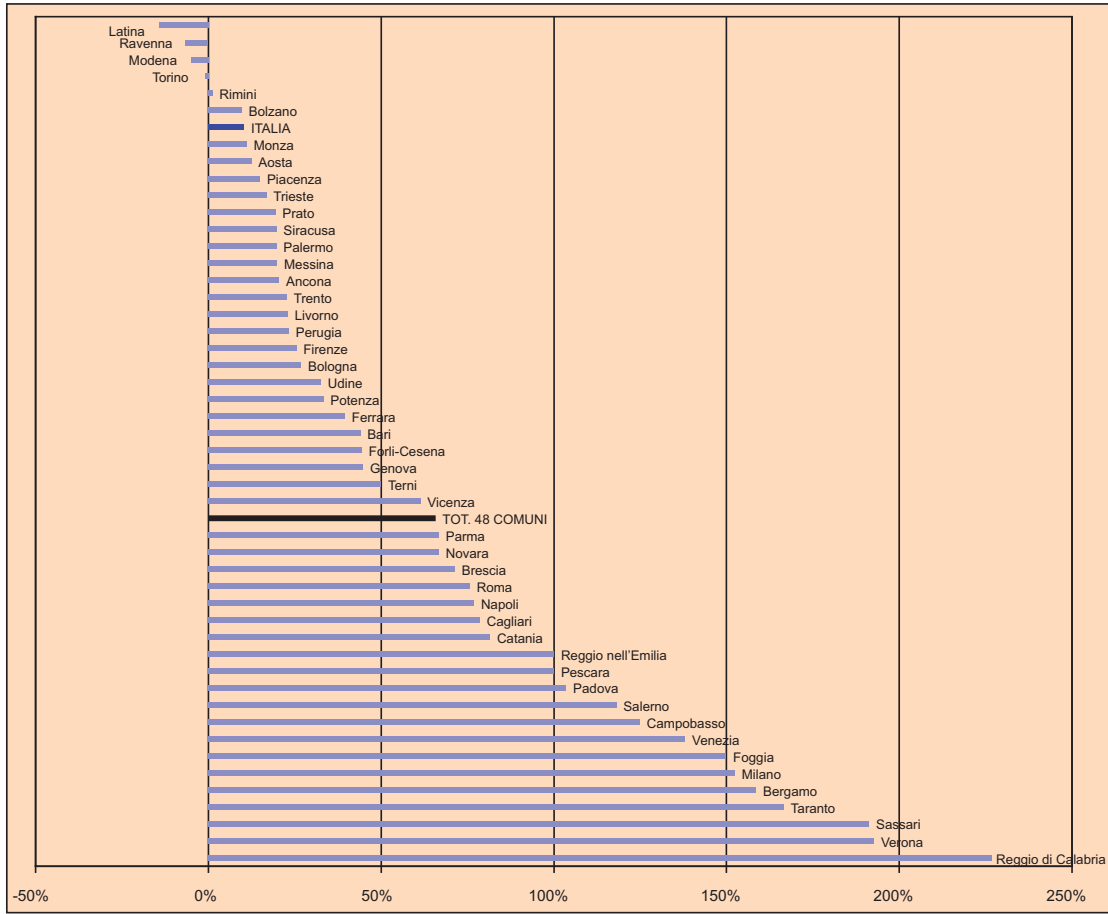
Ben 21 delle 48 città studiate mostrano, nel quadriennio considerato, aumenti nel numero di esercizi complementari, in termini di variazioni percentuali, superiori al 50% e soltanto 4 città registrano una flessione.

Reggio di Calabria è la città con il maggior aumento in termini percentuali (+227%), con un incremento in valore assoluto di ben 68 strutture ricettive complementari, mentre la diminuzione più consistente in termini di variazioni percentuali (-14%) si rileva a Latina, dovuta a 6 strutture in meno in valore assoluto.

Confrontando, invece, gli ultimi due anni, complessivamente nelle 48 città si è avuto un aumento del 15% tra il 2008 e il 2009, ben tre volte superiore a quello registrato a livello nazionale (5%). Soltanto 18 città su 48 crescono con valori uguali o maggiori al 15% e, anche in questo periodo, solo 4 città presentano una flessione.

Così come per gli esercizi alberghieri (2008-2009), si riscontra a Bergamo l'aumento più evidente in termini di variazione percentuale (+61%), a Latina una diminuzione notevole (-14%).

**Fig. 12.1.2 - Variazione percentuale 2006-2009 degli esercizi complementari**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## INFRASTRUTTURE TURISTICHE A LIVELLO COMUNALE: TASSO DI RICETTIVITÀ (posti letto totali per 100.000 abitanti)

Il tasso di ricettività indica il numero di posti letto totali ogni 100.000 abitanti. L'indicatore permette di valutare l'impatto del turismo e consente di effettuare un confronto ponderato tra vari territori.

Dall'analisi dei posti letto totali ogni 100.000 abitanti, le città che nel 2009 presentano una densità maggiore di quella nazionale (7.621 posti letto ogni 100.000 abitanti) sono Rimini (51.890), Ravenna (23.745), Venezia (17.127) e Firenze (11.273).

Analizzando il fenomeno del 2006 (quattro anni prima), si osserva che le quattro città appena citate figurano sempre tra quelle con densità di posti letto totali più alta rispetto al valore medio Italia, anche se Rimini e Ravenna con livelli di densità superiori a quelli del 2009, mentre Venezia e Firenze con livelli inferiori.

Considerando le variazioni percentuali tra il 2006 e il 2009, si evidenzia un aumento del 9,2% del tasso di ricettività nell'insieme delle 48 città. Ben 9 punti percentuali in più rispetto all'aumento rilevato a livello nazionale. Diciannove città mostrano valori di variazione percentuale maggiori o uguali al valore registrato per le 48 città considerate complessivamente, con picchi del 40,4% a Sassari o del 38,6% a Salerno. Solo 10 città, invece, hanno subito una flessione, soprattutto Siracusa (-12,6%), Foggia (-12,1%) e Ancona (-11,8%).



**Fig. 12.1.3 - Tasso di ricettività: posti letto totali per 100.000 abitanti (2009)**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## **INFRASTRUTTURE TURISTICHE A LIVELLO COMUNALE: TASSO DI RICETTIVITÀ ALBERGHIERA (posti letto alberghieri per 100.000 abitanti)**

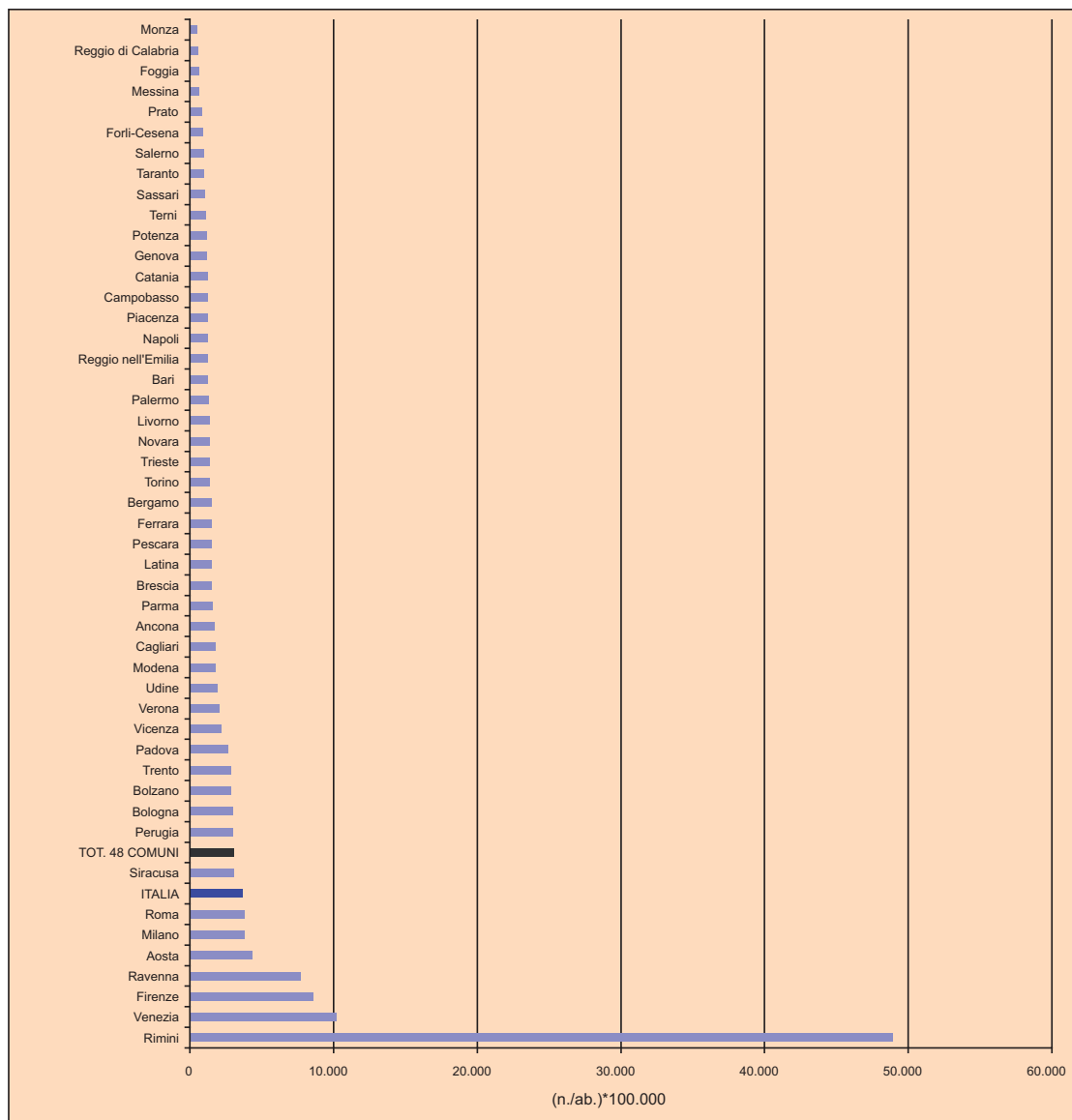
Il tasso di ricettività alberghiera indica il numero di posti letto alberghieri ogni 100.000 abitanti. L'indicatore permette di valutare l'impatto del turismo alberghiero e consente di effettuare un confronto ponderato tra vari territori.

Dall'analisi dei posti letto alberghieri ogni 100.000 abitanti, le città che nel 2009 presentano una densità maggiore di quella nazionale (3.692 posti letto alberghieri ogni 100.000 abitanti) sono sette: Rimini (48.895 posti letto alberghieri ogni 100.000 abitanti), Venezia (10.228), Firenze (8.578), Ravenna (7.709), Aosta (4.376), Milano (3.841) e Roma (3.840).

Analizzando il fenomeno nel 2006 (quattro anni prima), si osserva che le sette città appena citate figurano sempre tra quelle con densità di posti letto totali più alta del valore medio Italia, con l'unica eccezione di Roma, sostituita in questa graduatoria da Siracusa. Cinque di esse, eccetto Milano e Venezia, nel 2006 mostrano valori superiori a quelli del 2009.

Considerando le variazioni percentuali del tasso di ricettività alberghiera tra il 2006 e il 2009, nell'insieme delle 48 città si riscontra un aumento del 6%, di un punto percentuale più alto rispetto a quello nazionale (+5%). Diciannove città tra le 48 considerate mostrano variazioni percentuali maggiori o uguali al 6%, con un picco del 34% a Salerno. Ben 14 città, invece, subiscono una flessione, in particolare Siracusa (-23%) e Foggia (-19%).

**Fig. 12.1.4 -Tasso di ricettività alberghiera: posti letto alberghieri per 100.000 abitanti (2009)**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## INFRASTRUTTURE TURISTICHE A LIVELLO COMUNALE: DENSITÀ RICETTIVA (posti letto alberghieri per km<sup>2</sup>)

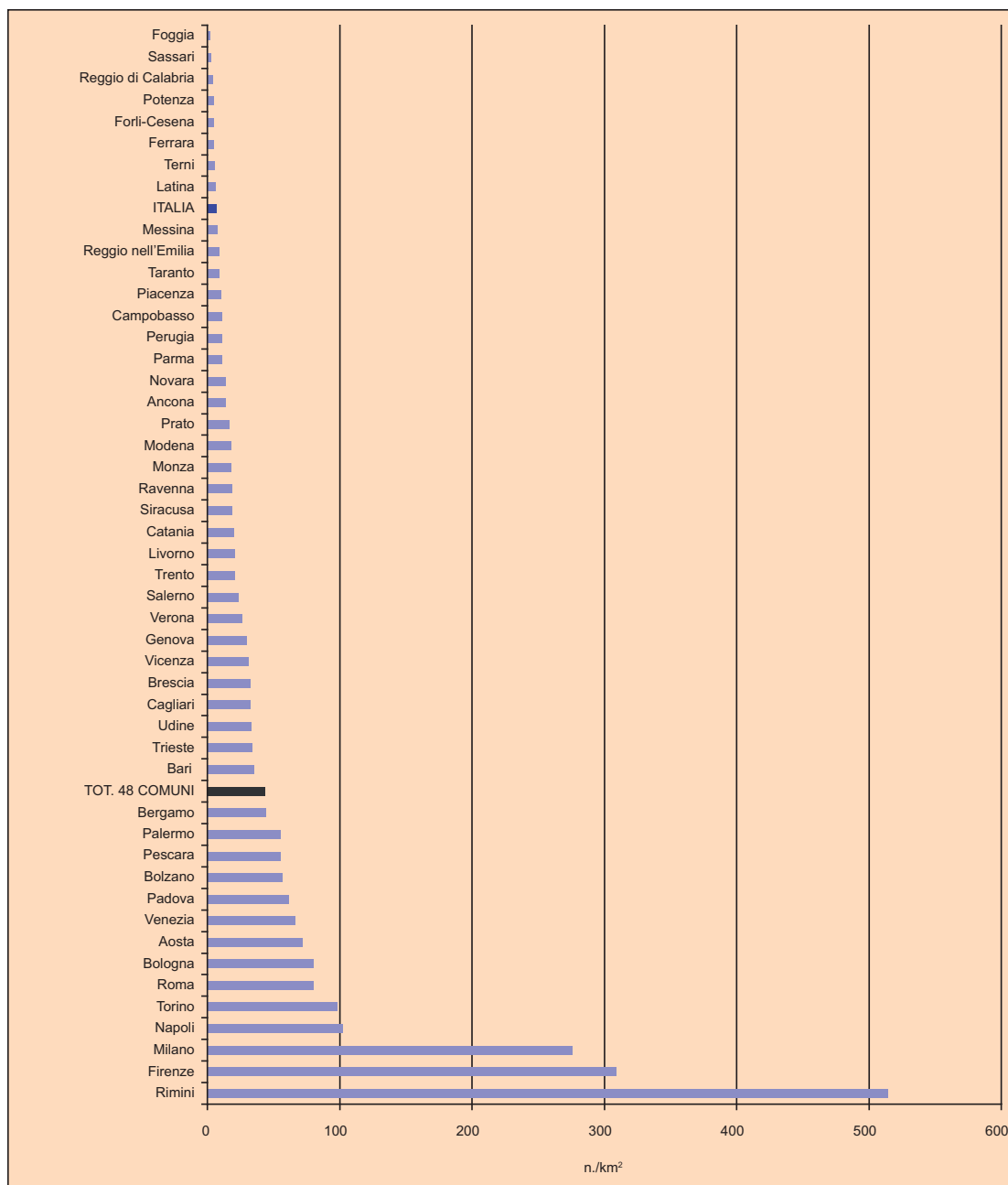
La densità ricettiva indica il numero di posti letto per km<sup>2</sup> e contribuisce alla valutazione dell'incidenza del turismo alberghiero sulla totalità del settore turistico.

Tra il 2006 e il 2009, nell'insieme delle 48 città oggetto dell'indagine di questo Rapporto, la densità ricettiva mostra una crescita del 6,6%, superiore di un punto percentuale a quella nazionale (5,5%). Il 56% (27) delle città in esame presenta, nel quadriennio considerato, crescite inferiori al 6,6%, e 11 su 48 registrano una diminuzione.

L'incremento maggiore, dovuto a un aumento in valore assoluto di 6 alberghi, si riscontra a Salerno (+40,5%), mentre Siracusa mostra un calo più consistente in termini di variazioni percentuali (-23,2%), dovuto a 5 alberghi in meno.

Confrontando, invece, gli ultimi due anni, le situazioni appena espresse appaiono meno evidenti. Complessivamente, infatti, nelle 48 città si è avuto solo un aumento di mezzo punto percentuale tra il 2008 e il 2009, leggermente inferiore a quello rilevato a livello nazionale (+1,2%). La densità ricettiva di ben 29 città su 48 non cresce, o mostra comunque valori inferiori a quello registrato dall'insieme delle 48 città. Anche in questo caso (2008-2009) si segnala a Siracusa la diminuzione più marcata in termini di variazione percentuale (-30,7%).

**Fig. 12.1.5 - Densità ricettiva: posti letto alberghieri per km<sup>2</sup> (2009)**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## INFRASTRUTTURE TURISTICHE A LIVELLO COMUNALE: PERCENTUALE DEI POSTI LETTO ALBERGHIERI SUL TOTALE DEI POSTI LETTO

L'indicatore misura il peso della ricettività alberghiera (posti letto) sul totale della ricettività.

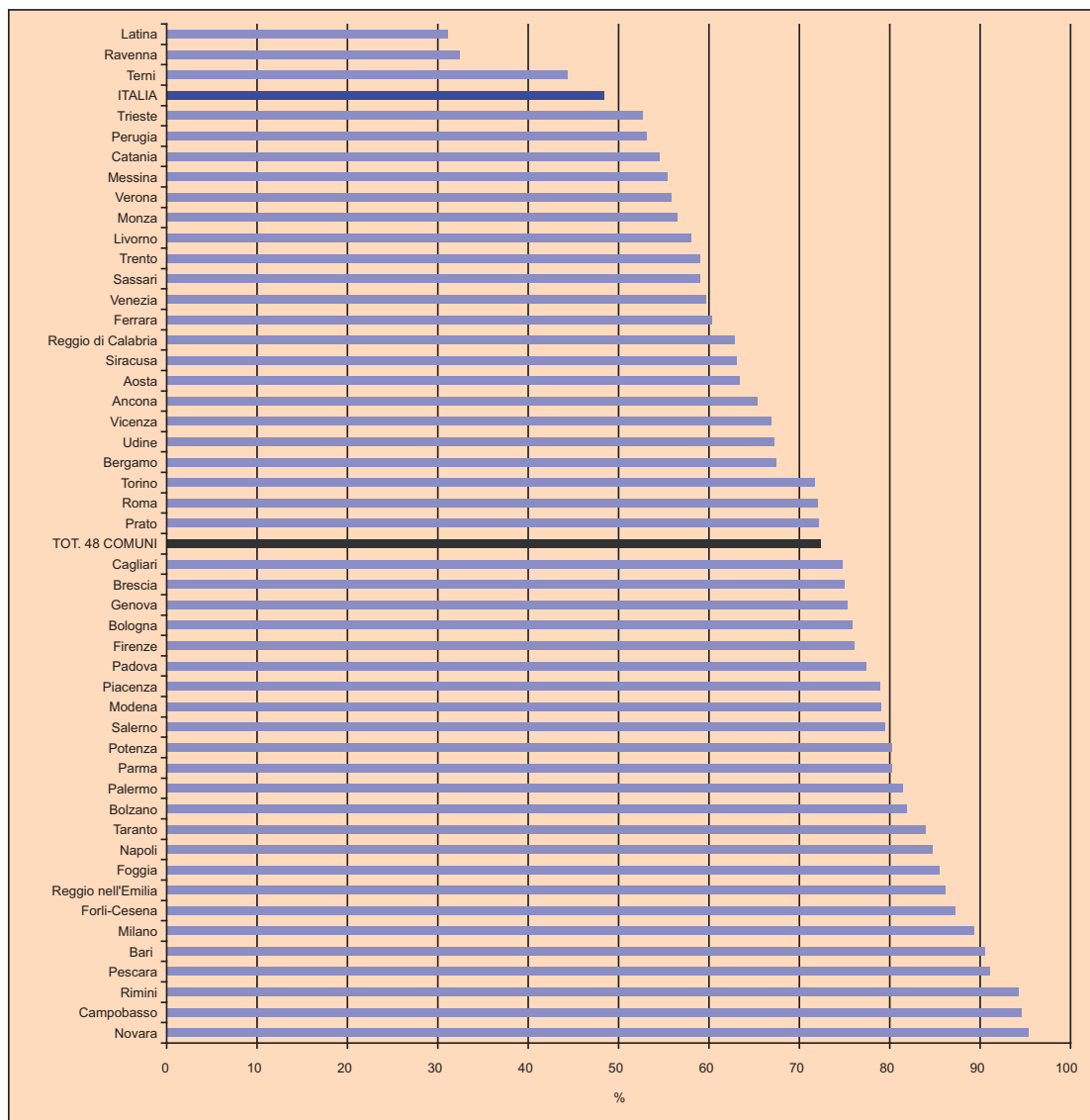
Considerando l'insieme delle 48 città analizzate, nel 2009 l'incidenza dei posti letto alberghieri sul totale dei posti letto è pari a 72,4%, valore notevolmente più alto di quello nazionale, pari a 48,4%.

Si osserva, inoltre, che in 24 città il peso della ricettività alberghiera sul totale della ricettività è maggiore del valore delle 48 città intese complessivamente. Cinque di esse, Novara, Campobasso, Rimini, Pescara e Bari, presentano valori superiori al 90%.

Analizzando il fenomeno nel 2006 (quattro anni prima), si riscontra che le città con valori superiori al 90% sono addirittura sette. Oltre alle cinque città già citate per il 2009, nel 2006 anche Milano e Reggio nell'Emilia superano il 90%.

In termini di differenze percentuali tra il 2006 e il 2009, si osserva come a livello complessivo delle 48 città il peso della ricettività alberghiera sulla ricettività totale diminuisca di due punti percentuali, mentre a livello nazionale aumenta di due punti percentuali. Tra le 48 città solo 9 hanno registrato un aumento in termini di incidenza dei posti letto alberghieri sul totale, e precisamente: Bari (+16%), Ancona (+13%), Torino (+8%), Messina (+3%), Prato (+2%), Ravenna (+2%), Trieste (+2%), Trento (+1%) e Latina (+1%).

**Fig. 12.1.6 - Percentuale di posti letto alberghieri sul totale dei posti letto (2009)**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT



## FLUSSI TURISTICI A LIVELLO PROVINCIALE: NUMERO DEGLI ARRIVI

Si definiscono “arrivi” il numero di clienti, italiani e stranieri, ospitati nel complesso degli esercizi ricettivi, siano essi alberghieri e complementari.

Il numero degli arrivi indica quali sono le zone maggiormente visitate, e permette di avere un'idea delle pressioni generate, legate anche al mezzo di trasporto utilizzato.

Complessivamente, nel 2009, gli arrivi nelle 48 province considerate (è esclusa la provincia di Monza, non operativa nel 2009) ammontano a circa 71,67 milioni, con un incremento esiguo rispetto all'anno precedente (0,1%), coerente con l'invariabilità registrata a livello nazionale.

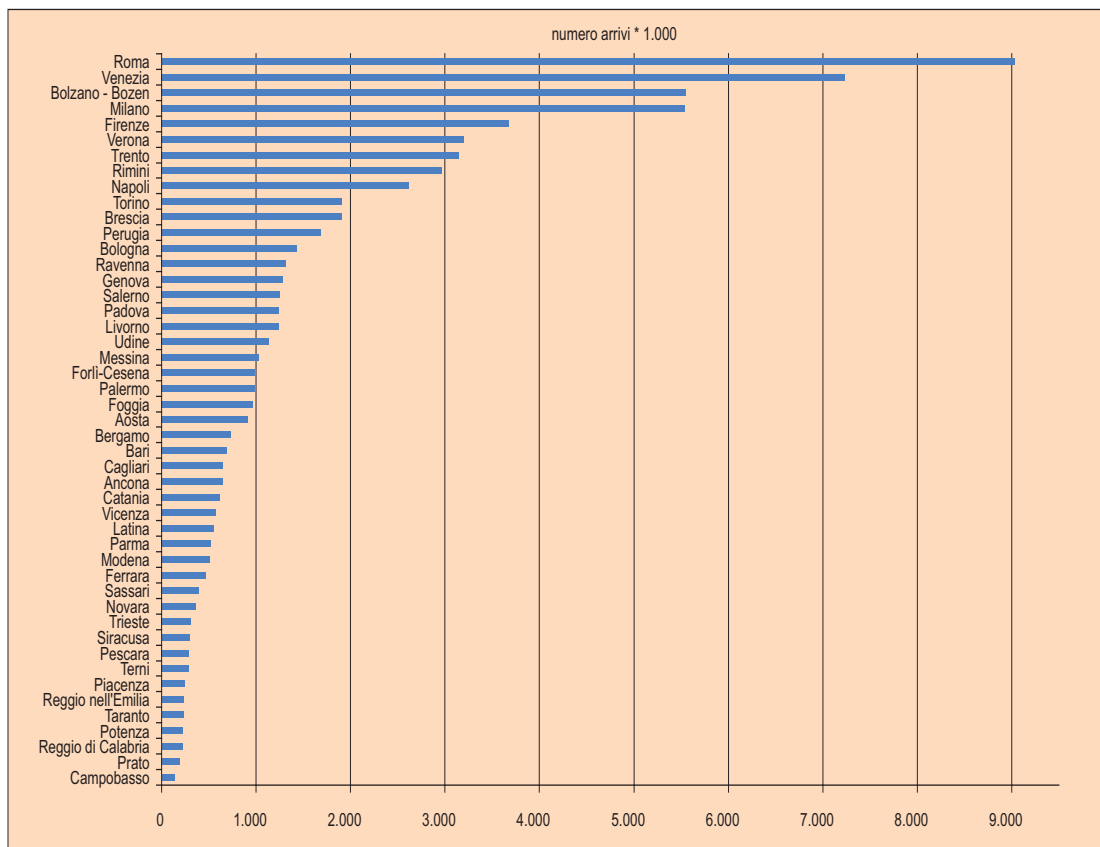
Circa il 36% delle province presenta un aumento del numero degli arrivi rispetto al 2008, con valori che oscillano dallo 0,5% di Udine al 9,4% di Milano; in particolare, si segnala il ragguardevole +29% di Torino.

Un andamento negativo si osserva, soprattutto, nelle province di Reggio nell'Emilia (-17,2%), Pescara (-14,1%), Vicenza (-13,5%).

Delle dieci province con più di 1 milione di abitanti (Roma, Milano, Napoli, Torino, Bari, Palermo, Brescia, Salerno, Catania, Bergamo), quelle del Nord mostrano una variazione positiva (Torino +29%, Milano +9,4%, Brescia +3,9%) eccettuato Bergamo (-1,5%), mentre quelle del Centro-Sud un decremento (Palermo -7,6%, Napoli -4,7%, Roma -4,4%, Catania -2,8%, Salerno -0,6%), eccettuato Bari (+4,6%).

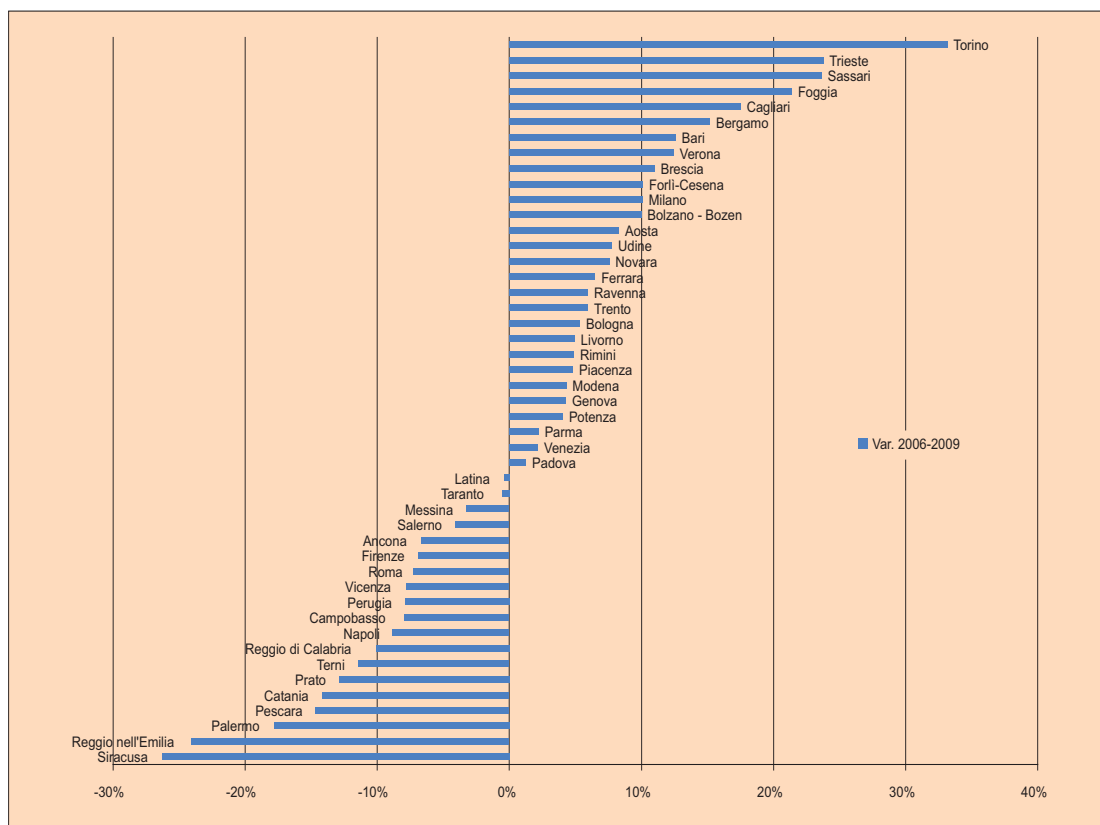
Tra il 2006 e il 2009, invece, la maggiore variazione percentuale del numero degli arrivi si rileva a Torino (33,2%), seguita da Trieste (23,8%) e Sassari (23,6%), mentre una netta diminuzione è riscontrabile a Siracusa (-26,3%) e a Reggio nell'Emilia (-24,1%).

**Fig. 12.1.7 - Flussi turistici: arrivi a livello provinciale (2009)**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

**Fig. 12.1.8 - Flussi turistici: variazione degli arrivi a livello provinciale**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## FLUSSI TURISTICI A LIVELLO PROVINCIALE: NUMERO DELLE PRESENZE

Si definiscono “presenze” il numero delle notti trascorso dai clienti, italiani e stranieri, presso gli esercizi ricettivi, siano alberghieri e complementari. L'indicatore fornisce indicazioni utili sulle pressioni esercitate sull'ambiente.

Complessivamente le presenze nelle 48 province considerate (è esclusa la provincia di Monza, non operativa nel 2009) ammontano, nel 2009, a circa 271,16 milioni; con una diminuzione pari allo 0,5% rispetto all'anno precedente, in linea con l'andamento nazionale (-0,8%).

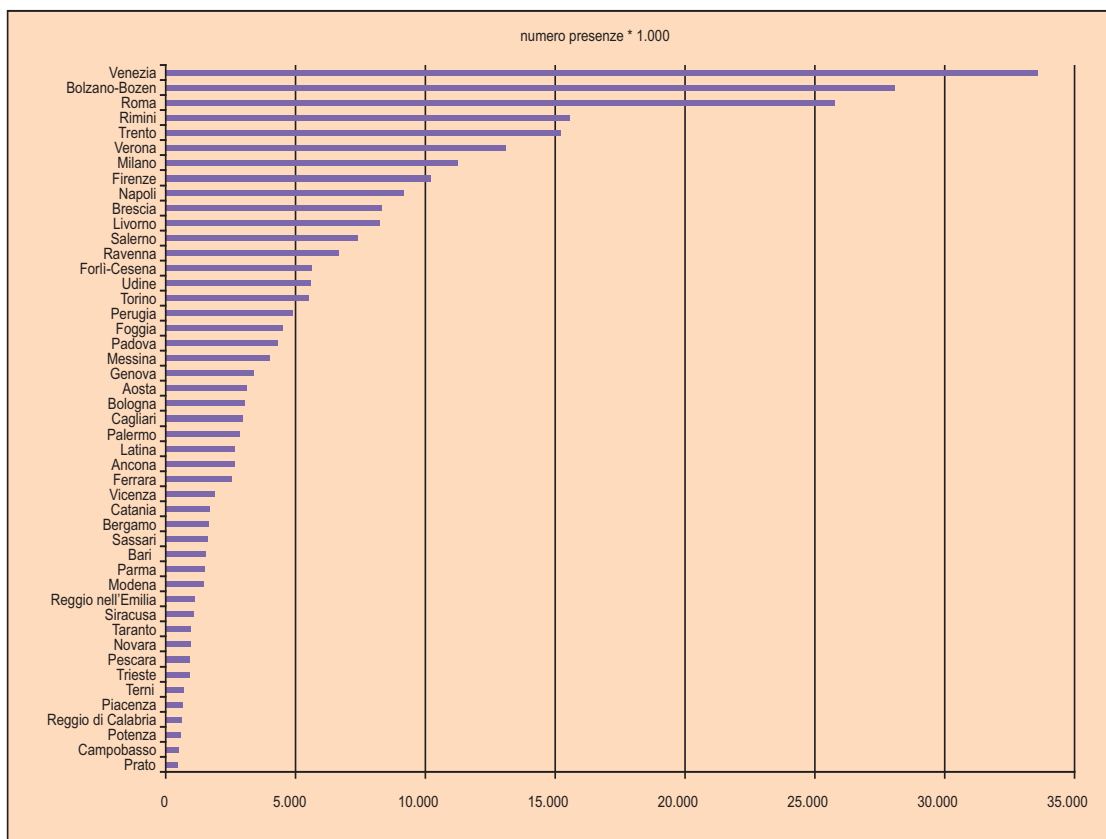
Circa il 46,8% delle province presenta un aumento del numero delle presenze rispetto al 2008, con valori che oscillano dallo 0,2% di Venezia al 9,7% di Trieste.

Un andamento negativo si osserva, soprattutto, nelle province di Siracusa (-16,1%), Pescara (-15,3%), Reggio di Calabria (-14,5%).

Delle dieci province con più di 1 milione di abitanti (Roma, Milano, Napoli, Torino, Bari, Palermo, Brescia, Salerno, Catania, Bergamo), sei mostrano una variazione positiva (Milano +6,1%, Brescia +4,9, Torino +4,5%, Bari +1,5%, Catania +1,1%, Bergamo +0,4%), mentre Palermo, Napoli, Roma e Salerno presentano un decremento, rispettivamente, pari a -9,9%, -5,6%, -4,5%, -1,1%.

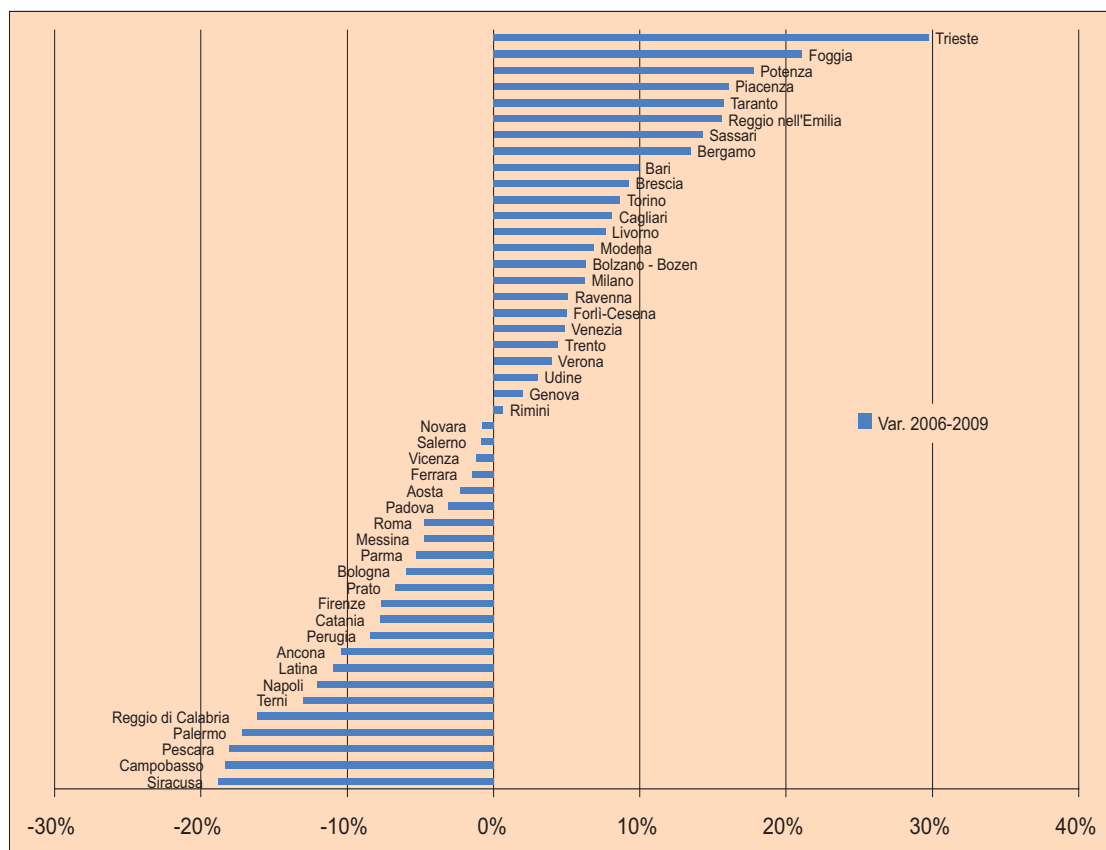
Tra il 2006 e il 2009, invece, la maggiore variazione percentuale del numero delle presenze si rileva a Trieste (29,8%), seguita da Foggia (21,1%) e Potenza (17,8%); mentre a Siracusa (-18,8%), Campobasso (-18,4%) e Pescara (-18,1%) è riscontrabile una netta diminuzione.

**Fig. 12.1.9 - Flussi turistici: presenze a livello provinciale (2009)**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

**Fig. 12.1.10 - Flussi turistici: variazione delle presenze a livello provinciale**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## FLUSSI TURISTICI A LIVELLO PROVINCIALE: PERMANENZA MEDIA

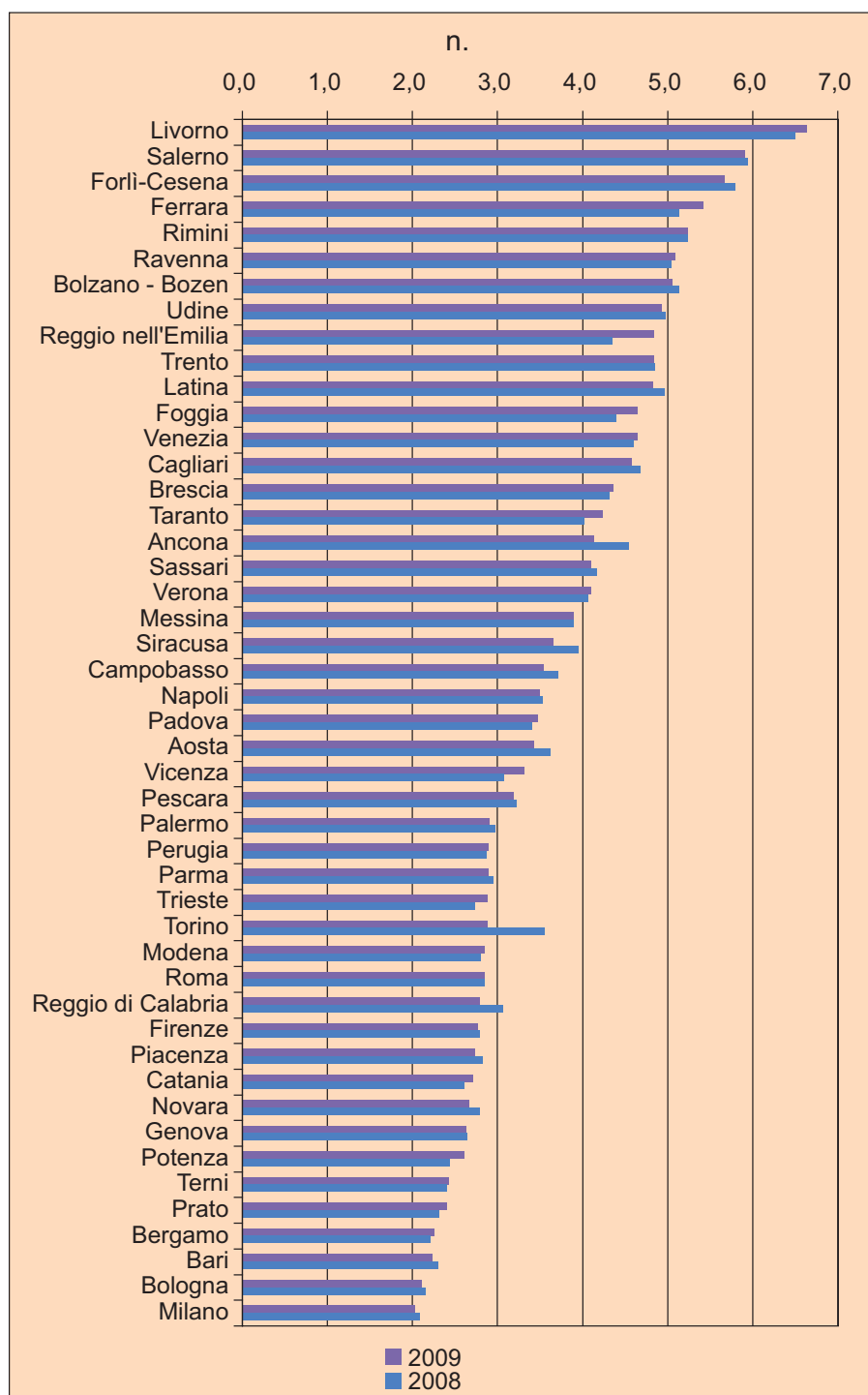
Si definisce “permanenza media” il rapporto tra il numero delle notti trascorse (presenze) e il numero dei clienti arrivati nella struttura ricettiva (arrivi). L'indicatore fornisce informazioni utili sulla durata delle pressioni esercitate sull'ambiente, associate alla sistemazione turistica, come il consumo idrico, lo smaltimento dei rifiuti, l'uso intensivo delle risorse naturali.

Nel 2009, 20 province presentano una permanenza media superiore al valore nazionale (3,9). In particolare, a detenere il valore più elevato è la provincia di Livorno (6,6), seguita da Salerno (5,9) e Forlì-Cesena (5,7). Ben 27 delle 47 province oggetto di studio sono invece caratterizzate da valori sotto la media nazionale, soprattutto Milano (2,0) e Bologna (2,1), indice di una tipologia di turismo “short-break”.

Rispetto al 2008 non si segnalano grandi mutamenti di tendenza, ma spiccano le diminuzioni registrate a Torino (-0,7 punti) e Ancona (-0,4 punti).

Delle dieci province con più di 1 milione di abitanti (Roma, Milano, Napoli, Torino, Bari, Palermo, Brescia, Salerno, Catania, Bergamo) solo Salerno e Brescia mostrano una permanenza media superiore a quella nazionale (rispettivamente 5,9 e 4,4).

**Fig. 12.1.11 - Flussi turistici: permanenza media a livello provinciale (2008-2009)**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## FLUSSI TURISTICI A LIVELLO PROVINCIALE: INTENSITÀ TURISTICA

Per definire l'intensità turistica sono presi in considerazione quei parametri in grado di monitorare il carico del turismo sul territorio.

Il rapporto "numero degli arrivi per popolazione residente" rappresenta il peso del turismo sul territorio, mentre il rapporto "presenze per popolazione residente" offre l'idea dello sforzo sopportato dal territorio e dalle sue strutture.

I flussi turistici sono, in sostanza, un ampliamento provvisorio della popolazione, e possono comportare problemi legati al degrado della qualità della vita, incidere sulla viabilità, sicurezza, approvvigionamento idrico, depurazione, smaltimento rifiuti, ecc.

Una situazione riscontrabile soprattutto in alcune province, come Bolzano, Rimini, Venezia, che nel 2009 presentano un valore dei rapporti "arrivi/abitanti" (11, 9,7, 8,4) e "presenze/abitanti" (55,8, 50,6, 39,1) notevolmente superiore a quello nazionale (rispettivamente 1,6 e 6,1).

Nel 2009, tra le dieci province con più di 1 milione di abitanti (Roma, Milano, Napoli, Torino, Bari, Palermo, Brescia, Salerno, Catania, Bergamo), il valore del rapporto "presenze/abitanti" maggiore del valore nazionale si riscontra a Salerno (6,7), Brescia (6,7) e Roma (6,2); mentre, relativamente al rapporto "arrivi/abitanti", solo Roma detiene il valore più elevato (2,2).

Tra il 2006 e il 2009, la variazione percentuale del rapporto "presenze/abitanti" nel 51% (24) delle province oggetto dell'indagine è negativa, con valori che oscillano dal -2,4% di Salerno al -20,5% di Pescara. La crescita più elevata si registra a Trieste con 29,7%, seguita da Foggia (20,9%) e Potenza (18,5%).

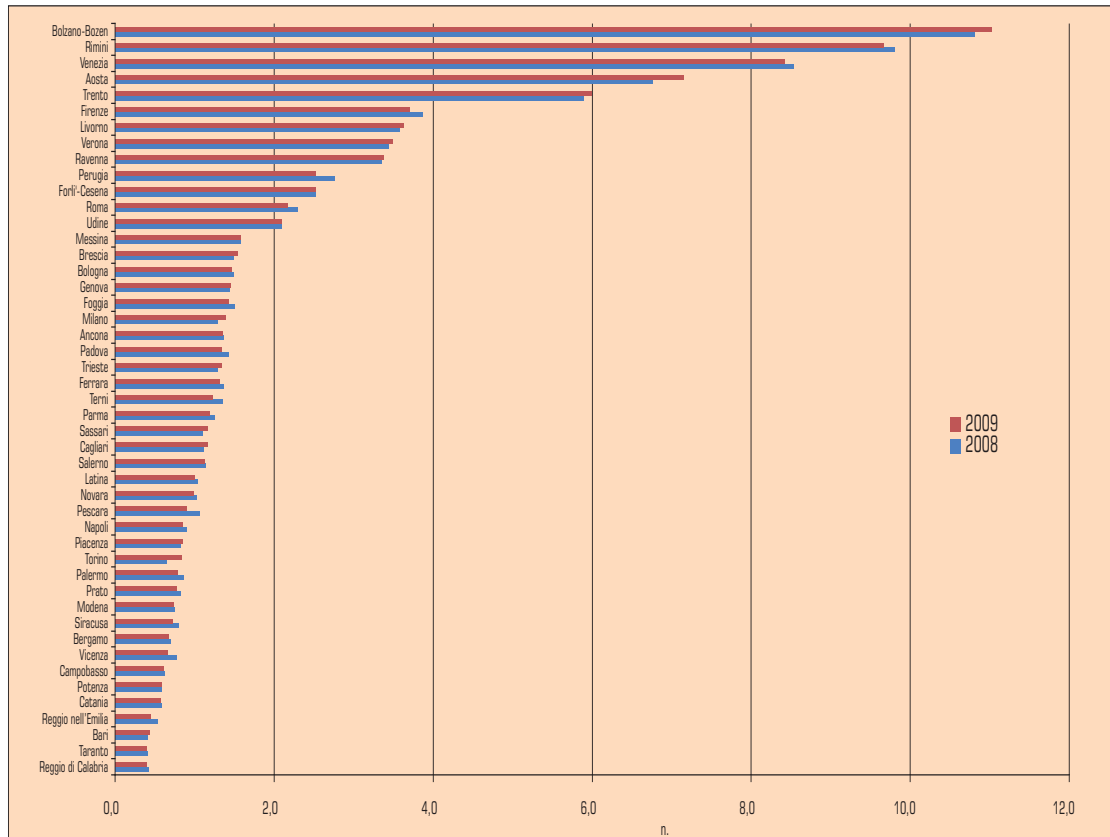
In termini di "arrivi/abitanti", invece, nel 53% (25) delle province si rileva una variazione percentuale positiva, con valori che vanno dal +30,3% di Torino allo 0,4% di Rimini.

Dal 2006 al 2009, sono sempre le stesse 5 province a detenere i valori più elevati: Bolzano, Rimini, Venezia, Trento e Aosta, relativamente sia alle "presenze/abitanti" sia agli "arrivi/abitanti".

Confrontando, invece, gli ultimi due anni, la situazione appare meno manifesta. Variazioni positive del rapporto "presenze/abitanti" e "arrivi/abitanti" si evidenziano, rispettivamente, in circa il 45% (21) delle province (dal 9,7% di Trieste allo 0,03% di Aosta) e nel 38% (18) (dal 28,6% di Torino allo 0,1% di Forlì-Cesena).

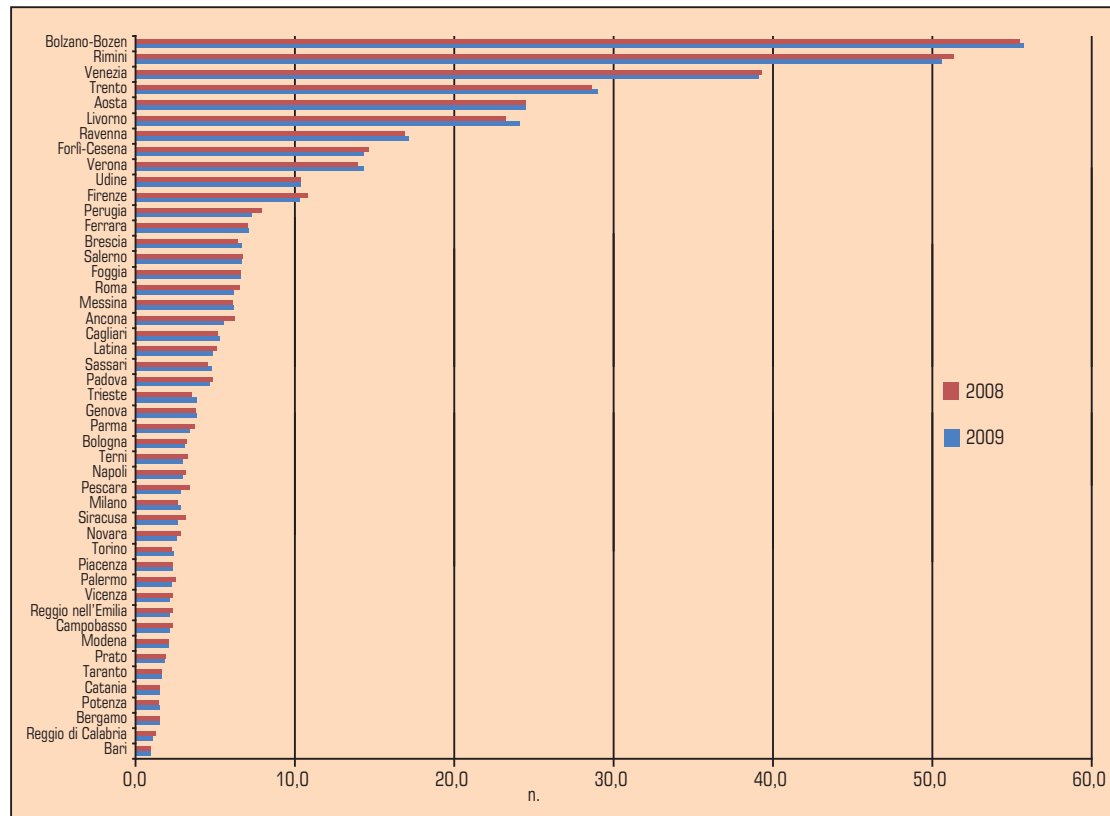


**Fig. 12.1.12 - Flussi turistici: arrivi/abitanti a livello provinciale**



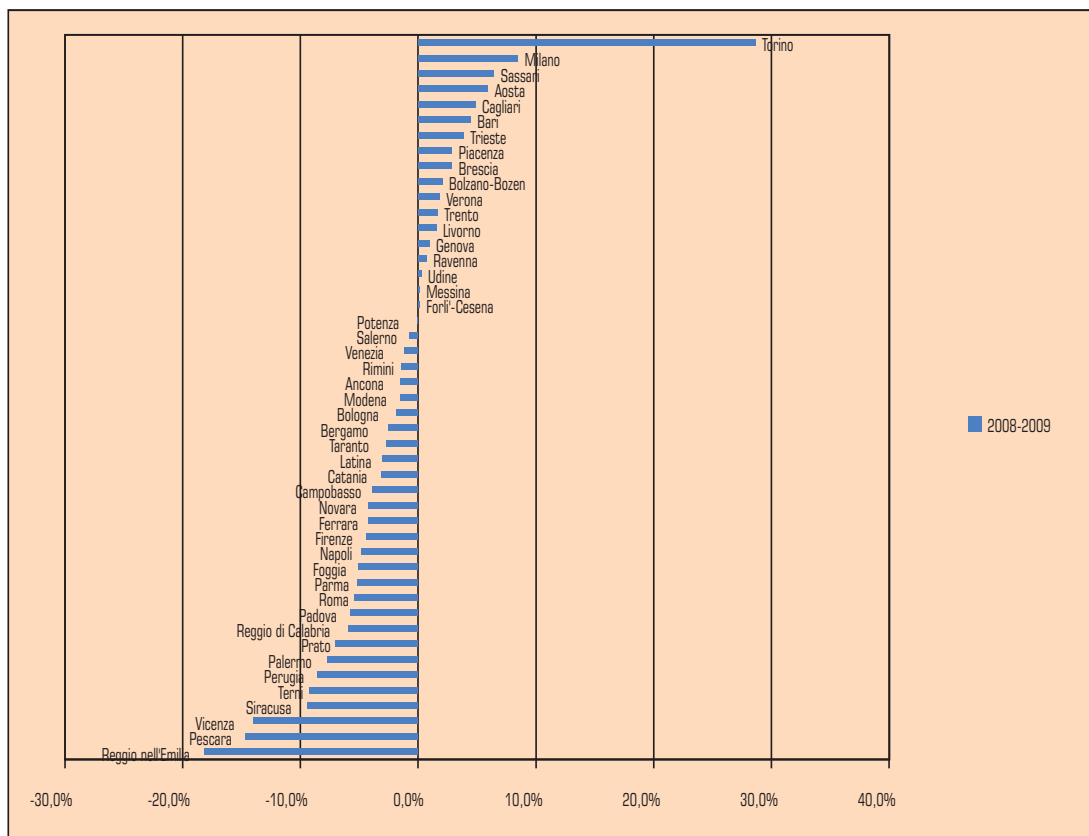
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

**Fig. 12.1.13 - Flussi turistici: presenze/abitanti a livello provinciale**



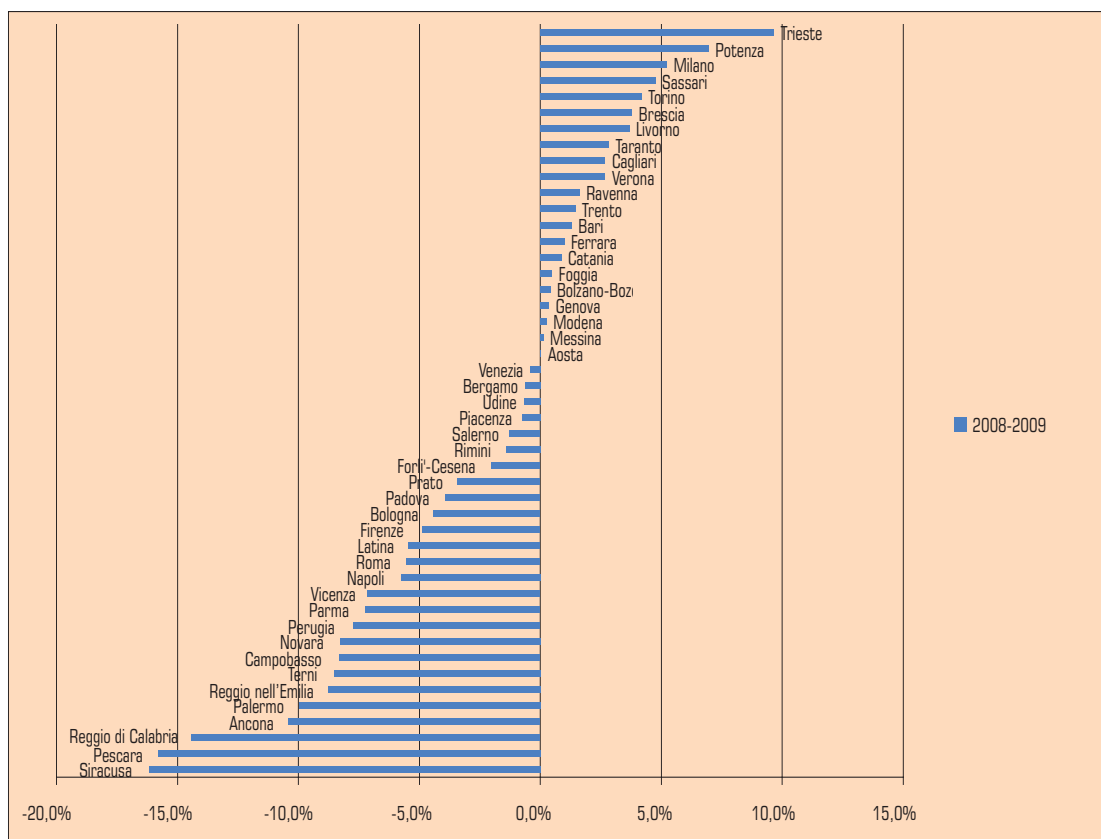
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

**Fig. 12.1.14 - Flussi turistici: variazione percentuale arrivi/abitanti a livello provinciale**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

**Fig. 12.1.15 - Flussi turistici: variazione percentuale presenze/abitanti a livello provinciale**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

## 12.2 IL MARCHIO ECOLABEL DELL'UNIONE EUROPEA NEI SERVIZI TURISTICI LOCALI

S. Ministrini, G. Cesarei, R. Alessi

ISPRA - Servizio Interdipartimentale per le Certificazioni Ambientali

### RIPARTIZIONE TERRITORIALE DELLE LICENZE ECOLABEL UE PER IL SERVIZIO DI RICETTIVITÀ TURISTICA E DI CAMPEGGIO

Il marchio Ecolabel dell'Unione europea, istituito nel 1992 con il Regolamento CEE n. 880/92 e revisionato nel 2010 dal nuovo Regolamento CE n.66/2010 del Parlamento Europeo e del Consiglio, rappresenta uno strumento a disposizione degli operatori economici per la comunicazione della qualità ambientale di prodotti e servizi. Si tratta di uno strumento relativamente giovane, considerando che nel caso del servizio di ricettività turistica e del servizio di campeggio i criteri per la concessione del marchio sono stati pubblicati, rispettivamente, nel 2003 e nel 2005.

Nell'ambito della filiera turistica il marchio Ecolabel dell'Unione europea può essere concesso al servizio di pernottamento, del quale fanno parte altri servizi accessori quali ristorazione, attività ricreative e aree verdi, erogati da strutture ricettive che insistono su di un territorio. Si tratta di un tassello della filiera turistica che tuttavia risulta rilevante in termini di impatti ambientali generati.

Il rispetto dei criteri previsti per la concessione del marchio si traduce in un minor impatto ambientale del servizio in termini di minor consumo idrico ed energetico, minor produzione di rifiuti, minor uso di sostanze chimiche e valorizzazione di prodotti tipici locali, nonché dell'uso di prodotti a ridotto impatto ambientale\*.

Con riferimento alle aree urbane identificate e analizzate nel Rapporto, la Tab. 12.2.1 mostra la ripartizione territoriale delle licenze Ecolabel UE assegnate ai servizi di ricettività turistica e di campeggio (nell'analisi sono stati cumulati) in quanto erogati, nell'ambito della filiera turistica, sul territorio.



È importante sottolineare come la quasi totalità delle licenze concesse sia stata richiesta da soggetti economici privati ad eccezione di due casi: due Enti pubblici territoriali, nell'area urbana di Trento e in quella di Torino.

È inoltre interessante notare come Trento detenga un numero largamente superiore di licenze rispetto alle altre aree urbane. Tale situazione è dovuta all'interesse maturato dalle imprese a seguito dell'inserimento di facilitazioni per le imprese nell'ambito di leggi provinciali.

Si tratta di agevolazioni per ottenere servizi specialistici, tra i quali la certificazione ambientale Ecolabel UE, e di contributi maggiorati del 5% per ottenere il marchio Ecolabel UE nell'ambito di finanziamenti erogati dalla Provincia per ristrutturazioni edilizie finalizzate al risparmio energetico e alla qualità ambientale.

\* ad esempio già certificati con il marchio Ecolabel dell'Unione europea, ovvero con marchio di tipo ISO I (etichette ambientali realizzate nel rispetto degli standard ISO 14024).

**Tab. 12.2.1 - Ripartizione territoriale delle licenze Ecolabel UE per il servizio di ricettività turistica e di campeggio**

<b>Richiedente (Provincia)</b>	<b>N° Licenze Ecolabel UE Turismo</b>
Torino	5
Palermo	7
Firenze	2
Bari	4
Venezia	1
Verona	1
Messina	3
Taranto	3
Perugia	2
Livorno	7
Ravenna	5
Foggia	2
Rimini	1
Vicenza	1
Trento	71
Ancona	1
Udine	1

Fonte: ISPRA (Febbraio 2011)

La ripartizione si riferisce a 117 licenze Ecolabel UE su un totale di 157 licenze concesse al 3 febbraio 2011, mentre dall'analisi restano escluse 40 licenze non riconducibili alle aree urbane identificate.

Da un confronto con i dati del 2009 è possibile notare, per il 2010, una flessione del numero delle licenze in vigore. Ciò è imputabile alla necessità di rinnovare entro tale anno, da parte delle strutture ricettive, il contratto per l'uso del marchio Ecolabel dell'Unione Europea sulla base dei nuovi criteri per il servizio di ricettività turistica e servizio di campeggio, rispettivamente Decisione 2009/578/CE e Decisione 2009/564/CE, entrate in vigore nel luglio 2009. Il tardivo rinnovo da parte delle aziende, avvenuto successivamente alla data di scadenza dei criteri (luglio 2010), ha determinato la cancellazione delle licenze già assegnate.

## TURISMO CROCIERISTICO

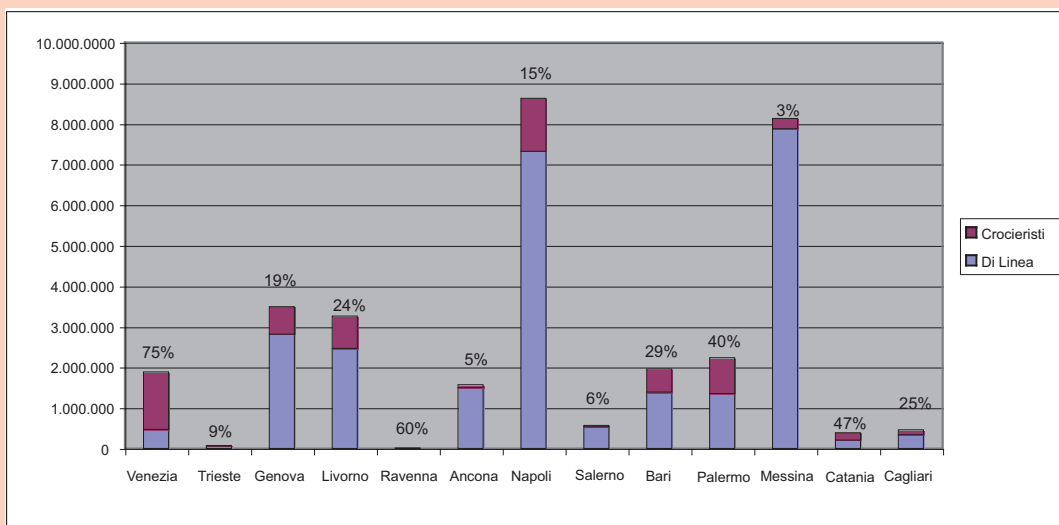
Nel corso degli ultimi anni il turismo su crociera ha conquistato ampi spazi di mercato rappresentando una delle voci più importanti tra quelle che contribuiscono, in termini economici, al turismo italiano. Il movimento crocieristico, infatti, si sviluppa in un esteso arco di tempo che va oltre i confini della stagione estiva e le moderne navi crociera, vere e proprie città galleggianti, sono in grado di ospitare migliaia di passeggeri. L'Italia, oltre a rappresentare una delle mete più frequentate dal traffico crocieristico, può vantare una lunga tradizione in materia di costruzione di navi crociera senza contare che possiede, peraltro, una delle più importanti flotte del mondo.

Il traffico di crocieristi è in costante aumento in tutti quei porti che sono favoriti dalla loro vicinanza alle più famose mete turistiche nazionali. Come riportato nella figura qui sotto, a Venezia nel 2009 sono transitati oltre 1,4 milioni di crocieristi, che rappresentano il 75% del traffico totale di passeggeri della città lagunare. Valori di traffico oltre il milione di unità sono stati raggiunti a Napoli, e a seguire a Palermo, con 900 mila crocieristi, a Livorno, con quasi 800 mila, a Genova con 670 mila e a Bari con 570 mila. Il traffico di crocieristi rappresenta ben il 60% dei 17 mila passeggeri in transito a Ravenna, per quanto il dato del porto di tale città sia poco visibile in figura a causa del ridotto volume totale di passeggeri movimentati rispetto ad altri porti.

Il settore crocieristico sta dedicando particolare attenzione al miglioramento dell'impatto ambientale della navigazione. Le più importanti compagnie di navigazione hanno installato a bordo di alcune loro navi dei sistemi per ottimizzare l'uso di energia elettrica per ridurre gli sprechi, sistemi di compattazione del volume dei rifiuti e di recupero dei rifiuti speciali.

Inoltre, alcune navi sono predisposte per ricevere l'approvvigionamento della corrente elettrica dalle banchine quando sono ormeggiate nei porti, evitando così di tenere accesi i motori ausiliari per alimentare i generatori di bordo. Tale sistema, noto come *cold ironing*, permette di ridurre sensibilmente l'impatto ambientale (inquinamento acustico ed emissioni) delle navi durante la sosta in porto.

### Traffico passeggeri complessivo (crocieristi e di linea) nel 2009 nei porti presi in esame.



Fonte: elaborazione ISPRA su dati di Assoporti e delle Autorità Portuali

M. Bultrini, M. Faticanti, A. Leonardi, C. Serafini - ISPRA

## CONCLUSIONI

È sempre più manifesta la tendenza di un turismo che porti a contatto con le peculiarità del territorio, che offra qualità di beni e servizi, che coniughi l'esigenza di svago con la scoperta di nuove esperienze, di ambienti ameni e confortevoli, di luoghi "speciali" atti a rendere unica la vacanza.

In questo contesto la sostenibilità ambientale diviene un fattore competitivo importante che richiede un uso responsabile delle risorse, il mantenimento delle tradizioni locali, la promozione di strumenti di qualità, il coinvolgimento e la sensibilizzazione di tutti gli attori (turisti, residenti, operatori, politici). Ad esempio, con riferimento agli strumenti di qualità, si sottolinea l'importanza della presenza, nei territori provinciali oggetto d'indagine in questo *Rapporto*, di servizi di ricettività turistica certificati con il **marchio Ecolabel dell'UE** quale indicatore del livello di sensibilità ed interesse nell'erogazione di un servizio turistico a minor impatto ambientale. Tuttavia, l'assenza del marchio in alcune province ad alta vocazione turistica induce ad alcune riflessioni circa l'adeguatezza della comunicazione e informazione sui vantaggi legati all'uso del marchio. Inoltre, in termini di efficacia ambientale sul territorio, si ricorda che il marchio Ecolabel dell'UE necessita dell'integrazione di altri strumenti finalizzati a garantire la qualità ambientale del territorio circostante, considerando che il marchio garantisce il minor impatto ambientale del solo servizio offerto dalle strutture ricettive.

Le 48 città oggetto d'indagine in questo *Rapporto*, essendo tra le più grandi del Paese, nonostante rappresentino quasi un quarto della popolazione nazionale (il 23% nel 2009), sono determinanti nell'influenzare l'andamento del **settore turistico nazionale**. Considerando che in tali città il numero di esercizi ricettivi complessivi, tra il 2006 e il 2009, è aumentato del 40%, e solo dell'8% a livello nazionale; che i posti letto totali, nelle 48 città intese complessivamente, sono cresciuti nello stesso periodo del 10% e solo del 2% nell'intero Paese; che gli arrivi e le presenze nelle stesse città (in questo caso province) costituiscono, rispettivamente, il 75% e il 73% di quelli nazionali, si può concludere che le città oggetto di analisi possono essere definite rappresentative del settore turistico nazionale.

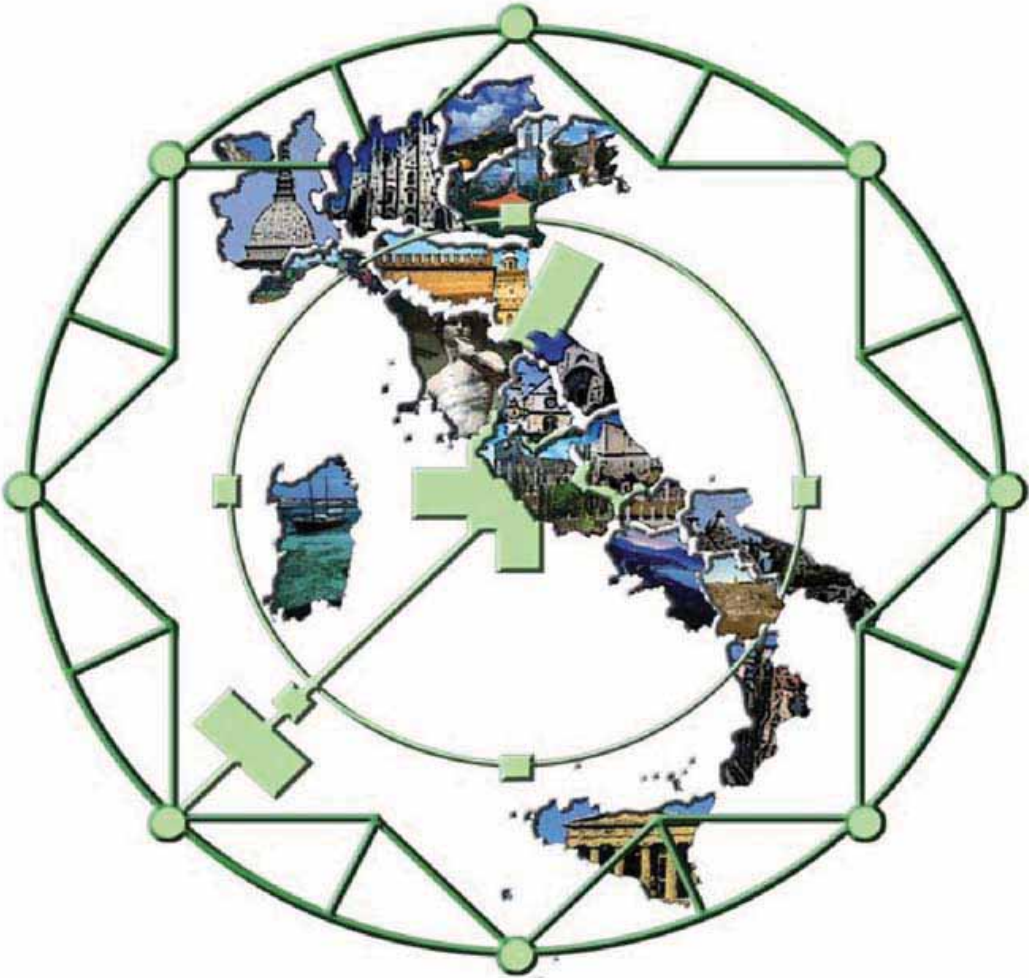
Dal punto di vista ambientale, in termini di infrastrutture, in genere, è preferibile una crescita più sostenuta dei posti letto piuttosto che di nuove strutture ricettive, che occupano più suolo e implicano maggiori spese "fisse" e consumi più alti; purtroppo, nelle 48 città studiate, ciò non è avvenuto. In termini di flussi, invece, l'auspicio è di avere un minor peso del turismo sul territorio, misurato dall'indicatore "numero degli arrivi per popolazione residente" e un minor sforzo sopportato dal territorio e dalle sue strutture, valutato a sua volta dal rapporto tra presenze e popolazione residente. Ma anche in questo caso le città oggetto d'indagine, soprattutto per il fatto di essere "grandi" città, registrano nei suddetti indicatori di intensità turistica valori elevati, o comunque prevalentemente più elevati del valore nazionale. Pertanto si può sostenere che, dal punto di vista ambientale, occorrono ulteriori sforzi per intraprendere definitivamente la strada di un turismo rispettoso dell'ambiente e realmente sostenibile per le generazioni future.

Nel corso degli ultimi anni è stata osservata una forte crescita dei volumi di traffico di **passaggeri crocieristi** che fanno scalo nelle aree portuali (Venezia, Napoli, Palermo, Livorno, Genova, Bari ecc.) favorite dalla loro vicinanza alle più famose mete turistiche nazionali.

Le più importanti compagnie di navigazione hanno manifestato una chiara volontà di ridurre l'impatto della navigazione sull'ambiente adottando una serie di iniziative quali, ad esempio, la riduzione della quantità e la differenziazione dei rifiuti prodotti a bordo, nonché il contenimento dei consumi energetici. Al contempo, alcuni porti hanno installato sulle banchine dei sistemi di alimentazione elettrica che permettono alle navi ormeggiate di spegnere i loro motori. In tal modo vengono sensibilmente ridotte sia le emissioni di gas inquinanti sia l'inquinamento acustico.

G. Finocchiaro, S. Iaccarino - ISPRA

**13. EMAS, SOSTENIBILITÀ LOCALE, COMUNICAZIONE ED INFORMAZIONE**







L'impegno crescente delle città italiane sul tema della governance istituzionale conferma l'importanza dell'approccio locale nelle politiche per il clima, l'energia, la tutela urbana e territoriale, il consumo di suolo, la green economy... nonostante le difficoltà generatesi da una crisi sociale ed economica di grandi proporzioni e la necessità di una maggiore integrazione con le politiche di scala nazionale.

L'applicazione degli **strumenti di pianificazione locale sostenibile**, come mostrano i risultati del PROGETTO A21L di ISPRA, si è dimostrata fondamentale per la realizzazione di programmi urbani e territoriali legati alla matrice ambientale, anche grazie al riconoscimento del rapporto di interdipendenza tra i sistemi sociali, in tutta la loro complessità, ed il territorio di pertinenza. Del resto, il ruolo affidato all'urbanistica come disciplina cui è demandato il governo delle modalità insediative dell'uomo e come interprete delle fasi di trasformazione delle città e dei territori rafforza la necessità di forme di governo basate su azioni coordinate, ove gli attori urbani e/o territoriali siano parte attiva nei processi di gestione e tutela dei propri ambienti di vita.

Il riferimento più significativo va alla *IV Conferenza europea delle città sostenibili* che nel 2004 con i suoi *10 Aalborg's Commitments* aprì alla nuova visione per un futuro urbano sostenibile ove **processi e strumenti di pianificazione locale**, ovvero i piani di azioni locali con responsabilità globali, hanno segnato l'inizio per un nuovo governo del territorio e per l'adozione di una pianificazione meglio orientata.

Sia a livello Europeo che a livello nazionale, come si evince anche dai documenti che delineano le strategie per la sostenibilità locale, dalla *"Carta delle città europee per un modello urbano sostenibile"* (Aalborg 1994) fino alla *"Dichiarazione di Dunkerque 2010 per la sostenibilità locale"* è riconosciuta l'utilità della diffusione e della condivisione delle **buone pratiche** ambientali che si propongono, in quanto progetti innovativi e riproducibili, come modelli di riferimento per le Amministrazioni locali che hanno il compito di affrontare e risolvere i problemi contingenti ambientali, economici, sociali con risposte immediate e concrete. Attraverso il progetto GELSO (Gestione Locale per la SOstenibilità) all'interno di questo *Rapporto* si sono messe in evidenza le **buone pratiche** e le attività prioritarie dei Comuni presi in considerazione. Per il raggiungimento dei presupposti della buona governance è possibile avvalersi anche della registrazione **EMAS**, uno strumento in grado di consentire una interazione tra l'elemento umano, le attività produttive e gli effetti sull'ambiente. In particolare, l'applicazione del Regolamento CE 1221/2009 (EMAS) per una Amministrazione locale, rappresenta uno schema idoneo per valutare la sostenibilità ambientale delle proprie attività nell'ottica del miglioramento continuo. Il Regolamento EMAS, nato in ambito industriale come strumento di adesione volontario, nel corso del tempo, grazie anche alle politiche d'incentivo promosse a livello Regionale e Provinciale, ha assunto un ruolo diverso. Di fatto EMAS è in grado di rafforzare i poteri istituzionali di governo e di gestione del territorio di una Pubblica Amministrazione con la facoltà di influenzare, attraverso la pianificazione, la programmazione e il controllo, le attività e i comportamenti ambientali dei cittadini e delle organizzazioni. Infine dai dati pubblicati nell'Ottavo Rapporto Censis sulla Comunicazione il ruolo di Internet fra gli italiani risulta in progressiva crescita e il fenomeno del *digital divide*<sup>1</sup> va ridimensionandosi. Pertanto, nell'ambito di una strategia di comunicazione integrata, l'utilizzo di strumenti web da parte delle amministrazioni riveste un ruolo strategico anche nella diffusione della cultura ambientale. Il monitoraggio del 2010, realizzato come si vedrà con l'indicatore **SICAW** a 23 variabili, fotografa per la prima volta in sette anni una situazione piuttosto statica, anche laddove sono ancora presenti ampi margini di miglioramento, confermando la situazione di disomogeneità a livello territoriale tra amministrazioni del nord e del centro-sud, a vantaggio delle prime.

P. Franchini, P. Lucci - ISPRA

<sup>1</sup> Per *digital divide* si intende il divario esistente tra chi ha accesso effettivo alle tecnologie dell'informazione, in particolare personal computer e internet, e chi ne è parzialmente o completamente escluso.

## 13.1 EMAS E PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

L. Caioni, M. D'Amico

ISPRA - Servizio CER - Settore EMAS

La certificazione ambientale è un attestato che testimonia l'impegno di un'organizzazione al rispetto dell'ambiente. L'impresa privata o l'ente pubblico che **sceglie volontariamente** di ottenere la certificazione deve dotarsi di un Sistema di Gestione Ambientale e sottoporlo a verifica e convalida da un Ente terzo accreditato.

La certificazione ambientale (**ISO 14001** ed **EMAS**) è nata come strumento volontario con una spiccata applicazione in ambito industriale, nel corso del tempo ha subito varie evoluzioni fino ad estendersi ad ogni tipo di organizzazione sia pubblica che privata. Tale possibilità ha offerto alle Pubbliche Amministrazioni l'opportunità di utilizzare uno strumento in grado di coniugare lo **sviluppo sostenibile con i criteri di ecoefficienza**.

Poiché appare limitativo considerare le Pubbliche Amministrazioni solo come soggetti che erogano servizi, in quanto localmente responsabili dello sviluppo della politica ambientale del territorio, l'applicazione del **Regolamento EMAS** per una Pubblica Amministrazione rappresenta uno strumento in grado di ottenere sia il miglioramento dell'efficienza interna (derivante dall'attuazione di un Sistema di Gestione Ambientale), sia il miglioramento della qualità del territorio attraverso l'adozione di politiche ed accordi con tutti i soggetti interessati.

Confrontando i dati italiani con quelli degli altri Stati europei, si evince che in questo settore siamo il paese leader per numero di registrazioni di Enti Pubblici grazie anche alle politiche di incentivo promosse a livello Regionale e Provinciale.

In dettaglio, a dicembre 2010, risultano registrate 211 Pubbliche Amministrazioni così suddivise:

- 175 Amministrazioni Comunali, pari all'83%, dove si riscontra una predominanza dei comuni presenti in Trentino Alto Adige (52), in Piemonte (21), nel Veneto e nella Toscana (19);
- 10 Comunità Montane, pari al 5%, con una prevalenza in Emilia Romagna (3)
- 6 Amministrazioni Provinciali, pari al 3%, con una prevalenza in Emilia Romagna (2)
- 20 Enti Parco, pari 9%, posti prevalentemente lungo la catena alpina.

Tali adesioni hanno consentito alla Pubblica Amministrazione di collocarsi, a livello nazionale, al primo posto per diffusione della registrazione **EMAS**, superando settori produttivi legati ai rifiuti, all'energia e al chimico.

In ambito italiano i risultati ottenuti sono il frutto di un percorso di applicazione dello Schema che si può ripercorrere attraverso l'analisi di un elemento di riferimento fondamentale per la divulgazione e l'applicazione del regolamento ovvero la *Dichiarazione Ambientale*.

Le prime Dichiarazioni Ambientali erano costituite da un documento tecnico, funzionale alla Pubblica Amministrazione, contenente un quadro di sintesi della situazione sociale, politica economica e ambientale del territorio gestito. Si dilungavano molto nella descrizione del territorio, in tutte le sue componenti ecosistemiche, mentre dal punto di vista della valutazione della significatività degli aspetti ambientali, erano essenzialmente incentrate sugli aspetti diretti (consumi

di energia, di acqua, di carta e di rifiuti correlati agli immobili di competenza dell'amministrazione) e carenti nella parte relativa agli aspetti indiretti che venivano invece valutati, in termini di comportamento ambientale di clienti e fornitori, solo nelle Dichiarazioni Ambientali redatte dalle Pubbliche Amministrazioni più lungimiranti.

Successivamente grazie a diverse attività formative, informative e promozionali, promosse dai vari gruppi di lavoro, le Pubbliche Amministrazioni hanno acquisito sempre più, la consapevolezza che **EMAS**, può essere uno strumento di *governance territoriale* e che gli aspetti ambientali indiretti in termini di pianificazione territoriale, gestione del territorio, accordi con le associazioni di categoria, incentivi, uso di tecnologie a fonti energetiche rinnovabili, **GPP** (*Green Public Procurement*), semplificazioni amministrative, rivestono un ruolo sempre più centrale che va a rafforzare i poteri istituzionali di governo e gestione del territorio.

La tutela dell'ambiente deve di fatto essere considerata uno degli obiettivi primari del governo del territorio. In questo ambito infatti **EMAS** rappresenta un elemento di miglioramento ambientale e un impegno per accrescere il livello di protezione e valorizzazione del territorio. Tale impegno dovrebbe tradursi nel miglioramento della qualità della vita di tutti i cittadini. Da questo punto di vista particolare importanza assume il potenziale comunicativo che deriva da un'adeguata e trasparente informazione sullo stato di salute dell'ambiente esprimibile attraverso la Dichiarazione Ambientale. La recente revisione del Regolamento **EMAS**, individua inoltre un set d'indicatori chiave di prestazione, attraverso la cui applicazione sarà possibile, in un prossimo futuro, misurare e comunicare in termini puntuali il miglioramento continuo della qualità urbana.

In ambito Nazionale tra gli esempi particolarmente interessanti si segnala, il progetto promosso dal Comprensorio delle *Val di Non* (provincia di Trento) finalizzato alla Registrazione **EMAS** dei 38 comuni presenti nella valle. E' importante precisare che il Comprensorio si estende su un'area di circa 600 km<sup>2</sup>, ed è popolato da 38.000 abitanti. Nello specifico il progetto prevede la promozione, secondo i principi della sostenibilità, dei due settori portanti per l'economia dell'intera Regione: il settore turistico e il settore agroalimentare. Per l'attuazione del progetto i Comuni sono stati suddivisi in sei raggruppamenti individuati per omogeneità di aree e per i quali sono stati individuati obiettivi basati su una politica ambientale condivisa. Accanto agli obiettivi comuni, ciascun Comune ha individuato obiettivi a valenza autonoma quali: l'adozione di fonti energetiche alternative (impianti fotovoltaici, teleriscaldamento), gli interventi per la valorizzazione delle aree di pregio naturalistico, il rifacimento delle reti di approvvigionamento della risorsa idrica etc. Attraverso questa esperienza è possibile rimarcare la possibilità offerta da **EMAS** di affrontare il governo del territorio attraverso l'approccio *cluster*, in cui tante piccole realtà consorziate possono assumere un ruolo di forza nella risoluzione di problematiche ambientali comuni e nella condivisione di scelte strategiche.

Con l'entrata in vigore nel gennaio del 2010 del nuovo regolamento **EMAS III**, l'approccio *cluster* è stato notevolmente rafforzato dall'articolo 37 in cui ogni Stato Membro in accordo con le autorità locali, CCIAA, associazioni di categoria, ecc, dovrà promuovere/incentivare l'**EMAS** attraverso un approccio per fasi dando assistenza ai "cluster/distretti" affinché soddisfino i requisiti di registrazione. Nel medesimo articolo viene altresì ribadito che lo scopo di tale approccio è la registrazione **EMAS** di tutte le organizzazioni del cluster/distretto.

Tra le aree metropolitane si segnala l'esperienza maturata dalla *Provincia di Bologna* che è stata tra le prime in Italia ad adottare **EMAS**. La provincia di Bologna dal punto di vista territoriale si estende su una superficie molto vasta che corrisponde circa ad un sesto della Regione Emilia

Romagna (370.321 km<sup>2</sup>), conta circa mille dipendenti, gestisce 44 società partecipate, 65 edifici scolastici, 1.500 Km di strade, 73 magazzini e 35 depositi per la gestione della viabilità.

Il ruolo svolto dalla Provincia di Bologna è duplice, in quanto da un lato gestisce il territorio attraverso gli strumenti istituzionali quali, regolamenti, statuti, delibere, autorizzazioni, dall'altro al pari di un'impresa, svolge attività che comportano consumi di risorse e materie prime.

Il percorso verso la **Registrazione EMAS** iniziato con il progetto TANDEM nel 2001, ha comportato per la Provincia una serie di risultati che vanno dai benefici interni, quali i risparmi di risorse energetiche ed idriche, materie prime, acquisti verdi, a quelli con ricaduta sul territorio ovvero mobilità sostenibile, incentivi per la diffusione degli strumenti di certificazione, organizzazione di eventi per l'informazione e la formazione, redazione di linee guida, realizzazione di progetti pilota tra cui il progetto per la realizzazione di "aree produttive ecologicamente attrezzate" finalizzate ad offrire alle imprese condizioni vantaggiose mediante infrastrutture e servizi comuni quali approvvigionamento idrico ed energetico, smaltimento rifiuti, depurazione delle acque etc.

Un altro esempio interessante è quello del *Comune di Ravenna* che è stato il primo comune italiano, con una popolazione superiore ai 150.000 abitanti, ad ottenere lo scorso dicembre la **Registrazione EMAS**.

La scelta del Comune di Ravenna ad intraprendere questo percorso si basa sulla convinzione che l'**EMAS** rappresenta lo strumento non solo per migliorare l'efficienza interna, grazie al coinvolgimento di tutto l'ente, ma anche l'opportunità per rafforzare il potere di governo del territorio migliorando la capacità di influenzare con la pianificazione e il controllo le attività dei cittadini e delle realtà produttive.

Il recepimento da parte di ogni Stato Membro degli artt. 38 e 44<sup>2</sup> del nuovo regolamento **EMAS** rappresenta al momento lo sforzo che ciascun Paese dell'Unione Europa dovrà affrontare affinché **EMAS** diventi uno strumento più appetibile per la *governance territoriale* e per il conseguimento degli obiettivi tesi allo sviluppo sostenibile.

---

<sup>2</sup> Gli artt. 38 e 44 richiedono agli Stati membri l'integrazione del Regolamento EMAS con la legislazione nazionale ed europea al fine di ottenere delle semplificazioni che possono dispensare le organizzazioni da alcuni adempimenti normativi.





## 13.2 PIANIFICAZIONE LOCALE

P. Lucci, P. Albertario, R. Boschetto, D. Ruzzon  
ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

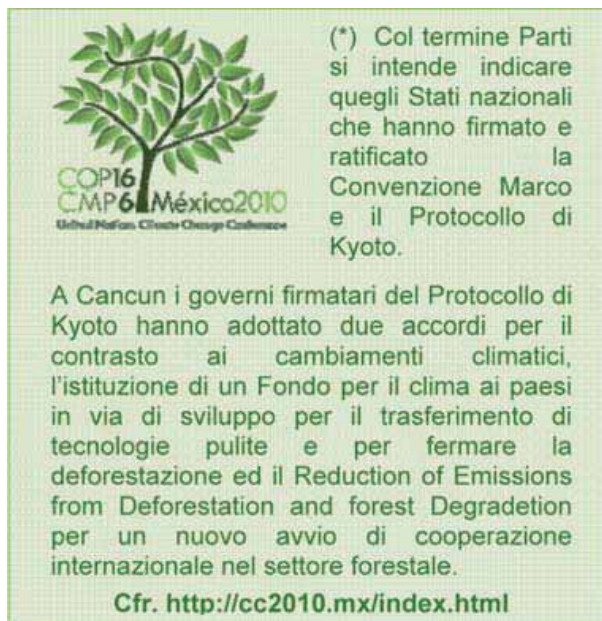
Le questioni poste dai cambiamenti climatici, perno centrale per la sostenibilità della vita a livello globale e locale sono state l'oggetto della **XVI Conferenza delle Parti delle Nazioni Unite ospitata a Cancun in Messico**, dal 16 novembre al 10 dicembre 2010<sup>(\*)</sup>.

L'accordo di estrema mediazione<sup>3</sup> raggiunto dai 194 Paesi partecipanti, ottenuto dopo un lunghissimo *tour de force* negoziale grazie soprattutto ai buoni uffici della presidenza messicana, ha lasciato da parte il tema dell'impegno di ogni Paese a ridurre le emissioni.

Il solo trattato legalmente vincolante rimane quindi il protocollo di Kyoto che scade nel 2012<sup>4</sup> e per il quale Cancun ha significato veder cancellate le riserve, a suo tempo espresse da Giappone, Canada e Russia.

Gli esiti di COP16, pur se deboli, hanno inoltre avuto il pregio di rimettere sui binari il processo multilaterale dopo la grande delusione della conferenza ONU di Copenaghen del 2009<sup>5</sup>: per la prima volta India e Cina hanno parlato di un'eventuale adesione dei loro paesi ad un trattato giuridicamente vincolante, sulla base di impegni volontari.

Un passo in avanti enorme che può rendere più agevole il percorso verso il dopo Kyoto da sottoscrivere nel dicembre 2011 a Durban, la città sudafricana che ospiterà la COP17 nel dicembre 2011<sup>6</sup>.



D'altro canto anche **Dunkerque 2010**, la VI Conferenza Europea delle Città Sostenibili (\*\*), aveva rilanciato la questione dell'Approccio Locale come sfida ai problemi ambientali e cercato di dare risposte sul futuro delle nostre città a fronte delle questioni poste dalle crisi economiche, dai temi sociali e più in particolare dal cambiamento climatico, concentrando l'attenzione anche sul tema delle Reti per la cooperazione e diffusione delle esperienze.



<sup>3</sup> Un esito debole che risana comunque in parte le divisioni del 2009 a Copenaghen quando l'Accordo finale fu sottoscritto solamente da alcuni Paesi.

<sup>4</sup> Cfr [http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/2830.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php). Il protocollo di Kyoto (1997), il cui rinnovo resta nell'incertezza, fissa gli obiettivi in materia di taglio del CO<sub>2</sub> dei Paesi industrializzati e, non riguardando gli USA e altre potenze emergenti come la Cina, copre solo il 30% delle emissioni totali.

<sup>5</sup> Cfr <http://www.denmark.dk/en/menu/Climate-Energy/COP15-Copenhagen-2009/cop15.htm>

<sup>6</sup> A Durban bisognerà firmare un accordo globale che aiuti i Paesi a costruire un'economia verde che faccia pagare chi inquina per finanziare le alternative pulite. L'obiettivo è tenere l'aumento della temperatura globale sotto i 2°C e tagliare le emissioni globali del 25-40% entro il 2020.



La nostra Europa sente con forza la questione della sostenibilità urbana ed è fortemente impegnata nel costruire occasioni di confronto e stimolo: tra l'altro l'Unione ha istituito dal 2009 il premio "**Capitale verde europea**" (\*\*\*) , che viene assegnato ogni anno alla città che ha riportato la migliore *performance di sviluppo urbano sostenibile*.

Amburgo<sup>7</sup> è stata *città verde europea*

per il 2010 e Stoccolma<sup>8</sup> riceverà il premio quest'anno: il vecchio continente esprime anche così l'esigenza di ambienti urbani altamente qualificati, verdi e vivibili.

Per questo le azioni che una "**Capitale verde europea**" deve compiere per raggiungere il **modello virtuoso**<sup>9</sup> riportano al concetto di una nobile gara per la ricerca del *migliore* in senso classico, basate come sono sull'approccio integrato alla gestione urbana.



La nuova visione della pianificazione nata dal dibattito europeo, sta mano a mano riconducendo alla scala locale le grandi tematiche ambientali, secondo quell'**approccio integrato** che si sta dimostrando strumento sostanziale per la corretta gestione delle trasformazioni urbane e territoriali. Ad esso concorrono il partenariato fra autorità, cittadini e imprese unitamente all'attenzione verso una migliore qualità della vita, declinata attraverso adozione di valide politiche energetiche e di mitigazione, azioni di mobilità sostenibile, accresciuta estensione dei parchi, approccio moderno al ciclo dei rifiuti, soluzioni innovative per l'inquinamento acustico.

Il recepimento del metodo e delle istanze da cui muove, può finalmente dare luogo ad un sistema di pianificazione agile capace di rispondere alle innovazioni sempre più numerose e stringenti richieste dal contesto internazionale.

<sup>7</sup> Gli immensi spazi verdi, i tanti parchi e giardini fanno di Amburgo la "città la più verde" della Germania. Essa può vantare infatti un'ottima qualità dell'aria, il 100% degli abitanti usufruisce di un accesso ai trasporti pubblici nel raggio di 300 metri ed intende abbattere le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> del 40% entro il 2020 e dell'80% entro il 2050. Il "treno delle idee" di Amburgo viaggerà in tutta Europa al fine di divulgarne le esperienze.

<sup>8</sup> La città di Stoccolma, il cui obiettivo è diventare una città priva di combustibili fossili entro il 2050, ha dal 1990 tagliato del 25% le emissioni di CO<sub>2</sub> per abitante.

<sup>9</sup> Ancora una volta si è rivelato fondamentale il ruolo svolto dalle Reti tematiche per la diffusione delle informazioni relative alla promozione di politiche locali sostenibili, rafforzare il ruolo e le competenze delle amministrazioni, svilupparne le iniziative per il controllo dell'energia, l'utilizzo delle energie rinnovabili e la riduzione delle emissioni atmosferiche.


Il **tema ambientale**, le cui caratteristiche di trasversalità promuovono integrazione tra le discipline, è sentito anche nel nostro Paese come questione preminente e, pur se i risultati sono certo lontani dai casi d'eccellenza di scala europea citati alle pagine precedenti, il percorso è avviato. L'obiettivo del "**primato dell'ambiente nella pianificazione**" è certo ancora solo una sfida mentre siamo investiti dalle questioni centrali, primi fra tutti il cambiamento del clima e le emergenze sociali, che impongono scelte rapide supportate da una corretta informazione per la consapevolezza dei cittadini.



**Informazione e ambiente** nelle diverse accezioni, finalizzati ad individuare linee di indirizzo e sviluppo basate sulla conoscenza dei territori e delle dinamiche che vi ricadono, devono ricoprire un ruolo centrale proprio nella costruzione degli strumenti di pianificazione, sia per la definizione del quadro conoscitivo su cui impostare il processo decisionale che per il monitoraggio dell'efficacia di piani e programmi, facendo leva su processi condivisi e riutilizzabili.

Le **schede tecniche** di seguito inserite sono dedicate all'analisi dell'impegno e della propensione verso la sostenibilità urbana delle città italiane e sono state redatte in linea con i contenuti del contributo sulla **pianificazione locale** relativo al Rapporto ISPRA 2009 sulla Qualità dell'ambiente urbano. Le schede intendono fornire, per ciascuna delle nuove 14 città del *Rapporto 2010* (che formano un totale di 48 con le città analizzate nel Rapporto 2009) alcuni dati di sintesi a nostro parere capaci di definire lo stato dell'arte in tema di **pianificazione locale** in chiave eco-sostenibile. L'analisi infatti ricomprende anche quei progetti e programmi che le Amministrazioni lanciano con uno sguardo verso il futuro, alla luce delle esperienze di utilizzo degli strumenti di pianificazione locale già adottati.

I **dati** scaturiscono dai risultati del **Progetto A21L**<sup>10</sup> di ISPRA dedicato all'analisi, raccolta di informazioni e monitoraggio sul campo c/o le Amministrazioni locali di metodologie ed esperienze legate ai diversi temi e tipologie della pianificazione, rilette attraverso natura e consistenza degli strumenti utilizzati, sullo sfondo delle direttive e linee guida europee in tema di insediamenti urbani e funzionalità ecologica<sup>11</sup> anche in base ai risultati delle esperienze comunitarie e alla normativa di specie.

<sup>10</sup>  Il Progetto A21L ha realizzato il Censimento dei processi di A21L negli 8101 comuni italiani; attua Survey e Monitoraggio nelle 200 principali città italiane su: piani e processi urbani sostenibili; processi di e-democracy e nuove tecnologie della PA. per l'informazione; piani e strumenti di pianificazione locale energetica; strumenti di pianificazione sanitaria; piani di sviluppo di gestione e sviluppo territoriale. Gli indicatori utilizzati dal Progetto per il monitoraggio delle performances di sostenibilità urbana scaturiti dalle Survey sono costruiti attraverso la griglia dei 10 AaC Europei.

<sup>11</sup> Le attività si svolgono in collaborazione con le Amministrazioni delle principali città italiane, in particolare con gli Assessorati all'Ambiente.

La raccolta dati discende in gran parte da analisi di campo ed è frutto del rapporto di collaborazione tra il Gruppo di lavoro ISPRA<sup>12</sup> e le Amministrazioni locali interessate che accolgono e redigono un apposito *questionario*<sup>13</sup> e mettono a disposizione anche il materiale documentale.

Le informazioni raccolte dal Progetto A21L confluiscono nella Banca Dati per la pianificazione sostenibile locale di ISPRA con annesso Sito web, on line all'indirizzo:

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/a21locale>

Le schede evidenziano come i **temi della tutela ambientale** siano ormai alla base dell'impostazione metodologica degli strumenti di pianificazione locale, se pure ancora diverse criticità attraversino il processo proprio in sede di attuazione. Fatte salve le difficoltà che avvolgono le nostre città, allo stato delle cose è inconfutabile la percezione che nel Paese, pur con ritardo rispetto ai casi d'eccellenza europei, l'occasione per rinnovare l'immagine della città contemporanea dovrà passare attraverso la sostenibilità ecologica degli insediamenti. I temi da declinare sono stati indicati ad Aalborg già nel 2004 con gli **ECI**, i 10 Impegni Comuni Europei<sup>14</sup>, che affidano ad idonei strumenti di governo del territorio la promozione e attuazione della sostenibilità energetica ed economica, le misure per la mobilità urbana, la soluzione delle questioni sociali poste dalla moltiplicazione delle cittadinanze e dalla complessità di una società ormai diversa e molteplice. La declinazione delle tematiche espresse dai Committenti hanno nei fatti dimostrato che è soprattutto dalla **scala locale** che si sviluppa e può svilupparsi il cambiamento, orientato verso azioni di pianificazione strategica di durata pluriennale capaci di interagire con i diversi livelli di governo del territorio e delle nostre città.

<sup>12</sup> Il gruppo di lavoro ISPRA è costituito dai componenti del Settore Progetto A21L: Patrizia Lucci (responsabile); Pierpaolo Albertario; Riccardo Boschetto; Daniela Ruzzon.

<sup>13</sup> I *questionari* ISPRA analizzano, per ciascuna realtà urbana esaminata, l'adesione da parte dell'Ente intervistato ai principi ed indirizzi dello sviluppo sostenibile unitamente all'adozione dei diversi strumenti pianificatori urbani e territoriali ai fini della valutazione del livello di governance, in relazione agli *indicatori* che scaturiscono dai 10 Impegni Comuni Europei.

<sup>14</sup> I 10 Aalborg's Commitments o Impegni Comuni Europei:

1.Governance; 2.Gestione Urbana Per La Sostenibilità; 3.Risorse Naturali Comuni; 4.Consumo Responsabile E Stili Di Vita; 5.Pianificazione E Progettazione Urbana; 6.Migliore Mobilità Meno Traffico; 7.Azione Locale Per La Salute; 8.Economia Locale Sostenibile; 9.Equità E Giustizia Sociale; 10.Da Locale A Globale.

Ciascuna delle 14 città monitorate ha avviato il proprio percorso di **sostenibilità locale** senza necessariamente utilizzare i programmi legati all'Agenda 21 locale in senso stretto.

E' un fenomeno che la **Survey sulla pianificazione locale** di ISPRA sta rilevando già da qualche anno, ovvero l'utilizzo di "**modalità e strumenti differenti**" rispetto al percorso attuativo e canonico di A21L, scaturiti però certamente da quell'esperienza che, grazie alle "**Reti locali**" ha potuto essere diffusa e studiata, dimostrando il proprio dinamismo nel dare vita a **piani locali con responsabilità globali**.

Nella considerazione che un riacquistato "*equilibrio tra ambiente urbano e ambiente naturale*" sia il principio fondativo del modello di sviluppo sostenibile della città futura il **Monitoraggio 2010** per il *VII Rapporto ISPRA* conferma la natura trasettoriale delle questioni attinenti la gestione urbana, evidenziata dalla molteplicità dei piani e programmi messi in campo la cui impostazione nasce dall'integrazione con gli altri atti pianificatori interessati.

L'orientamento è verso i temi del *cambiamento climatico* (costruzioni che favoriscano l'efficacia energetica, trasporto urbano, ...) *tutela della natura e biodiversità* (riduzione della impermeabilizzazione dei suoli, recupero di aree industriali abbandonate, ...) *qualità della vita e salute* (riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico, ...) *uso sostenibile delle risorse naturali, riciclaggio virtuoso dei rifiuti*.

Da un lato si osserva un'attenzione crescente rivolta ai temi del **sociale sostenibile** mentre ancora poco marcata è la presenza di **programmi e piani strategici** ove ritrovare azioni di *governance* dei sistemi urbani e territoriali che facciano diretto riferimento alla tutela delle risorse ambientali e del paesaggio. Vengono anche confermati gli esigui riferimenti alla **città antica**, vuoto questo particolarmente importante da colmare, in una terra come quella italiana ove il patrimonio culturale può ancora costituire uno dei maggiori fattori di crescita.

Le schede tecniche per il VII Rapporto ISPRA forniscono informazioni sulle nuove 14 città dell'analisi 2010 e riportano:

- ❖ carattere dell'adesione e modalità attuative di ciascuna Amministrazione verso programmi e processi di sostenibilità locale, con particolare attenzione all'Agenda 21;
- ❖ indicazione degli strumenti attuativi dei processi di Agenda 21 locale messi in atto;
- ❖ definizione dello stato di attuazione dei processi di A21L secondo tre fasi legate agli strumenti attuativi. Fase iniziale (presenza del solo Forum o RSA); Fase intermedia (presenza della maggior parte degli strumenti attuativi); Fase matura (completamento del ciclo attuativo di uno o più processi e monitoraggio dei risultati);
- ❖ indicazione degli orientamenti maggiormente significativi per la pianificazione urbana e territoriale;
- ❖ indicazione delle problematiche e/o prospettive affrontate dall'amministrazione in chiave ecosostenibile;
- ❖ risultati del monitoraggio ISPRA 2010 con l'indicazione dei principali step raggiunti dall'Amministrazione in argomento.

**Fig. 13.2.1 - Monitoraggio 2010 SCHEDE TECNICHE – Quadro riepilogativo.**

### **Città di REGGIO NELL'EMILIA**

**Strumenti attuativi** - A21L - FORUM, PAL

**Stato di attuazione** - Il processo A21L è nella fase matura dell'attuazione

**Strumenti gestionali** - A21 Circostrizionale, Processi partecipativi, Bilancio partecipativo, Piano strutturale comunale, Piano mobilità, Consulta Verde, Osservatorio elettrosmog, Piano di zona per la salute e il benessere sociale, Piano energetico, Piano del verde, Contabilità ambientale, Acquisti verdi, Indicatori di sostenibilità, Accountability Protocollo di Kyoto, Certificazioni energetiche

**Criticità e prospettive** - Reggio Emilia, la cui esperienza è un punto di riferimento a scala nazionale, prosegue con serietà e risultati l'impegno per un futuro sostenibile. Nel 2009 ha realizzato il nuovo Progetto di comunicazione – divulgazione degli impegni per lo sviluppo sostenibile delle città europee

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** – L'Amministrazione si è orientata verso i temi legati alla A21 nelle scuole, la mobilità sostenibile, il risparmio energetico, il ciclo dei rifiuti, la qualità dell'aria, il verde pubblico

**Monitoraggio 2010** - L'Amministrazione prosegue nell'impegno ambientale con iniziative come il Parco del Rodano; il Programma di rigenerazione con il collegamento ciclabile tra le Acque Chiare e il Maurizioano e tra il percorso naturalistico del Rodano e i quartieri della zona sud-est, I Reggiani, con la premiazione di 175 progetti nel 2010

**Pagine web** <http://www.comune.reggioemilia.it>

### **Città di RAVENNA**

**Strumenti attuativi** - FORUM, PAL, FORUM/CONSULTA A21 JUNIOR, PdA A21Junior

**Stato di attuazione** - Il processo A21L è nella fase matura dell'attuazione

**Strumenti gestionali** - A21 junior, Bilancio ambientale, Acquisti Verdi, Piano energetico comunale, Programma energetico 2008/09, Registrazione EMAS, Certificazione ISO 14000:2004, Pianificazione territoriale sovraordinata (PSC, RUE, POC), Piano di zonizzazione acustica

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Ravenna, tra i casi di eccellenza, è stato uno dei primi in Italia a dotarsi di strumenti di pianificazione sostenibile locale. In particolare va citato il Piano Strategico Partecipato e il processo A21Junior, con un Forum/Consulta dei ragazzi delle scuole. Per il 2009 l'impegno sui temi ambientali è stato ampiamente confermato dal Programma di Mandato comunale del 2007/2011 e dall'entrata in vigore del A21-RUE

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - Il Comune è orientato verso i temi legati ai progetti tematici europei, all'educazione dell'A21Locale nelle scuole, all'energia rinnovabile, mobilità ciclabile, guida responsabile e consapevole delle auto, incentivazione di comunità energeticamente sostenibili, sistemi del riciclo virtuoso, educazione della sostenibilità all'infanzia, educazione ambientale, verde di quartiere, progettazione partecipata e scuola, A21 e scuola

**Monitoraggio 2010** - Il Comune ha ottenuto la certificazione EMAS ed i dati territoriali sull'andamento della raccolta differenziata nel 2010 evidenziano che è stato superato il 54% grazie ad una serie di iniziative messe in atto durante l'anno e all'impegno di cittadini e imprese

**Pagine web** <http://www.comune.ravenna.it>

### **Città di RIMINI**

**Strumenti attuativi** - FORUM, PdA

**Stato di attuazione** - Il processo A21L è nella fase intermedia dell'attuazione

**Strumenti gestionali** - Bilancio sociale, Sportello Energia, Guida alle Fonti di Energia Rinnovabili, Bando per contributi installazione pannelli solari, Portale del verde pubblico, Regolamento verde urbano, Piano energetico, Percorsi di partecipazione strutturati

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Rimini, Bandiera Blu 2009 è tra i più attivi in Italia in tema di adozione degli strumenti di pianificazione sostenibile. Ha adottato nel 2009 il Piano Strutturale e il Piano Strategico Partecipato

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** – Il Comune ha promosso iniziative legate alla mobilità ciclabile, alla mobilità sostenibile, alle strategie concertate di gestione ambientale, al miglioramento della qualità dell'aria, all'energia intelligente, all'efficienza energetica nelle scuole, alla raccolta differenziata dei rifiuti

**Monitoraggio 2010** - La Campagna di comunicazione del piano strategico di Rimini iniziata nel 2010 conferma l'impegno verso la sostenibilità territoriale e urbana

**Pagine web** <http://www.comune.rimini.it>



## Città di SALERNO

### **Strumenti attuativi**

**Stato di attuazione** - Il processo A21L non è stato adottato

**Strumenti gestionali** - Contabilità ambientale, Isole ecologiche, Ciclo dei rifiuti, Programmi per la salute, Monitoraggio campi elettromagnetici, Piano sociale di zona

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Salerno non ha adottato il processo di A21L ma ha dato vita nel tempo ad azioni concrete legate ai principi della sostenibilità urbana e territoriale

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - L'Amministrazione pone attenzione ai temi della fiscalità equa, della salute dei cittadini, dello sviluppo e rigenerazione urbana sostenibile in chiave europea

**Monitoraggio 2010** - Il Comune ha dato avvio al Bando per la realizzazione del Parco fotovoltaico Monte di Eboli, il Programma Modello Salerno per il ciclo di smaltimento rifiuti, il Progetto integrato Salerno città dell'eccellenza, ha avviato la realizzazione di Marina d'Arechi Port Village all'interno del programma di riqualificazione urbanistica e valorizzazione del territorio

**Pagine web** <http://www.comune.salerno.it>

## Città di FERRARA

**Strumenti attuativi** - FORUM, PdA, Monitoraggio PdA, Piano Operativo, Piano Operativo Consuntivo, Report

**Stato di attuazione** - Il processo A21L è nella fase matura dell'attuazione

**Strumenti gestionali** - Rapporto sulla Sostenibilità, Bilancio ambientale Integrato 2007/2009, Sistema di Indicatori, Acquisti Verdi, Atti di indirizzo per il rendimento energetico e la certificazione 2009, Tavolo di lavoro Climarchitettura, Piano energetico comunale, Programma energetico 2008/09, Registrazione ISO 14001

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Ferrara ha realizzato una lunga e consolidata esperienza con gli strumenti di sostenibilità, città italiana di riferimento come poche su questi temi. Importanti le iniziative anche tra il 2009 e 2010: Progetto Ecomappa Partecipata del Turismo sostenibile del territorio ferrarese, Newsletter Partecipa Ferrara 2010, Programma Un Anno in Bicicletta, Progetti INFEA, Progetto A TUTTO GAS per gruppi di acquisto solidale, Progetto Ambiente e Salute, Programma Città Bambina, Città sostenibile e Partecipata, Progetto Ferrara Città Solidale e Sicura, Da ex S. Anna a S. Rocco per un nuovo quartiere nella città antica

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - La Città conferma la sua vocazione rafforzando i programmi sui temi partecipativi nell'A21L, sulle misure di contrasto ai cambiamenti climatici e sulla qualità dell'aria, sulla contabilità ambientale e sugli acquisti verdi, sull'orientamento allo studio in chiave ecosostenibile, sul risparmio energetico negli edifici, sull'informazione ed educazione ambientale

**Monitoraggio 2010** - L'Amministrazione prosegue nel suo impegno di programmazione ecosostenibile legata ai diversi temi territoriali e urbani che ha reso la città caso esemplare

**Pagine web** <http://www.comune.ferrara.it>

## Città di SASSARI

### **Strumenti attuativi**

**Stato di attuazione** - Il processo A21L non è stato adottato

**Strumenti gestionali** - Rendiconto per i cittadini anno 2008, Bilancio 2009, Guida interattiva per la raccolta differenziata, Guida al corretto conferimento dei rifiuti nel centro storico, Portale PAQ per una P.A. di qualità, Sportello di Posta elettronica certificata

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Sassari non realizza il processo di A21L ma persegue un percorso di sostenibilità incentrato su una programmazione urbana e territoriale sensibile e virtuosa, sui consumi, il controllo delle emissioni, il solare termico il risparmio energetico, i rifiuti

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - La Città ha orientato piani e progetti verso i temi della raccolta differenziata, della programmazione socio assistenziale e delle politiche sociali integrate e partecipate, della didattica sulle pari opportunità, della pianificazione strategica

**Monitoraggio 2010** - Il bando Agorà 2010, con i comuni di Porto Torres e Stintino, apre a progetti di animazione socio-culturale e socio-educativa a favore dei giovani

**Pagine web** <http://www.comune.sassari.it/>

## Città di SIRACUSA

**Strumenti attuativi** - FORUM, RSA

**Stato di attuazione** - Il processo A21L è nella fase iniziale dell'attuazione

**Strumenti gestionali** - Piano di sviluppo sostenibile, Laboratori di quartiere, Centro di Educazione Ambientale Archimede

**Criticità e prospettive** - Siracusa, che ha ospitato nell'aprile 2009 nel bellissimo Castel Maniace il vertice internazionale del G8 sull'Ambiente, sviluppa e declina nella propria A21L - Agenda locale 21 per Siracusa: la via per la sostenibilità, partecipa del Bando di cofinanziamento regionale 2006 - il tema della partecipazione attraverso un programma integrato di comunicazione e sensibilizzazione ambientale unitamente a progetti di mobilità sostenibile e a campagne di sensibilizzazione

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - L'Amministrazione ha indirizzato i programmi verso la partecipazione ai temi della mobilità sostenibile insieme ad altre città europee, del verde urbano, dell'acqua risorsa primaria, della raccolta differenziata e del riciclo virtuoso, dei percorsi didattici in chiave ecosostenibile, della trasparenza nella P.A., della sensibilizzazione ambientale

**Monitoraggio 2010** - In relazione ai temi legati ai consumi responsabili ed alle filiere corte, il Comune ha favorito le iniziative legate al mercato domenicale degli agricoltori

**Pagine web** <http://www.comune.siracusa.it>

## Città di LATINA

**Strumenti attuativi** - FORUM, RSA, PIANO D'AZIONE COMUNALE

**Stato di attuazione** - Il processo A21L è nella fase iniziale dell'attuazione

**Strumenti gestionali** - Piano d'azione comunale, Contratti di quartiere Nicolosi e Villaggio Trieste e Latina scalo (comprensivo di Piano di recupero)

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Latina, che ha partecipato al Bando MATT del 2000/02, ha in programma di sviluppare il processo di A21L facendo perno su un adeguato sistema di formazione accessibile e comprensibile ad una utenza quanto più allargata

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - Il Comune sviluppa con particolare interesse i temi legati alla valorizzazione territoriale dell'agro Pontino

**Monitoraggio 2010** - Citiamo l'adesione al programma M'illumino di meno, i progetti MobiLatina e Pedibus finalizzati al miglioramento della qualità dell'aria, cofinanziamento di 4 progetti inseriti nel processo di A21L

**Pagine web** <http://www.comune.latina.it>

## Città di BERGAMO

**Strumenti attuativi** - FORUM, RSA

**Stato di attuazione** - Il processo A21L è nella fase intermedia dell'attuazione

**Strumenti gestionali** - Piano di Governo del Territorio, VAS di PGT, VAS Accordo di Programma Nuovo Gleno, VAS Programma Integrato di Intervento ex Enel, VAS P.I.I. VIA Autostrada, VAS P.I.I. ABB-SACE, Programma URB-AL III della Commissione Europea per lo scambio di buone pratiche tra governi locali, Carta della Ciclabilità

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Bergamo ha sviluppato i temi della tutela ambientale utilizzando strumenti fondamentali per la gestione urbana e del territorio quali la A21L e la VAS in stretta connessione con i programmi di scala provinciale e regionale

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - La Città sviluppa iniziative legate ai temi del risparmio energetico, della mobilità sostenibile attraverso programmi di carpooling e bikesharing, della qualità dell'aria, del volontariato per guardie ecologiche ai fini del controllo del territorio, della tutela di parchi e aree verdi, della sensibilizzazione e dell'educazione ambientale

**Monitoraggio 2010** - Sono state adottate importanti misure per il contenimento dell'inquinamento atmosferico prodotto dal traffico veicolare e dal riscaldamento degli ambienti civili anche ai fini di innalzare il livello di qualità della vita

**Pagine web** <http://www.comune.bergamo.it>



## Città di FORLÌ

**Strumenti attuativi** - FORUM, RSA

**Stato di attuazione** - Il processo A21L è nella fase intermedia dell'attuazione

**Strumenti gestionali** - Bilancio Sociale, Piano generale di sviluppo, Bilancio ambientale, Piano Energetico Ambientale, PUT

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Forlì, in stretta connessione con le iniziative provinciali, realizza un processo di A21L all'interno del quale trovano largo spazio strumenti come il Bilancio sociale e il Bilancio ambientale, il Piano Energetico e il Piano del Traffico nella consapevolezza dell'importanza rappresentata da una città a misura d'uomo

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - L'Amministrazione cura progetti e programmi su temi partecipativi anche nel rapporto tra centro antico e cittadinanza, sul risparmio energetico, qualità dell'aria ed emissioni, edilizia sostenibile, piste ciclabili e mobilità anche nel rapporto col centro antico, educazione ambientale nelle scuole, linee guida per aree industriali ecologicamente attrezzate

**Monitoraggio 2010** - Il Comune ha avviato interessanti iniziative legate alla settimana europea per la riduzione dei rifiuti: "porta la sporta" anche con la distribuzione di borse in cotone per abituarsi all'uso di quelle riutilizzabili

**Pagine web** <http://www.comune.forli.it>

## Città di VICENZA

**Strumenti attuativi**

**Stato di attuazione** - Il processo A21L non è stato adottato

**Strumenti gestionali** - Piano Strategico, Piano di Assetto del Territorio, VAS, Piano di Emergenza Comunale

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Vicenza che ha intenzione di adottare nel 2010 un proprio processo di A21L ha comunque sviluppato una serie di iniziative legate ai temi ambientali con particolare sensibilità verso le questioni poste dal sistema territoriale.

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - Il Comune attua un'interessante programma per la distribuzione delle merci in chiave ecosostenibile nonché iniziative per la popolazione giovanile

**Monitoraggio 2010** - Occorre citare il Parco fluviale Astichello con un nuovo percorso ciclopedonale lungo il fiume ideato su modelli ecocompatibili

**Pagine web** <http://www.comune.vicenza.it>

## Città di TERNI

**Strumenti attuativi** - FORUM

**Stato di attuazione** - Il processo A21L è nella fase iniziale dell'attuazione

**Strumenti gestionali** - Piano d'azione per prevenire inquinamento atmosferico da PM10, Piano generale del traffico

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Terni è inserito nel programma di A21L della provincia di Terni attuando con il Comune di Narni il forum CONCA TERNANA all'interno del Progetto La via umbra per lo sviluppo sostenibile, studiato per lo sviluppo di A21L in Umbria

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - La Città sviluppa programmi in tema di risparmio energetico, mobilità ciclabile e utilizzo delle ZTL

**Monitoraggio 2010** - Il Comune ha posto l'attenzione sul randagismo e abbandono degli animali come problema sociale al fine di elaborare strategie di prevenzione per un'inversione di tendenza

**Pagine web** <http://www.comune.terni.it/>

## Città di NOVARA

### Città di NOVARA

**Strumenti attuativi** - FORUM, RSA

**Stato di attuazione** - Il processo A21L è nella fase matura dell'attuazione

**Strumenti gestionali** - Piano Strategico per il territorio di Novara, Piani territoriali Integrati, Indicatori, Forum degli Stati Generali della Cultura, Osservatorio Permanente campi elettromagnetici, PRUSST, PUT

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Novara, tra i primi nel nostro Paese a volgere l'impegno verso i programmi di sostenibilità, ha articolato con sensibilità e competenza negli anni un vasto processo di A21L utilizzando Tavoli Tecnici di connessione tra componenti ambientali e attività umane. L'interessante PdA ha definito gli Indicatori Ambientali, i periodici adeguamenti del RSA aggiornano i dati e indirizzano mano a mano le scelte di governance urbana

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - Il Comune di Novara orienta i propri programmi intorno ai temi della qualità della vita sostenibile, della città della salute, della città aperta ai cittadini, dei progetti per la famiglia, il ciclo virtuoso dei rifiuti, la tutela degli animali, la sensibilizzazione sui temi ambientali, educazione sull'utilità dell'energia sostenibile

**Monitoraggio 2010** - Importanti iniziative per la tutela della salute come la sensibilizzazione dei cittadini verso il problema dell'amianto confermano l'impegno negli anni dell'Amministrazione sui temi ambientali.

**Pagine web** <http://www.comune.novara.it/>

## Città di PIACENZA

**Strumenti attuativi** - FORUM, RSA

**Stato di attuazione** - La città di Piacenza partecipa ad "A21 PIACENZA", il percorso di scala provinciale

**Strumenti gestionali** - PRG online, Piano di Zona per la Salute e il Benessere Sociale, PUT, Rapporto sulla Qualità dell'aria, Piano Energetico Comunale

**Criticità e prospettive** - Il Comune di Piacenza partecipa dell'A21L di scala provinciale ma ha anche realizzato una propria A21 Scuola, all'interno della quale ha sviluppato laboratori e progetti didattici sulle diverse tematiche ambientali in stretta connessione con i programmi di scala provinciale e regionale

**Orientamenti di pianificazione urbana e territoriale** - L'Amministrazione comunale ha orientato i propri programmi e progetti verso i temi della partecipazione, del risparmio energetico ed in particolare solare termico e rinnovabili, l'educazione stradale, la sicurezza e prevenzione anche dai rischi naturali, la mobilità pubblica e quella ciclabile, la qualità dell'aria, la raccolta differenziata nel centro storico, l'educazione ambientale per A21 Scuola

**Monitoraggio 2010** - L'amministrazione prosegue nel suo impegno consolidato sui temi ambientali e sociali

**Pagine web** <http://www.comune.piacenza.it/>

I **10 Aalborg Commitments**<sup>(\*)</sup>, gli Impegni che le città europee si sono assunte nei confronti del proprio territorio a corollario della IV Conferenza Europea delle Città Sostenibili<sup>15</sup>, ispirano dal 2004 le nostre riflessioni a favore di una visione compiuta delle istanze capaci infine di generare *“città ospitali, prospere, creative e sostenibili, in grado di offrire una buona qualità della vita ai cittadini, consentendo loro di partecipare a tutti gli aspetti della vita urbana”*. L'ambiente urbano come sistema complesso ove s'incontrano aspetti territoriali, sociali, culturali, economici deve in effetti poter contare su strategie capaci di affrontare in modo armonico le sfide pressanti alla luce dei differenti obiettivi. Il **livello locale** dei programmi, quello più vicino ai cittadini, trova nei 10 Impegni di Aalborg un sostegno tangibile nel cammino verso la fase strategica, capace di tradurre gli obiettivi di sostenibilità in azioni concrete.

La vastità delle problematiche urbane e del loro impatto sociale ha infatti articolato l'ambito di intervento degli strumenti pianificatori tradizionali, inserendoli in un più vasto quadro di azione per il governo integrato della città e del territorio, nell'obiettivo di superare il dualismo tra salvaguardia e trasformazione. In altre parole giungere, sul piano della prassi urbanistica, alla definizione di una metodologia di intervento capace di collegare le trasformazioni urbane e territoriali a strategie integrate di governo, maturate e mediate da percorsi partecipati ricercando un'integrazione possibile tra normativa generale e di settore.

I **grafici**<sup>16</sup> che seguono (Fig. 13.2.2 e Fig. 13.2.3) intendono offrire un quadro di sintesi sull'impegno delle 48 città del *VII Rapporto ISPRA* verso i temi della sostenibilità urbana in senso lato, ovvero l'adesione (nei casi in cui l'Amministrazione ha sottoscritto la Carta Europea) e/o applicazione (nei casi in cui l'Amministrazione pur non avendo aderito formalmente alla Carta applichi attraverso processi, programmi, progetti le istanze di sostenibilità) dei 10 Impegni Comuni Europei intesi come obiettivo strategico della pianificazione sostenibile.

(\*) *“Aalborg + 10 Inspiring futures”* fu lo slogan e la visione del futuro che i 1000 Governi locali europei partecipanti alla IV Conferenza Europea delle Città Sostenibili di Aalborg condivisero con la stesura dei 10 Aalborg Commitments, sottoscritti da 110 di loro.

I Commitments sono gli impegni comuni per un futuro urbano sostenibile, alla luce dei quali venne ridefinita la Carta, sulla base del nuovo quadro istituzionale e politico dell'Unione Europea.

### I 10 Impegni di Aalborg:

1. Governance;
2. Gestione Urbana Per La Sostenibilità;
3. Risorse Naturali Comuni;
4. Consumo Responsabile E Stili Di Vita;
5. Pianificazione E Progettazione Urbana;
6. Migliore Mobilità Meno Traffico;
7. Azione Locale Per La Salute;
8. Economia Locale Sostenibile;
9. Equità E Giustizia Sociale;
10. Da Locale A Globale.

<sup>15</sup> Nella continuità delle istanze espresse al Summit di Rio (1992), nel 1994 prendevano avvio i processi di A21 Locale quando la sottoscrizione della *Carta di Aalborg* e la Campagna Europea delle Città sostenibili segnarono l'inizio per la nuova *governance* del territorio confermata dal Piano di azione di Lisbona (1996), dalle Conferenze di Siviglia (1999), Hannover (2000) e dalla Johannesburg Call (2002).

<sup>16</sup> Le informazioni ed i dati scaturiscono dal Progetto Agende 21 locali di ISPRA e costituiscono per lo più il risultato dei contatti con le Amministrazioni locali interessate che forniscono in generale la massima collaborazione, unitamente al materiale documentale ed alla elaborazione del questionario ISPRA appositamente redatto.

I risultati qui esposti sono in linea con quanto dagli Autori presentato nell'ambito del *V e VI Rapporto ISPRA sulla Qualità dell'ambiente urbano*.

I grafici discendono dai contenuti della **BANCA DATI PER LA PIANIFICAZIONE SOSTENIBILE LOCALE** di ISPRA con Sito collegato, consultabile online all'indirizzo

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/a21locale>

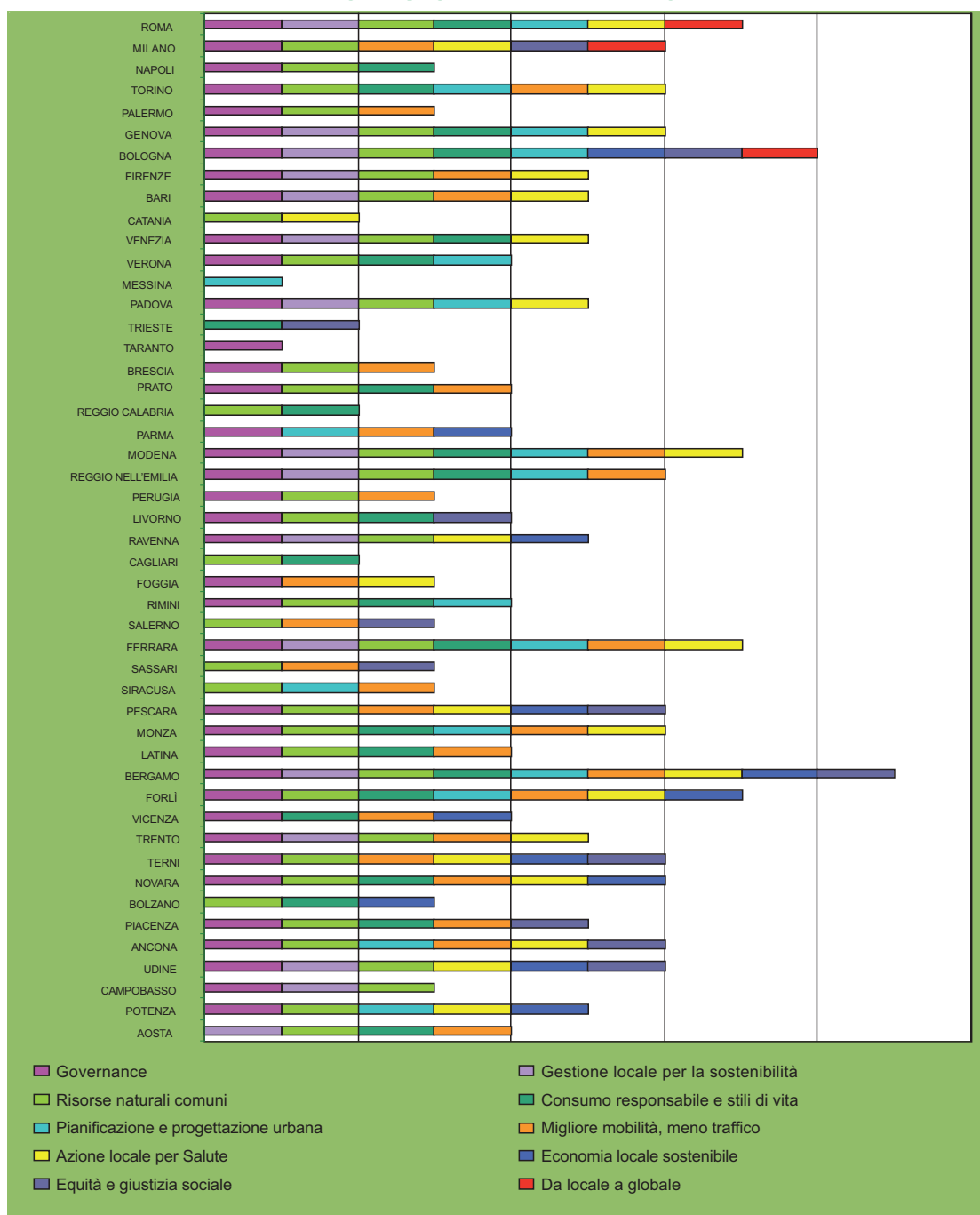
e si riferiscono al tema delle performance di sostenibilità urbana declinato e sviluppato attraverso la lettura dei 10 Aalborg Commitments (AaC) che costituiscono la base per la costruzione degli indicatori di performance utilizzati.

La Banca Dati è rivolta ad amministratori e professionisti della pianificazione locale e a stakeholders specifici.

Come si può facilmente evincere dai grafici, le tematiche di maggiore impatto si confermano quelle legate alle Risorse naturali comuni (22%), seguite dai Consumi responsabili e stili di vita (14%), Migliore Mobilità meno traffico (13%), Governance (12%), Impatto sulla salute (11%). Le questioni poste dalla Pianificazione in senso stretto sono rappresentate con una percentuale piuttosto esigua (7%) a testimonianza della complessità e disorganizzazione che accompagna oggi questa disciplina così importante per la gestione del territorio.

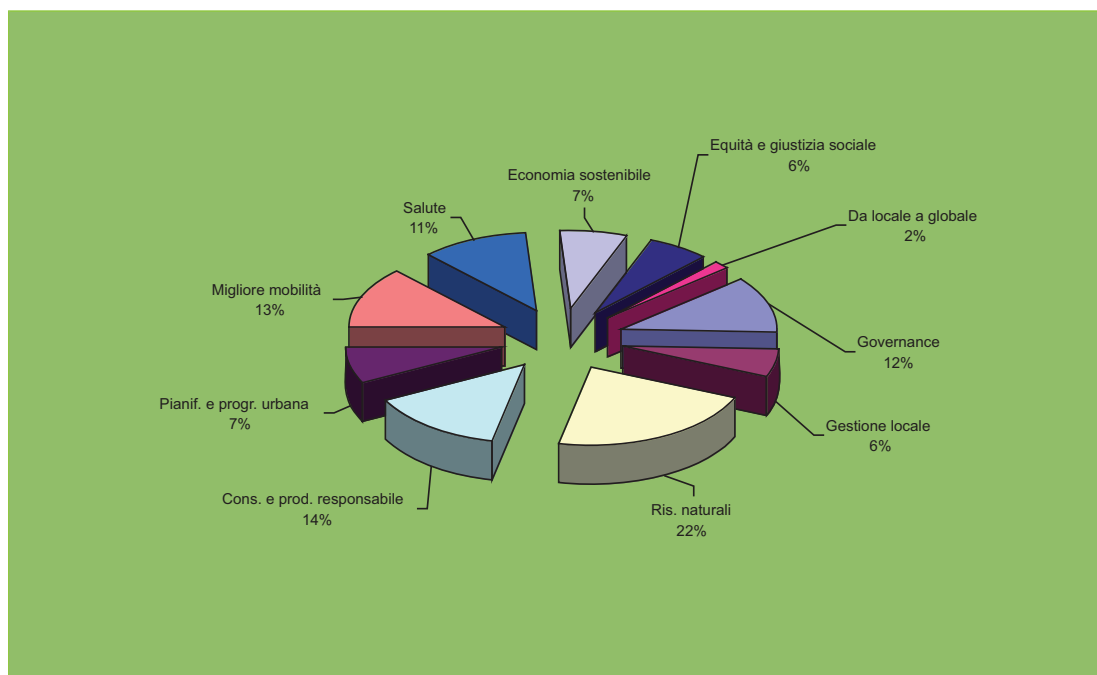
Tra le 48 città Bologna si conferma sensibilissima ed esperta sui temi della sostenibilità urbana, avendo sperimentato con Modena, tra i primi in Italia, il processo di **Agenda 21 locale** con gli strumenti di pianificazione applicati all'ambiente e alla partecipazione dei cittadini.

**Fig. 13.2.2 - Performances di sostenibilità urbana nelle 48 città sulla base degli impegni comuni di Aalborg**



Fonte: ISPRA 2011

**Fig. 13.2.3 - Performance di sostenibilità urbana nelle 48 città sulla base degli impegni comuni di Aalborg - valori in percentuale**



Fonte: ISPRA 2011

## 13.3 BANCA DATI GELSO: LE BUONE PRATICHE DI SOSTENIBILITÀ LOCALE

P. Franchini, I. Leoni, S. Viti, L. Giacchetti

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

Come nei precedenti *Rapporti sulla Qualità dell'ambiente urbano* anche per questa edizione si è avviato un lavoro di documentazione ed estrapolazione di dati relativi alle esperienze di **sostenibilità locale** realizzate nelle città concentrando l'attenzione sulle 14 città inserite per la prima volta. Infatti le attività, ritenute **"buone pratiche"**<sup>17</sup>, di queste ultime sono state descritte sinteticamente nella **Tab. 13.3.1**, mentre le politiche sostenibili attuate da tutte le 48 città sono sintetizzate nel grafico di **Fig. 13.3.1**, rimandando gli approfondimenti ai precedenti Rapporti, al *Focus 2009* sulle buone pratiche ambientali e alla consultazione della banca dati **GELSO**.

Il metodo di ricerca, già descritto nei precedenti Rapporti, si basa su una attenta analisi dei siti web delle città, sulla collaborazione diretta delle Amministrazioni Locali e sulla consultazione del database di GELSO. L'intento principale è rilevare le attività prioritarie di ogni Amministrazione e dare informazioni sui loro progetti considerabili "buone pratiche".

La **Tab. 13.3.1** riporta, città per città, le attività sostenibili prevalenti nelle 14 Amministrazioni comunali suddivise secondo i settori di intervento definiti in GELSO. I dati raccolti sono aggiornati al dicembre 2010.

Sia nella tabella che nel grafico le città sono inserite in ordine demografico in quanto, nella attuazione di una buona pratica, l'ordine di grandezza della città è un indice fondamentale.



**GELSO** (GEstione Locale per la SOstenibilità) è un progetto di ISPRA che si propone attraverso il suo sito web e la relativa banca dati di favorire la diffusione e la conoscenza delle buone pratiche di sostenibilità intraprese dagli Enti Locali in Italia. Ad oggi sono circa 1000 le buone pratiche inserite nel database di Gelso.

**L'obiettivo primario di GELSO è creare una "rete" attiva di scambio di informazioni tra le Amministrazioni locali.**

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/gelso>

<sup>17</sup>Per buona pratica si intende "...un'azione, esportabile in altre realtà, che permette ad un Comune, ad una comunità o ad una qualsiasi amministrazione locale, di muoversi verso forme di gestione sostenibile a livello locale"

[http://www.sinanet.isprambiente.it/it/gelso/buone\\_pratiche/definizione](http://www.sinanet.isprambiente.it/it/gelso/buone_pratiche/definizione)



**Tab. 13.3.1 - Quadro di sintesi per le 14 città inserite per la prima volta nel VII Rapporto**

Reggio nell'Emilia	<p><b>STRATEGIE PARTECIPATE E INTEGRATE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>GPP attività - Reggio acquista verde e GareSenzaCarta - Carbon free:</b> introduzione di nuove procedure per le gare pubbliche con gestione telematica e dematerializzazione dei processi e calcolo della carbon footprint delle gare pubbliche</li> <li>– <b>La Spesa Verde:</b> marchio di qualità ecologica assegnato dall'Amministrazione Comunale ai negozi che attuano buone pratiche di sviluppo sostenibile</li> </ul>
	<p><b>EDILIZIA E URBANISTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Ecoabita:</b> diffusione della certificazione energetica degli edifici</li> </ul>
	<p><b>ENERGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>LAKS Local Accountability for Kyoto Goals:</b> predisposizione di un sistema di contabilità e rendicontazione delle emissioni locali di gas serra in grado di monitorare l'impatto e orientare le politiche degli enti locali per la lotta ai cambiamenti climatici</li> <li>– <b>Eco2regio:</b> progetto pilota per la realizzazione di uno strumento tecnico per il calcolo delle emissioni territoriali di CO2</li> <li>– <b>Uno per tutti, tutti per uno:</b> progetto di educazione ambientale per aumentare la consapevolezza dei cittadini sugli aspetti ambientali legati al tema dell'energia</li> </ul>
	<p><b>MOBILITÀ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Raccogliamo miglia verdi:</b> progetto volto ad incentivare la mobilità sostenibile nei percorsi casa-scuola e altri comportamenti sostenibili</li> <li>– <b>Politiche integrate sulla mobilità:</b> PUM, Biciplan, Manifesto per una mobilità sicura, sostenibile e autonoma nei percorsi casa-scuola, Zone 30, mobilità elettrica</li> </ul>
Ravenna	<p><b>STRATEGIE PARTECIPATE E INTEGRATE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>IDEMS Integrazione e sviluppo dei sistemi di gestione ambientale:</b> progetto per integrare i sistemi di gestione ambientale (EMAS) e i sistemi di contabilità ambientale elaborati dai progetti CLEAR (City and Local Environmental Accounting and Reporting) e ecoBudget</li> <li>– <b>GPP attività:</b> redazione ed integrazione del <b>Manuale sugli Acquisti Verdi nelle procedure del sistema SGA/EMAS</b>, introduzione di prodotti biologici nelle mense delle scuole d'infanzia, acquisto e distribuzione ai diversi servizi interni all'Ente delle 'Riciclette', acquisto parco auto metano, carta ecologica ecc</li> </ul>
	<p><b>MOBILITÀ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>START Azioni a breve termine per riorganizzare il trasporto di merci:</b> il progetto combina azioni quali restrizioni di accesso, centri di raccolta ed incentivi al fine di rendere la distribuzione delle merci nel centro delle città più sostenibile e più efficiente</li> </ul>

## ENERGIA

- **BELIEF (Building in Europe Local Intelligent Energy Forum):** progetto che prevede la creazione di un Forum per costruire una comunità energeticamente sostenibile attraverso la promozione del risparmio energetico, dell'efficienza energetica e dell'uso di fonti energetiche rinnovabili
- **Rimini per Kyoto, verso il 3x20** piano-programma rivolto all'attuazione a livello comunale della Strategia UE sul 20-20-20 attraverso interventi sugli edifici pubblici, sistemi di teleriscaldamento urbano, risparmio energetico nell'illuminazione pubblica, produzione di energia da fonti rinnovabili ed impianti di trigenerazione ad alta efficienza
- **ENGAGE:** campagna di comunicazione sulle attività previste nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile redatto in attuazione degli impegni del Patto dei sindaci
- **ERRE come: Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico** progetto INFEA che si articola in due sottoprogetti:
  - ERRE come.... Record:** concorso a premi in collaborazione con stakeholders locali per incentivare gli investimenti e gli stili di vita adottati dalle famiglie riminesi per ridurre le emissioni di CO2
  - ERRE come... Report:** creazione di una sorta di Pagine Gialle della Sostenibilità per le aziende locali impegnate nel settore della sostenibilità energetica
- **Gli Enzimi della Sostenibilità, SinErgica-Mente, Sinergicamente alla riscossa:** in collaborazione coi CEA della Provincia, progetti educational per le scuole primarie volti a sensibilizzare gli studenti e le loro famiglie alla sostenibilità energetica, alla conoscenza delle diverse forme di energia e alle azioni per un consumo intelligente ed efficiente
- **Campagna Display:** campagna europea di etichettatura energetica degli edifici pubblici (attiva dal 2006 in 32 scuole primarie, in coordinamento coi progetti educational). Le scuole partecipanti si sono divise i proventi che l'amministrazione ha ricevuto dalla vendita dei Certificati Bianchi (TEE)
- **Una Fetta di cielo conviene!** Campagna di sensibilizzazione dei cittadini ed imprese sull'utilizzo dell'energia solare termica (bando per l'erogazione di contributi, campagna informativa e corsi per progettisti e tecnici)

## MOBILITÀ

- **RiminInBici:** progetto di bike-sharing gratuito dedicato in particolare ai pendolari, con 136 biciclette e 16 postazioni (in fase di ampliamento ed integrazione con reti)

## EDILIZIA E URBANISTICA

- **Linee Guida per gli edifici scolastici in Bioedilizia:** manuale operativo per la realizzazione dei nuovi edifici scolastici del Comune di Rimini (2 nuovi edifici realizzati)

## RIFIUTI

- **Ricicland:** progetto educational per le scuole primarie sulla raccolta differenziata con premiazione finale delle scuole durante evento pubblico in piazza (festa nelle scuole, attivo dal 2005)
- **Campagna per la sostituzione delle coperture in amianto:** bando per l'erogazione di contributi per la rimozione dell'amianto riservato ai privati

Salerno	<p><b>TERRITORIO E PAESAGGIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Il Comune è stato inserito dal Ministero dell’Ambiente tra le <b>Italian Urban Best Practices</b> di gestione urbana sostenibile presentate all’Expò 2010 di Shanghai</li> </ul>
	<p><b>RIFIUTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Attività per la gestione sostenibile dei rifiuti tra cui il progetto per la <b>raccolta differenziata</b> porta a porta e la valorizzazione dei materiali, campagne di informazione, realizzazione di isole ecologiche e di un impianto di compostaggio</li> </ul>
Ferrara	<p><b>STRATEGIE PARTECIPATE E INTEGRATE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>CABA Consolidamento e Aggiornamento del Bilancio Ambientale:</b> il progetto intende consolidare e mettere a regime il sistema di contabilità ambientale introdotto con il progetto <b>CLEAR City and Local Environmental Accounting and Reporting</b>. Il Comune è stato partner anche dei progetti <b>ecoBUDGET</b> e <b>IDEMS</b> (cfr. <i>Comune di Ravenna</i>) sul bilancio ambientale ed i sistemi di gestione</li> <li>– <b>EUR-ADAPT Organising adaptation to climate change in Europe:</b> il progetto si pone come obiettivo principale quello di analizzare la capacità di adattamento della società civile ai cambiamenti climatici</li> <li>– <b>Climate for change:</b> progetto rivolto ad aumentare la partecipazione delle donne nei processi decisionali relativi alla protezione del clima</li> <li>– <b>PRO EE Gli Acquisti Verdi Promuovono l’Efficienza Energetica:</b> progetto con l’obiettivo di favorire gli Acquisti Verdi di prodotti ad alta efficienza energetica</li> <li>– <b>Alla portata di tutti. Strumenti innovativi per la sostenibilità:</b> il progetto propone una modalità di approccio friendly alla gestione ambientalmente sostenibile di edifici, processi e prodotti, rivolta ad attori ancora lontani dell’educazione alla sostenibilità, come microimprese, centri sociali anziani, polisportive</li> <li>– <b>Comunicare COMpartecipazione:</b> progetto di comunicazione che ha coinvolto gli studenti in iniziative di comunicazione creative e “compartecipate” come <b>Catasto Partecipato per un’Equità Sostenibile</b> ed altri su EcoCatasto ed EcoFiscaltà</li> <li>– <b>Ecomappa Partecipata del Territorio Ferrarese:</b> mappa del turismo sostenibile realizzata dai Centri di Educazione Ambientale promuovendo la costruzione di reti di operatori turistici locali</li> <li>– <b>Pensa con i sensi, senti con la mente:</b> obiettivo del progetto è sviluppare e sperimentare l’accessibilità alla comunicazione dell’educazione ambientale e più in generale alla comunicazione del concetto di sostenibilità. Il progetto si basa su un nuovo sistema di ricerca relativo alla comunicazione sulla sostenibilità, in particolare rivolta a soggetti con abilità comunicative differenti, pensata e progettata in sinergia con loro, per un dialogo continuo e costruttivo</li> <li>– <b>Le città degli orti:</b> progetto promosso da Provincia e Comune di Ferrara rivolto ai cittadini, in particolare a tutti coloro che sono interessati alla gestione degli orti, alle pratiche di coltivazione orticole e floricole sostenibili ed al consumo solidale e sostenibile dei prodotti alimentari. Da questo progetto è nato il “Regolamento per l’adozione di aree verdi pubbliche della città di Ferrara” adottato dal Comune di Ferrara</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>Ferrara</b></p>	<p>– <b>Polo sulla comunicazione sostenibile. Industria e ambiente alla portata dei cittadini:</b> progetto promosso dal Centro Idea del Comune, con l’obiettivo di fornire alla comunità locale ferrarese conoscenze reali su ciò che esiste all’interno delle mura del Polo industriale; le Aziende illustrano in maniera semplice, chiara e trasparente la propria attività a scuole e cittadinanza in una logica di appartenenza al territorio. Il tema scelto e la partnership pubblico/privato, quale promotrice di un’azione di ampio coinvolgimento di diversi target della popolazione, hanno fatto del progetto una best practice sostenuta dalla Regione, quale esempio da esporre anche in altre realtà dove la conoscenza del territorio e della tipologia produttiva non sempre risulta scontata e scevra da conflitti</p>
	<p><b>MOBILITÀ</b></p> <p>– <b>Progetto per la messa in sicurezza dei percorsi ciclopedonali casa-scuola sviluppati attraverso metodologie educative e partecipative:</b> con l’attuale progetto il Centro Idea del Comune di Ferrara ha coordinato un nuovo percorso di educazione e partecipazione con alcune scuole ferraresi per arrivare ad una progettazione condivisa in merito alla modalità di messa in sicurezza di alcuni attraversamenti ciclo-pedonali localizzati nelle immediate vicinanze dei plessi scolastici</p> <p>– <b>La bicicletta per una mobilità sostenibile:</b> Ferrara è la “città italiana delle biciclette”, l’utilizzo di questo mezzo da parte dei cittadini è tra i più alti in Europa, risultato raggiunto attraverso un sistema integrato di politiche per la mobilità ciclabile: la costituzione dell’Ufficio biciclette (1996), l’approvazione del Bicipan all’interno del PUT (1998), il progetto per l’utilizzo gratuito di bici pubbliche da parte dei pendolari (C’entro in bici, 2004), la promozione del cicloturismo, il progetto RiCicletta per il riciclo delle bici abbandonate, il <i>Piano Parcheggi Biciclette</i> (2008), le iniziative di educazione ambientale e di integrazione degli immigrati. Nel 2010 le attività di promozione della ciclomobilità sono state trasferite all’Agenzia della Mobilità</p>
	<p><b>RIFIUTI</b></p> <p>– <b>Last Minute Market:</b> iniziativa che mette in comunicazione il mondo profit e no-profit per recuperare e mettere a disposizione delle persone indigenti i prodotti alimentari invenduti senza impiegare mezzi di trasporto e locali di stoccaggio aggiuntivi (iniziativa nazionale coordinata dal Prof. A. Segrè della Facoltà di Agraria di Bologna). Il progetto ha poi ampliato le tipologie merceologiche recuperate con <b>Last Minute Pharmacy</b> e <b>Last Minute Book</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Sassari</b></p>	<p><b>STRATEGIE PARTECIPATE E INTEGRATE</b></p> <p>– <b>Seguendo le vie dell’Acqua:</b> percorso di sensibilizzazione al consumo responsabile della risorsa idrica per scuole medie ed elementari</p> <p>– <b>Le stagioni di Baratz – in classe e fuori classe:</b> attività didattiche per scolaresche presso i CEA di Baratz e Porto Ferro</p>
	<p><b>RIFIUTI</b></p> <p>– Attività di educazione ambientale: <b>3R – I segni della raccolta differenziata</b> concorso aperto a tutti gli istituti scolastici che trasforma carta e cartone riciclati in alberi per i giardini delle scuole vincitrici o per i giardini di quartiere; concorsi <b>Diventa tu Informatore Ecologico</b> e <b>EcoArtisti in mostra</b> per diffondere la cultura di Riduzione-Riutilizzo –Riciclo dei rifiuti</p>
<p style="text-align: center;"><b>Siracusa</b></p>	<p><b>MOBILITÀ</b></p> <p>– <b>ASTUTE:</b> lo scopo del progetto è identificare, comprendere e superare le barriere che impediscono l’aumento dell’utilizzo di modalità di trasporto sostenibili, eco-compatibili ed efficienti dal punto di vista energetico in tutta Europa. I partner del progetto hanno messo a punto un kit di strumenti che comprende oltre 100 esempi di migliori pratiche, provenienti da ogni parte d’Europa, di come le organizzazioni del settore pubblico e privato siano riuscite ad aumentare efficacemente gli spostamenti a piedi o in bicicletta</p>

Latina	<p><b>MOBILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>MobiLatina:</b> il progetto prevede l'introduzione della figura del Mobility Manager d'area (MM) e l'attivazione, all'interno del Comune, di un ufficio appositamente preposto alla promozione di forme di mobilità sostenibile ed al coordinamento dei mobility manager aziendali</li> </ul>
	<p><b>RIFIUTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Last Minute Market:</b> il progetto è attivo a Latina dal 2009 (<i>cf. Comune di Ferrara</i>)</li> </ul>
	<p><b>TERRITORIO E PAESAGGIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Il Comune è partner del progetto <b>REWETLAND</b> che intende definire un programma di riqualificazione delle acque superficiali dell'Agro Pontino attraverso la realizzazione di un sistema di fitodepurazione diffusa</li> </ul>
Bergamo	<p><b>EDILIZIA E URBANISTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Architettura sostenibile a Bergamo - quartiere in classe A:</b> progetto vincitore del Concorso nazionale INU – MATTM "Energia sostenibile nelle città" 2010</li> <li>– <b>Campagna informativa Acquisto Certificato:</b> Agibilità, sicurezza ed efficienza energetica degli immobili</li> </ul>
	<p><b>RIFIUTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>GPP attività:</b> nel 2009 il Comune è risultato tra i vincitori del "Premio Nazionale Comune Riutilizzatore" per l'acquisto di prodotti rifabbricati o riciclati</li> <li>– <b>Consegna rifiuti: occhio all'orario!</b> campagna di sensibilizzazione per eliminare il degrado e i problemi di igiene legati alla raccolta nei punti di ritiro ad orario fisso dell'indifferenziato</li> </ul>
	<p><b>TERRITORIO E PAESAGGIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Una cintura verde per Bergamo:</b> progetto rivolto alla promozione di un sistema di spazi verdi, alla riqualificazione dei margini del tessuto abitativo cittadino, alla realizzazione della cintura verde quale esito di sinergie e connessioni con i territori e le comunità delle Municipalità confinanti</li> </ul>
Forlì	<p><b>ENERGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>"Forlì 10:10":</b> concorso che ha premiato le famiglie e i cittadini virtuosi che nel 2010 sono riusciti a risparmiare almeno il 10% dell'energia elettrica rispetto ai consumi del 2009</li> </ul>
	<p><b>INDUSTRIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>CRI.TECO criteri verso un'ecologia industriale:</b> esperienza pilota per l'individuazione dei criteri operativi e delle criticità relative alle Aree industriali ecologicamente attrezzate. La sperimentazione si è svolta nell'area industriale di Coriano</li> </ul>
	<p><b>MOBILITÀ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Campagna di comunicazione "Siamo nati per camminare":</b> promossa insieme ai Comuni di Bologna, Cesena, Ferrara, Forlì, Modena, Piacenza, Ravenna, Reggio nell'Emilia e Rimini, associazione Camina e Centro Antartide, che invita genitori e studenti a fare "dell'andare a piedi" uno stile di vita, l'iniziativa fa parte di un più ampio progetto sui percorsi sicuri casa-scuola</li> <li>– <b>Car Pooling per i dipendenti dell'Area Industriale di Coriano:</b> progetto sperimentale di car pooling, rivolto agli addetti dell'area industriale di Coriano che rientra nel progetto pilota promosso dalla Regione Emilia Romagna per la valutazione dei <i>criteri di analisi ambientale dell'area industriale di Coriano – CRIT.ECO</i></li> <li>– <b>Politiche integrate sulla mobilità:</b> campagna zebre sicure: messa in sicurezza passaggi pedonali, approvazione progetti percorsi casa-scuola da realizzarsi in 4 scuole del territorio Forlivese, Zone 30, incentivi per la mobilità elettrica e per la trasformazione dell'alimentazione delle auto da benzina a metano-gpl</li> </ul>

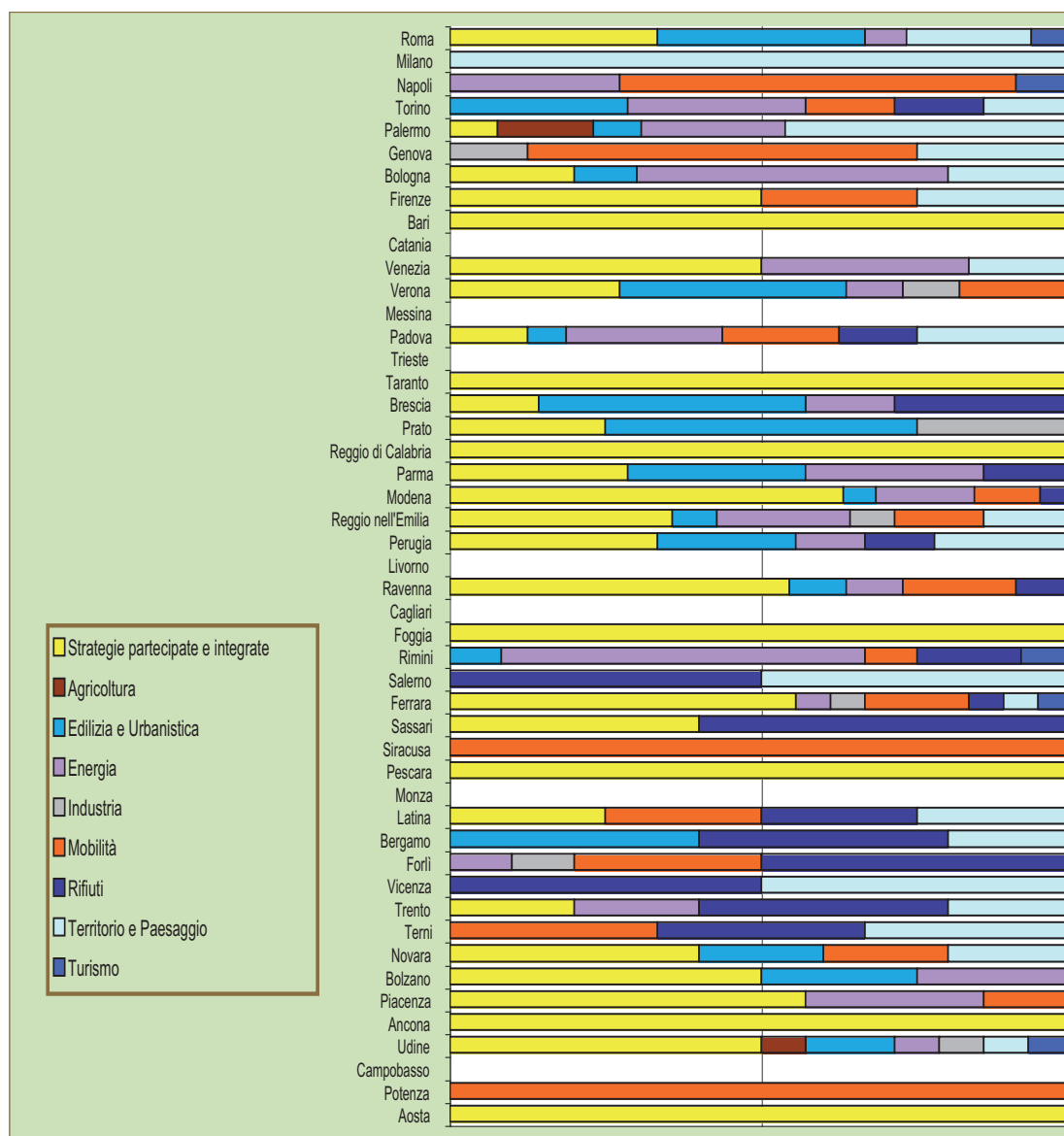
<p style="text-align: center;"><b>Forlì</b></p>	<p><b>RIFIUTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vari progetti tra cui: <b>Forlì fa la differenza-impariamo a differenziare</b> (progetto di educazione ambientale che prevede l'allestimento di 5 brevi percorsi dedicati ognuno ad un aspetto del ciclo dei rifiuti (Riduzione, Riuso, Raccolta Differenziata, Riciclo, Recupero di Energia)</li> <li>– <b>Gemellaggio tra scuole dell'infanzia e scuole primarie per scambio di buone pratiche per la raccolta domiciliare dei rifiuti:</b> le strutture scolastiche coinvolte nel progetto sono 6 scuole dell'infanzia(3 di Forlì e 3 di Forlimpopoli) e 3 scuole primarie(2 di Forlì e 1 di Forlimpopoli) per un totale di circa 400 alunni, che hanno il compito di scambiarsi buone pratiche tramite i seguenti progetti: "la raccolta colorata" (scuole dell'infanzia), "le virtù del compost", "da rifiuto a risorsa" (scuole primarie)</li> <li>– <b>Laboratorio di recupero dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (Raee) per detenuti</b> esterno al carcere (primo esempio in Italia di laboratorio Raee esterno ad una Casa Circondariale)</li> <li>– <b>Campagna di sensibilizzazione all'utilizzo dei pannolini lavabili</b></li> <li>– <b>Porta la Sporta:</b> partecipazione all'iniziativa 2010: 1) distribuzione shopper presso supermercati, 2) attività di informazione e sensibilizzazione 3) pubblica conferenza, 4) laboratorio per bambini 5-12 anni</li> </ul> <hr/> <p><b>EDILIZIA E URBANISTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Potenziamento del sistema verde finalizzato al miglioramento della qualità ambientale:</b> tale progetto ha valutato gli spazi verdi non solo da un'ottica meramente ornamentale, ma come contributo al miglioramento della qualità della vita ed in particolare al miglioramento della qualità dell'aria. Totale piante messe a dimora n° 19.254</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Vicenza</b></p>	<p><b>RIFIUTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Campagna di sensibilizzazione</b> nelle scuole, mirata ad accrescere la consapevolezza sull'importanza della riduzione dell'uso degli imballaggi e per promuovere una maggiore efficacia della raccolta differenziata. La campagna è legata all'introduzione del nuovo sistema di raccolta differenziata porta a porta</li> </ul> <hr/> <p><b>TERRITORIO E PAESAGGIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Complessità Territoriali - Vicenza, città europea dei giovani software per lo sviluppo sostenibile:</b> progetto pilota la cui finalità generale è quella di affrontare le tematiche collegate al rafforzamento delle connessioni tra le grandi reti infrastrutturali e i sistemi territoriali. In seguito al progetto è stato creato il Forum Center, un centro dedicato all'informazione, alla promozione e alla condivisione delle iniziative, dei programmi e dei progetti legati alla trasformazione del territorio e al suo sviluppo</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Terni</b></p>	<p><b>MOBILITÀ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Bicincittà:</b> servizio di noleggio biciclette automatico per chi arriva in città con l'autobus, il treno o l'auto propria</li> </ul> <hr/> <p><b>RIFIUTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>ECOKEY – La chiave Ecologica della Raccolta Differenziata:</b> progetto sperimentale per la raccolta differenziata a costo zero con la collaborazione di soggetti pubblici (Comune, ASL, Ospedale) e privati (Thyssen Krupp, che mette a disposizione i contenitori e cooperativa sociale "Zerodue" che gestisce il servizio in cambio dello sfruttamento pubblicitario dei contenitori). Il progetto sarà esteso alla grande distribuzione, ai parcheggi a pagamento, alle sedi di altri Enti pubblici e alle scuole</li> </ul>

<p><b>Terni</b></p>	<p><b>TERRITORIO E PAESAGGIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>EWARU Uso efficiente della risorsa acqua, miglioramento delle prestazioni delle infrastrutture e ricerca di nuove opportunità di sviluppo locale:</b> il progetto prevede l'identificazione di nuove modalità operative, anche basate su sinergie pubblico-private, per perseguire un utilizzo efficiente delle risorse idriche. Le attività progettuali consistono nella realizzazione di studi, nella messa a punto di modelli e nella condivisione di esperienze nel campo della gestione della risorsa acqua</li> </ul>
<p><b>Novara</b></p>	<p><b>STRATEGIE PARTECIPATE E INTEGRATE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Campagna di sensibilizzazione “Io amo Novara”:</b> su tematiche ambientali (uso della bici, decoro della città e graffiti, discariche abusive, uso dei mezzi pubblici, raccolta differenziata) finalizzata a coinvolgere i cittadini nell'impegno per una città migliore, più pulita e più vivibile</li> </ul> <p><b>MOBILITÀ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Il Raggio Verde di Novara:</b> progetto finalizzato a rafforzare il sistema di mobilità lenta e dei mezzi di trasporto ecologici</li> </ul> <p><b>TERRITORIO E PAESAGGIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Bilancio Ecopaesistico del territorio comunale:</b> analisi ambientale, paesaggistica e del sistema vegetazionale indirizzata ad individuare le caratteristiche e le dinamiche evolutive del paesaggio, a evidenziarne le qualità e le criticità principali</li> </ul>
<p><b>Piacenza</b></p>	<p><b>STRATEGIE PARTECIPATE E INTEGRATE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Centro Educazione Ambientale CEA:</b> promuove laboratori e iniziative tematiche per la-scuola e costituisce un punto di riferimento per insegnanti, studenti e operatori ambientali delle scuole di tutto il territorio piacentino</li> <li>– <b>Verso un'ecoscuola:</b> progetto che si rivolge alla scuola quale principale luogo di formazione e di educazione con la finalità di trasmettere l'importanza, oltre che l'esigenza, di attuare uno sviluppo sostenibile in risposta alle quotidiane emergenze ambientali</li> <li>– <b>Laboratorio “Pensare insieme la Città”:</b> laboratorio come momento di incontro e di scambio fra tutti coloro che si interessano di ecologia urbana e, in particolare, di mobilità scolastica, e allo stesso tempo come luogo di studio per approfondire le tematiche ambientali e sensibilizzare sulla necessità di attuare comportamenti sostenibili</li> <li>– <b>Campagna di informazione e di sensibilizzazione “Aria pulita”</b> sull'inquinamento atmosferico. Promossa dal Comune di Piacenza e dalla Federazione Italiana Medici Pediatri di Piacenza invita la cittadinanza intera e in particolare i genitori a cambiare stili di vita e attuare atteggiamenti ecosostenibili</li> </ul> <p><b>MOBILITÀ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Raccogliamo miglia verdi:</b> progetto volto ad incentivare la mobilità sostenibile nei percorsi casa-scuola e altri comportamenti sostenibili</li> </ul> <p><b>ENERGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Impianti solari termici e fotovoltaici a prezzi agevolati 2008-2010:</b> le aziende hanno stipulato con il Comune dei protocolli d'intesa con validità biennale, con i quali si sono impegnate a fornire impianti a prezzo agevolato ai cittadini residenti, ai proprietari di fabbricati ubicati sul territorio del Comune e a persone giuridiche aventi sede nel Comune</li> <li>– <b>Attività per la promozione del solare termico e fotovoltaico:</b> Bando 2008 contributi impianti solari termici, Premi per un uso dell'energia efficace, efficiente e rinnovabile” – 2010, Contributi impianti fotovoltaici - Bando 2009 e 2010</li> </ul>



La Fig. 13.3.1 riporta, per tutte le 48 città del *Rapporto*, l'impegno delle Amministrazioni nelle politiche di sostenibilità, articolate secondo i settori di intervento della banca dati GELSO.

**Fig. 13.3.1 - Le politiche di sostenibilità delle 48 città**



Fonte: elaborazioni ISPRA, 2010

L'indagine conoscitiva fatta su alcune esperienze significative messe in atto dalle Amministrazioni delle 48 città inserite in questo *Rapporto* mette in evidenza che le buone pratiche si concentrano oltre che nei settori d'intervento *Strategie integrate e partecipate* e *Territorio e paesaggio*, che però comprendono progetti multitematici, nei settori di intervento *Mobilità*, *Rifiuti*, *Energia*. Emergono inoltre molte iniziative partecipate, di sensibilizzazione, formazione ed educazione su diverse tematiche ambientali con valenza locale.

<sup>18</sup> I dati relativi alle città di Catania, Messina, Trieste, Livorno, Cagliari, Monza e Campobasso non sono stati rilevati.

<sup>19</sup> Per ulteriori specifiche sui progetti relativi alle città consultare la banca dati GELSO (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/gelso>)

## 13.4 STRUMENTI DI INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE AMBIENTALE SUL WEB

S. Benedetti<sup>a</sup>, D. Genta<sup>b</sup>

ISPRA - Dipartimento per le attività bibliotecarie, documentali e per l'informazione

### IL TREND DEGLI STRUMENTI DI INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE AMBIENTALE RILEVATI DALL'INDICATORE SICAW20, RIFERITO AL CAMPIONE DI 34

La Fig. 13.4.1 rappresenta graficamente la *trend* di adozione, da parte dei siti dei comuni con più di 150.000 abitanti, di alcuni strumenti di informazione e comunicazione ambientale su web. I dati si riferiscono ai monitoraggi effettuati negli anni dal 2006 al 2010 attraverso gli indicatori **SICAW17** e **SICAW20** (vedi il paragrafo "Nota metodologica"). Si noti come per la prima volta il monitoraggio riveli un decremento nel numero di strumenti rilevati: nel biennio 2009-2010 ben tredici variabili su venti manifestano infatti un trend negativo e solo cinque variabili sono in incremento, due delle quali riferite a strumenti innovativi (video e canali web radio e tv) per i quali un trend di crescita è fortemente ipotizzabile. Per quanto riguarda la preferenza accordata agli strumenti, la situazione rispetto al 2009 è rimasta pressoché invariata: ai primi posti troviamo ancora le notizie di carattere ambientale e l'e-mail (presenti nel 94% dei siti), la normativa ambientale e i moduli on line (presenti nel 91% dei siti). Newsletter, video e indicatori ambientali sono in crescita, mentre si confermano agli ultimi posti i sondaggi on line e i forum (presenti nel 18% dei siti).

### STRUMENTI WEB DI INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE AMBIENTALE: INDICATORE SICAW23

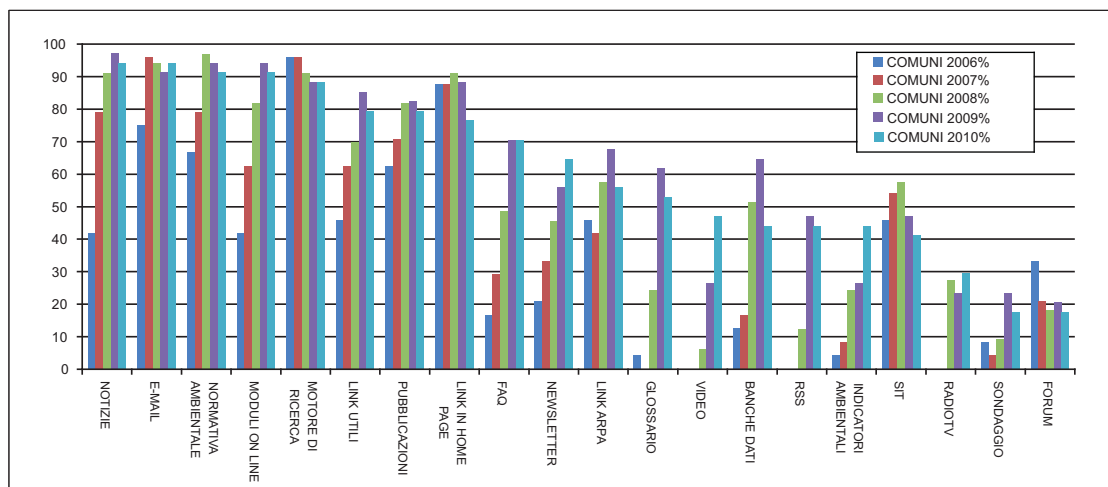
Le recenti trasformazioni nel panorama della comunicazione e dell'informazione su web sono state di ampia portata. Al riguardo basti solo considerare la nascita e diffusione dei *social network*, che hanno definitivamente messo in crisi i tradizionali modelli di comunicazione *one-to-one* e *one-to-many*, e l'esplosione del *web 2.0*, che ha inaugurato una nuova fase della storia di Internet, caratterizzata dalla progressiva ed inarrestabile crescita nella produzione e pubblicazione di contenuti multimediali. La recente commercializzazione dei cellulari di terza generazione, comunemente noti come *smart phones*, la sempre maggiore disponibilità di tariffe flat per *Internet mobile* e la disponibilità di *Internet keys*, ovvero modem usb di piccole dimensioni, hanno definitivamente sganciato la fruizione dei contenuti in rete dal personal computer, rendendo i contenuti web di fatto fruibili potenzialmente ovunque. Volendo verificare il grado di recepimento delle innovazioni da parte delle istituzioni, si è deciso di integrare l'indicatore **SICAW20** di tre nuove variabili: versione mobile del sito, studiata per navigazione da cellulare; presenza dell'amministrazione su *social network* (cfr. box "Il fenomeno dei social network"); disponibilità di caselle di posta elettronica certificata (cfr. box "Digitalizzazione della PA e qualità dell'ambiente urbano: la PEC"). La Fig. 13.4.2 rappresenta graficamente la situazione rilevata dall'indicatore **SICAW23** al dicembre 2010. Tra gli strumenti innovativi maggiormente diffusi gli RSS feed e i video, presenti rispettivamente nel 48% e nel 38% del campione. I *social network*, di recente diffusione, sono adottati quasi da un terzo dei siti (31%), mentre la posta elettronica certificata, benché sia un obbligo di legge per i siti delle pubbliche amministrazioni, si colloca ancora agli ultimi posti (21% dei siti). In ultima posizione tra gli strumenti innovativi la versione mobile del sito.

<sup>a</sup> Simona Benedetti autrice dei paragrafi 4, 5, 6.

<sup>b</sup> Daniela Genta è autrice dei paragrafi 1, 2, 3.

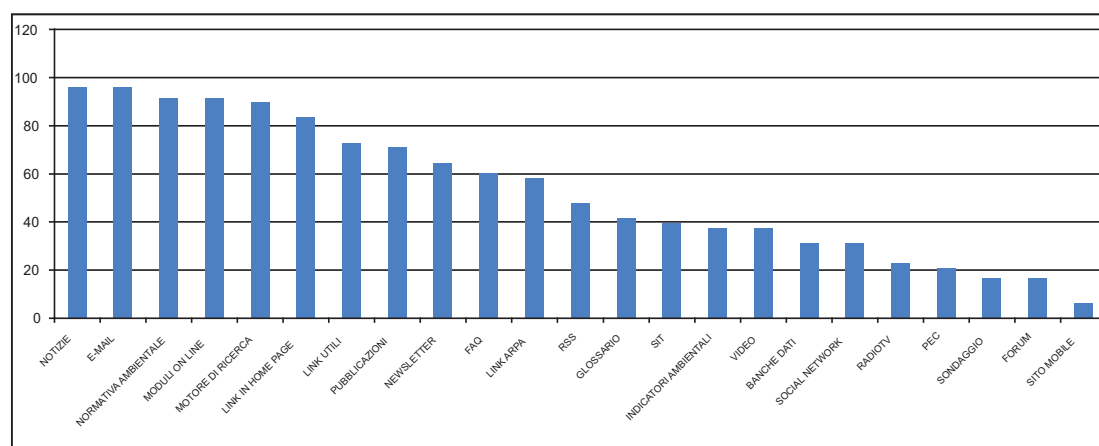
<sup>20</sup> Codice dell'Amministrazione Digitale, articolo 6

**Figura 13.4.1 - SICAW20. Gli strumenti di informazione e comunicazione ambientale presenti sui siti comunali con più di 150.000 abitanti (34 siti). Valori in percentuale sul totale dei siti analizzati. Anni 2006-2010.**



Fonte: ISPRA 2010

**Figura 13.4.2 - SICAW23. Gli strumenti di informazione e comunicazione ambientale presenti sui siti comunali con più di 100.000 abitanti (48 siti). Valori in percentuale sul totale dei siti analizzati. Anno: 2010**



Fonte: ISPRA 2010

### Il fenomeno dei Social Network

La *social network*, di recente diffusione, sono adottati quasi da un terzo dei siti comunali analizzati (31%): la velocità di diffusione di questo strumento fa presupporre un *trend* in crescita nei prossimi anni, dovuto soprattutto ad alcune sue caratteristiche quali l'economicità, la praticità e la diffusione virale, che garantiscono un costo contatto minimo, un alto livello di interattività e di multimedialità.

## L'INNOVAZIONE NEI SITI COMUNALI: L'INDICATORE INN6

In questo rapporto si è deciso di istituire un indicatore *ad hoc* in grado di misurare e rendere graficamente rappresentabile il livello di innovazione tecnologica dei siti comunali. L'indicatore **INN6** nasce dall'isolamento delle sei variabili relative a strumenti innovativi web presenti nel **SICAW23**, precisamente: *Rss feed*, Contenuti multimediali, Canali radiotelevisivi web, Versione *mobile*, *Social network* e PEC.

La Fig. 13.4.3 mostra graficamente il grado di adozione di questi strumenti innovativi da parte dei 48 siti comunali monitorati nel 2010. In prima posizione in base all'indicatore **INN6** troviamo a pari merito con il punteggio massimo di 6 punti i comuni di Torino e Napoli. Come vedremo, Torino si conferma al primo posto per il quarto anno consecutivo anche per l'indicatore **SICAW23** (vedi paragrafi dedicati).



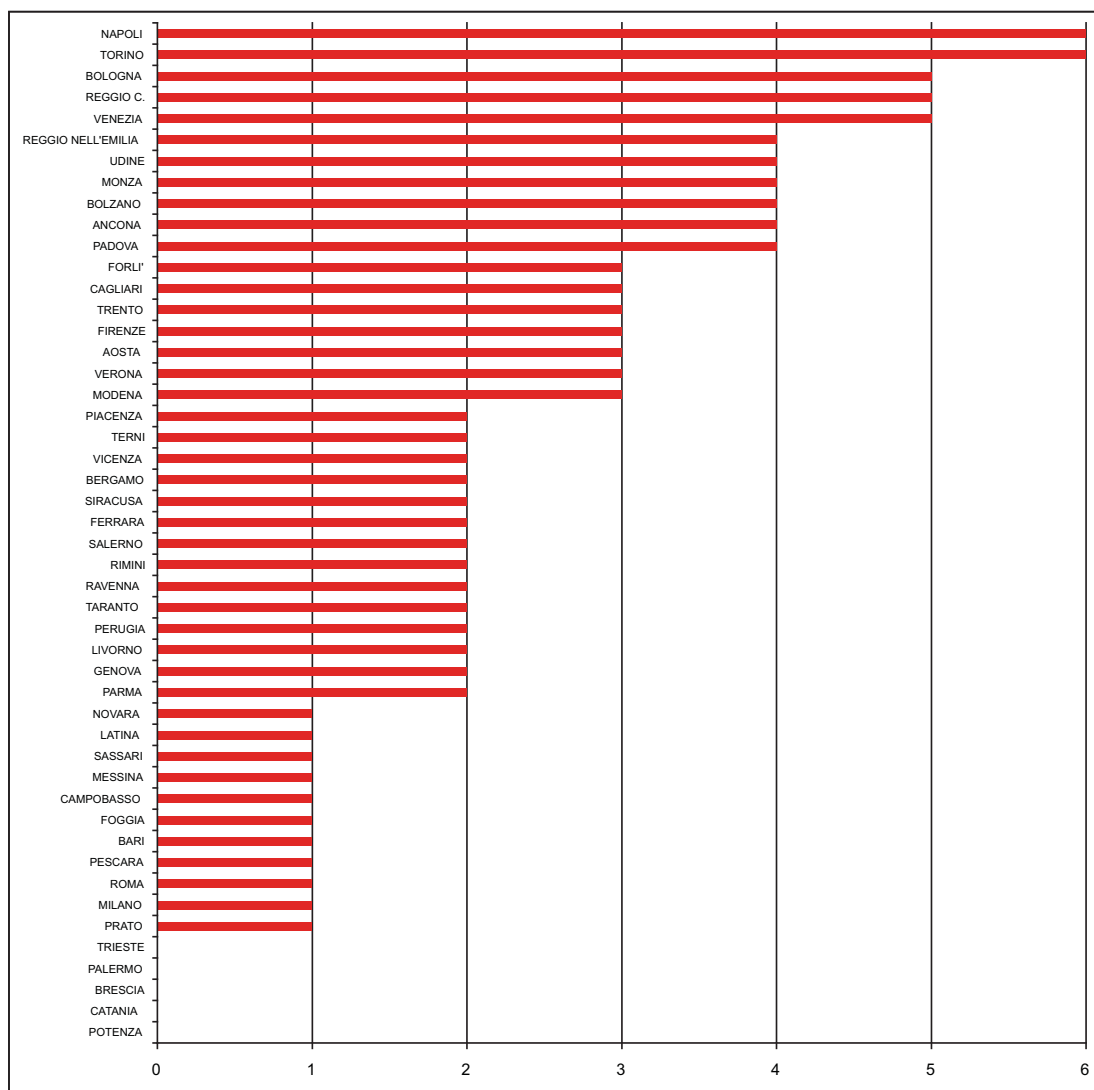
Il sito del comune di Napoli ha conseguito il punteggio massimo sull'indicatore **INN6**, adottando tutti i principali strumenti innovativi di comunicazione e informazione su web, i quali sono direttamente accessibili dall'home page del sito. Nella voce di menu "Contatta il Comune", si trova un richiamo esplicito alla PEC, ripetuto anche nella parte centrale della pagina. Uno spazio relativamente ampio dell'home page è dedicato al link alla web tv istituzionale, che conduce ad un sito collegato nel quale è possibile accedere ai contenuti video catalogati in sei canali tematici. Gli argomenti ambientali risultano ampiamente trattati sia nel canale "Napoli notizie", sia nel canale "Cantieri", nel quale sono presenti diversi sottocanali, tra i quali "Trasporti e mobilità", "Il mare e il suo porto", "Ambiente e sottosuolo". Nel sito della web tv è inoltre presente una sezione dedicata alle notizie e un box delle previsioni del tempo. Nella sezione dell'home page "Segui il Comune" è possibile accedere: alla versione *mobile* del sito, disegnata per la navigazione da cellulare; alla sezione

"Podcast", da cui è possibile scaricare file audio e video; alla pagina della web radio; alla pagina istituzionale presente su *Friendfeed* e *Twitter*; ad un canale di video presente su *Youtube*; alla pagina degli *RSS feed*. In basso a destra, inoltre, una barra di pulsanti permette la condivisione dei contenuti del sito su diversi *social network*.

Oltre a presentare un elevato grado di innovazione tecnologica, il sito del Comune di Napoli dispone di una veste grafica gradevole e funzionale alla navigazione ed è accessibile in base alla vigente normativa. Tra le aree tematiche presenti in home page, che facilitano l'accesso ai contenuti in base all'effettivo interesse del navigatore, gli argomenti ambientali risultano ben rappresentati dalle voci di menu "Ambiente, igiene e sanità, tutela animali", "Territorio, Edilizia e Riqualificazione urbana" e "Trasporto pubblico e mobilità".

<sup>21</sup> Legge 9 gennaio 2004, n. 4.

**Figura 13.4.3 - INN6. Strumenti innovativi sui siti comunali con più di 100.000 abitanti. Valori assoluti. Anno 2010.**



Fonte: ISPRA 2010

### Digitalizzazione della PA e qualità dell'ambiente urbano: la P.E.C.

La Posta Elettronica Certificata (PEC) è uno strumento che consente di inviare e ricevere messaggi di testo e relativi allegati con lo stesso valore legale di una raccomandata con avviso di ricevimento. In questo modo è possibile dialogare con tutti gli uffici della PA direttamente via e-mail senza dover più produrre copie di documentazione cartacea, ma soprattutto senza doversi presentare personalmente agli sportelli, con evidenti vantaggi non solo in termini di costi sostenuti dal singolo cittadino (risparmio sulle spese di spedizione della raccomandata A/R, sulle spese per il carburante e sul tempo necessario a raggiungere lo sportello, ecc) ma anche in termini di impatto socio-ambientale. Il processo di digitalizzazione della PA, che si avvale di vari strumenti tra i quali la PEC, consente nei fatti il risparmio di risorse rinnovabili e non (carta, carburante, tempo, ecc). La riduzione della necessità di spostamento ha una inevitabile ricaduta positiva sui flussi di traffico e, conseguentemente, sulla qualità dell'aria e sulla vivibilità delle aree urbane.

## PANORAMA NAZIONALE PER L'ANNO 2010: CONFRONTO TRA VALORI MEDI DEL SICAW20

La Fig. 13.4.5 rappresenta l'andamento della media nazionale dell'indicatore **SICAW20** per i siti comunali, con una descrizione su base geografica riferita alla consueta ripartizione dei comuni in due macroaree: comuni del nord Italia e comuni del centro-sud.

Gli anni di riferimento sono il 2008, 2009 e 2010. Per l'anno 2010 ci è sembrato opportuno evidenziare in rosso lo scarto tra il valore medio dell'indicatore **SICAW20** riferito ai 34 siti monitorati nelle passate due edizioni e lo stesso valore riferito invece ai 48 siti monitorati a partire da questa edizione del rapporto. È evidente come l'ingresso di 14 comuni abbia influito negativamente, sebbene in modo piuttosto lieve, su tutti i valori in modo particolare sulla media dei comuni del nord (-1,1). Ad esempio, l'indice medio nazionale **SICAW20** su 34 città è 12,2, mentre su 48 città è 11,6, con uno scarto negativo di 0,6 punti, evidenziato in rosso nella tabella. Quello che è importante sottolineare, tuttavia, è che per la prima volta si registra un trend negativo generalizzato di circa un punto per ogni valore medio rilevato. Si conferma inoltre la disomogeneità su base territoriale, con un netto vantaggio per i siti comunali del nord, con **SICAW20** medio di 13,3 punti contro i 9,3 punti dei siti comunali del centro-sud.

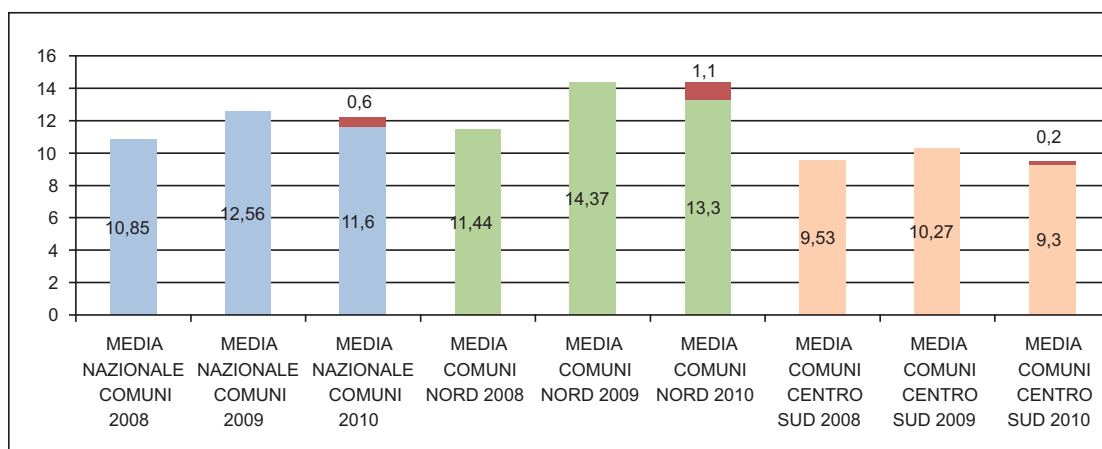
## VALUTAZIONE IN BASE ALL'INDICATORE SICAW23 DEI SITI COMUNALI CON PIÙ DI 100.000 ABITANTI

Per quanto riguarda la situazione rilevata dall'indicatore a 23 variabili (**SICAW23**), la tabella in Fig. 13.4.6 mostra il punteggio, in ordine decrescente, conseguito dai siti dei 48 comuni con più di 100.000 abitanti monitorati a dicembre 2010. Si noti che, per il quarto anno consecutivo, il comune di Torino è in testa con 22 punti, seguito da ben cinque comuni del nord: Bolzano (20 punti), Venezia, Bologna, Monza e Udine, a 19 punti. La prima città del centro sud è il comune di Napoli, il quale si colloca qui in settima posizione con 18 punti.

Nella tabella sono evidenziati in azzurro i comuni del nord e in verde i comuni del centro-sud, proprio per sottolineare la disomogeneità a livello territoriale nell'adozione di strumenti di informazione e comunicazione ambientale web, già emersa nelle precedenti edizioni del rapporto, e del resto evidenziata anche dal dato medio (cfr. paragrafo precedente). Mentre tra i primi dieci siti troviamo 9 città del nord e solo 1 città del centro sud, all'opposto tra gli ultimi dieci troviamo 8 città del centro sud e solo 2 del nord. Il grafico in Fig. 13.4.7 agevola il confronto tra il punteggio ottenuto dal singolo sito e i valori della media **SICAW23** nazionale, della media **SICAW23** dei comuni del nord e di quella dei comuni del centro-sud. Nel 2010 il 50% dei siti comunali monitorati si posiziona al di sopra della media nazionale **SICAW23**: nell'80% dei casi si tratta di siti di comuni del centro nord. Per quanto riguarda le *performance* a livello territoriale, invece, i comuni del centro nord si aggiudicano il primo e l'ultimo posto: il comune di Torino ottiene un punteggio notevolmente superiore oltre che alla media nazionale **SICAW23** (circa + 10 punti) anche rispetto alla media dei comuni del nord (circa + 7,5 punti) mentre in ultima posizione troviamo il comune di Trieste che con soli 5 punti si colloca ben al di sotto della media nazionale **SICAW23** (- 7 punti) e di quella dei comuni del nord (- 9,4 circa). Due i siti comunali con punteggio equivalente alla media nazionale: Siracusa e Forlì, che hanno ottenuto 12 punti sull'indicatore **SICAW23**, collocandosi rispettivamente al di sopra e al di sotto della media dei comuni del centro sud e del nord.

Per finire, si è voluta verificare l'esistenza di una correlazione tra punteggio **SICAW23** e numero degli abitanti, ipotizzando che comuni più grandi dispongano di maggiori risorse per la realizzazione del sito web e quindi possano proporre portali più ricchi in termini di contenuti e di strumenti di comunicazione e informazione. La verifica non ha individuato alcuna correlazione tra i due parametri: metropoli come Roma e Milano hanno, ad esempio, conseguito 11 punti sull'indicatore **SICAW23**, mentre una città con meno di 50.000 abitanti, come Aosta, ha ottenuto 16 punti.

**Figura 13.4.5 - Indicatore SICAW20 “Strumenti di Informazione e Comunicazione Ambientale sul Web” su base geografica, raffronto anni 2008-2009-2010, comuni con più di 150.000 abitanti (anni 2008 e 2009) e comuni con più di 100.000 abitanti (anno 2010)**



Fonte: ISPRA

**Figura 13.4.6 - Indicatore SICAW23 “Strumenti di Informazione e Comunicazione Ambientale sul Web”, punteggio ottenuto dai siti comunali con più di 100.000 abitanti (48 siti), Anno 2010**

TORINO	22	GENOVA	15	MILANO	11
BOLZANO	20	PRATO	15	PALERMO	10
VENEZIA	19	REGGIO C.	14	NOVARA	10
BOLOGNA	19	PARMA	14	POTENZA	9
MONZA	19	BERGAMO	14	BRESCIA	9
UDINE	19	PERUGIA	13	FOGGIA	9
NAPOLI	18	RAVENNA	13	RIMINI	9
REGGIO E.	18	FERRARA	13	SASSARI	9
MODENA	17	SIRACUSA	12	TERNI	9
PADOVA	17	FORLI'	12	CATANIA	8
VERONA	17	ROMA	11	LATINA	8
TRENTO	17	PESCARA	11	TARANTO	7
AOSTA	16	CAGLIARI	11	BARI	6
ANCONA	16	SALERNO	11	CAMPOBASSO	6
FIRENZE	16	VICENZA	11	MESSINA	6
LIVORNO	15	PIACENZA	11	TRIESTE	5

● Comuni del Nord  
● Comuni del Centro-sud

Fonte: ISPRA

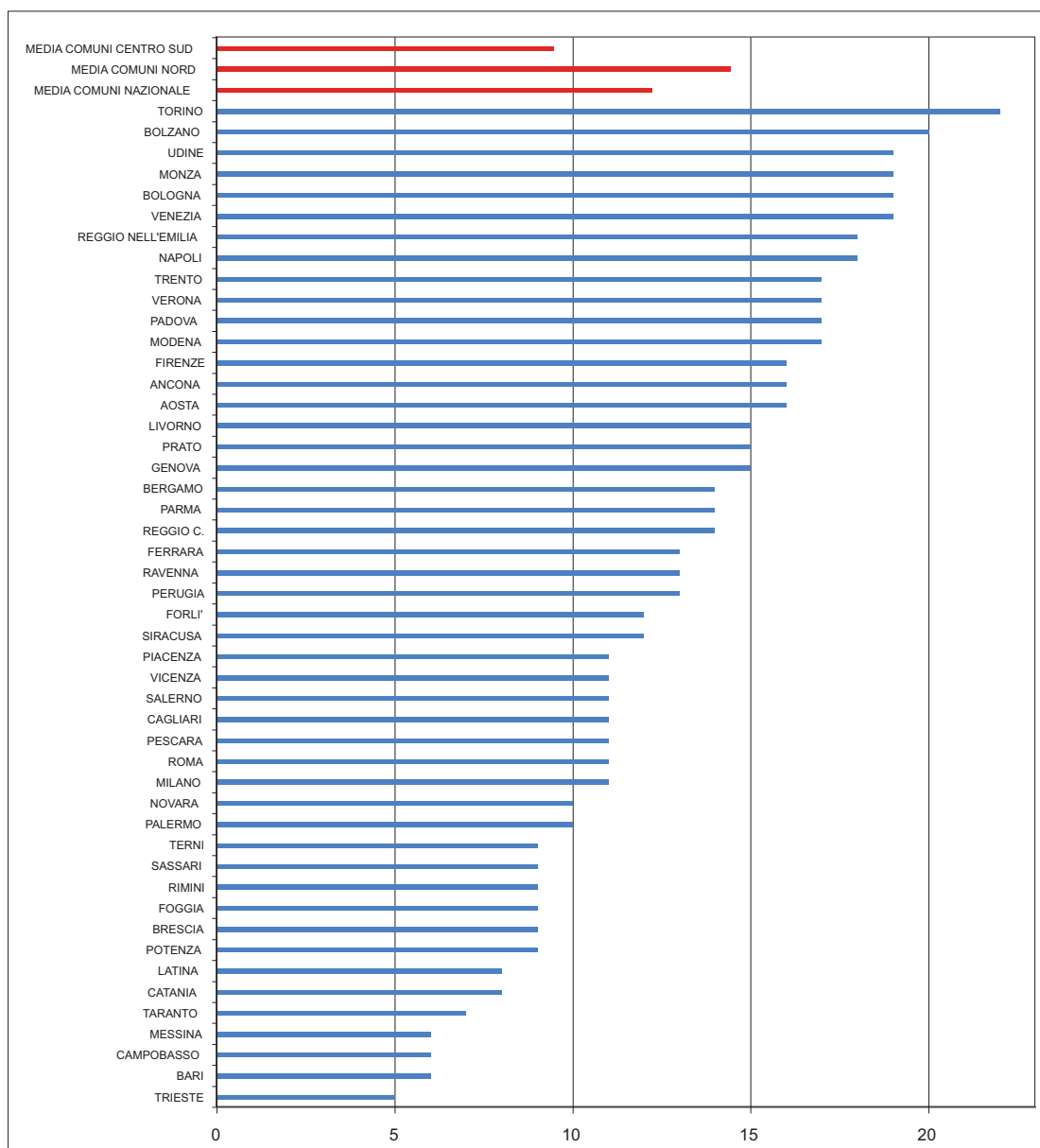


# BEST PRACTICE 2010 DEL SICAW23: IL SITO DEL COMUNE DI TORINO



Il sito del comune di Torino si conferma per il quarto anno consecutivo il più virtuoso in base all'indicatore **SICAW**. Alla data del monitoraggio (dicembre 2010) sono stati individuati 22 strumenti di informazione e comunicazione web dei 23 contemplati dall'indicatore **SICAW23**. Il portale ha un carattere fortemente innovativo, sottolineato anche dalla denominazione della testata "Città di Torino. Servizio telematico pubblico", un chiaro rimando al processo di digitalizzazione della PA. In effetti tutti gli strumenti innovativi contemplati dal nostro indicatore sono presenti nel sito e direttamente accessibili dall'home page: a destra della testata si colloca una serie di quattro pulsanti che rimandano alla versione mobile del sito, al canale video istituzionale Youtube, a Facebook e Twitter. Tra i menu di destra inoltre troviamo le voci "TorinoClick" e "Torino web news", che rimandano rispettivamente ad una agenzia di notizie web in formato pdf e all'edizione quotidiana del notiziario video TWN, edito ogni giorno alle ore 9.15 da circa tre anni. La redazione web tv del comune, inoltre, realizza anche un'edizione culturale del notiziario, pubblicato quotidianamente alle ore 17, un video-settimanale culturale e edizioni del notiziario in lingua straniera. Quest'ultima iniziativa, che contempla notiziari in arabo, cinese, francese, albanese, inglese, spagnolo, somalo e romeno, ha ricevuto a novembre 2010 il premio "PA Aperta", assegnato da ForumPA e Asphi. Degna di nota, in effetti, è proprio la particolare attenzione che il comune dimostra verso gli immigrati e gli stranieri in genere: sono infatti presenti ben sei versioni in lingua straniera del sito web (romena, araba, albanese, spagnola, francese e inglese) a cui si accede dal menu di destra dell'home page. Nel menu di sinistra "Altre rubriche" si colloca il link "Torino 2.0", che rimanda all'elenco dei servizi web 2.0 che il comune mette attualmente a disposizione del cittadino: al momento sono presenti 15 servizi innovativi, tra cui la pagina istituzionale del comune su Facebook, sulla quale vengono pubblicati i principali flussi informativi aggiornati in tempo reale (notizie dalla prima pagina, comunicati stampa, notizie di TorinoClick e di InformaGiovani, video del canale YouTube). Nello stesso menu di sinistra si trovano le seguenti voci: "TORSS", che permette all'utente di richiedere aggiornamenti automatici in tempo reale senza dover consultare quotidianamente il sito, attraverso la tecnologia dei feed rss; "TONEWS", che raccoglie le 26 newsletter tematiche che il cittadino può sottoscrivere, due delle quali trattano tematiche di carattere ambientale ("Geoportale della città" e "Ecomuseo urbano di Torino"); "Televideo RAI3", che rimanda alla pagina web del televideo regionale; "Torinofacile", che rimanda alla pagina dei servizi on line di semplificazione amministrativa (servizi anagrafici, autocertificazione, inoltre di denunce, pratiche e reclami, pagamento di tributi, oneri e multe, prenotazione di appuntamenti agli sportelli comunali). Nel corpo dell'home page del portale sono presenti numerose notizie. Il sito, nel complesso, è ricco di informazioni e di servizi per il cittadino, accessibili secondo canali tematici, tra i quali almeno due rimandano a temi di carattere ambientale: "Ambiente e verde", "Trasporti e viabilità". Il primo, a sua volta, rimanda ad un mini sito tematico ricco di contenuti informativi, articolati in 19 aree tematiche, che agevolano il reperimento degli argomenti di interesse da parte dell'utente.

**Figura 13.4.7 - SICAW23 “Strumenti di Informazione e Comunicazione Ambientale su Web” comuni con più di 100.000 abitanti, anno 2010.  
Valori medi e valori per singolo comune**



Fonte: ISPRA 2010

### **SICAW23 e INN6: cenni alla storia e alla metodologia di ricerca**

In “Qualità dell’ambiente urbano – IV Rapporto” (2007) è stato per la prima volta elaborato l’indice **SICAW (Strumenti di Informazione e Comunicazione Ambientale sul Web)** a partire dalle 17 variabili già utilizzate nell’edizione del 2006. In considerazione della veloce evoluzione di Internet, nella quinta edizione del Rapporto riferita all’anno 2008 si è ritenuto necessario arricchire l’indicatore **SICAW17** di tre nuove variabili (Rss feed, Contenuti Audiovisivi, Canali RadioTv), costruendo l’indicatore **SICAW20**. In questa edizione si è deciso di integrare ulteriormente l’indicatore di tre nuove variabili: Versione mobile, Social network, PEC. Per rilevare il grado di innovazione che sta interessando la comunicazione istituzionale ambientale su web, si è deciso di introdurre il nuovo indicatore **INN6**, costituito dalle ultime sei variabili del **SICAW**.

Gli indicatori **SICAW23** e **INN6** rilevano la presenza o l’assenza all’interno dei siti analizzati di specifici strumenti di informazione e comunicazione ambientale, senza utilizzare scale di rilevamento di intensità delle proprietà relative alle variabili. Pertanto i dati di questa ricerca non forniscono esplicite informazioni sulla qualità degli strumenti, né sulla completezza e qualità dei contenuti veicolati, né sulla qualità dei siti analizzati in termini di usabilità e accessibilità. Sulla base dei dati rilevati annualmente, è possibile tuttavia avanzare una serie di ipotesi. Si può ragionevolmente ipotizzare che, ad un maggior numero di strumenti di comunicazione e informazione ambientale rilevati in un sito, e quindi ad un indice **SICAW** e **INN6** relativamente elevato, corrisponda:

- 1) una spiccata sensibilità dell’amministrazione rispetto al web, in particolare riguardo alcuni strumenti
- 2) una particolare attenzione dell’amministrazione riguardo ai temi ambientali
- 3) una determinata propensione all’adozione di strumenti web innovativi (**INN6**)
- 4) di conseguenza, una maggiore disponibilità di informazioni per i cittadini
- 5) la possibilità che i cittadini acquisiscano un maggior grado di consapevolezza, con potenziali ricadute sulla qualità dell’ambiente urbano
- 6) infine, un miglioramento della qualità dell’ambiente urbano come conseguenza della digitalizzazione della PA, che comporta, ad esempio, la riduzione della necessità di spostamenti per il cittadino, grazie allo sportello virtuale del web, con risparmio di risorse rinnovabili e non (carta, carburante, tempo, ecc) e con un’inevitabile ricaduta positiva sui flussi di traffico e, quindi, sulla qualità dell’aria e sulla vivibilità delle aree urbane.

### **SICAW23 e INN6: le variabili**

Le 23 variabili che costituiscono l’indice **SICAW23** sono popolate in base a due modalità, etichettate come segue:

- **modalità zero: assenza della proprietà**
- **modalità uno: presenza della proprietà**

Di seguito sono presentate la specifica delle 23 variabili e delle proprietà che esse rappresentano, esplicitandone i criteri di rilevazione adottati:

- 1) “Link in home page”

Ci si riferisce a link presenti sull’home page, non necessariamente etichettati sotto la dicitura “Ambiente”, ma che rimandano a temi di rilevanza ambientale (es: “Qualità dell’aria”, “Gestione del territorio”, “Assessorato all’ambiente”, ecc...). La variabile rileva la presenza di micro-contenuti afferenti all’area semantica “ambiente” nella home page.

- 2) “Motore di ricerca”

Rileva la presenza di un motore di ricerca interno al sito, che permetta il reperimento delle informazioni presenti a qualsiasi livello, anche riferite ai temi ambientali.

3) "Pubblicazioni"

Documenti in vario formato (pdf, word, open office) che trattano tematiche ambientali, anche di rilevanza strettamente territoriale.

4) "Normativa ambientale"

Non si fa riferimento alla presenza di una sezione *ad hoc*, ma alla presenza del testo di almeno un provvedimento normativo ambientale, di qualunque tipo, anche di portata strettamente locale.

5) "Notizie"

Si fa riferimento alla presenza, alla data di visita del sito, di notizie su temi ambientali, anche di rilevanza esclusivamente comunale o provinciale, situate in qualunque sezione del sito, riferite all'anno in corso.

6) "Link ARPA"

Si riferisce alla presenza di almeno un link all'ARPA, rinvenuto in qualunque sezione del sito (nell'edizione del 2004 e del 2005 ci si riferiva invece alla sola home page)

7) "Link utili"

Ci si riferisce alla presenza di una serie di link, non necessariamente inseriti in una sezione *ad hoc*, a siti che trattano temi ambientali.

8) "E-mail"

Presenza nel sito di e-mail indirizzate a uffici competenti in temi ambientali.

9) "Faq"

Presenza di una serie di domande con risposta preassegnata su temi ambientali.

10) "Forum"

Presenza di un gruppo di discussione, anche concluso, avente per oggetto un tema di rilevanza ambientale.

11) "Sondaggio"

Sondaggi on line su temi di rilevanza ambientale

12) "S.I.T."

Ci si riferisce alla dotazione da parte del comune di un Sistema Informativo Territoriale.

13) "Newsletter"

Presenza di newsletter dedicate a temi ambientali o che trattano, tra gli altri, anche temi di rilevanza ambientale.

14) "Banche dati"

Presenza del rinvio a banche dati, anche gestite da altri enti o istituzioni, strettamente inerenti a temi ambientali, gratuite o a pagamento, ad accesso libero o previo registrazione.

15) "Moduli on line"

Presenza di uno o più moduli in vario formato (pdf, word, ecc) editabili on line o off line, riferiti a procedure ambientali.

16) "Glossario"

Presenza di uno o più glossari per l'esplicazione di termini tecnico-ambientali.

17) "Indicatori ambientali"

Presenza del rinvio ad indicatori, anche elaborati da altri enti o istituzioni.

18) "Rss feed"

Presenza dell'icona Rss feed in qualunque pagina del sito. Si verificano i contenuti delle notizie riportate nel sito per verificare la presenza di contenuti informativi ambientali. In tal caso la modalità della proprietà è 1 (presenza)

19) "Contenuti multimediali"

Presenza di contenuti audiovisivi o audio in qualunque pagina del sito, che trattano tematiche ambientali.

20) “Canali radiotelevisivi web”

Presenza di un canale di web tv o radio tv istituzionale

21) “Versione mobile”

Presenza di un collegamento ad una versione del sito navigabile da *smart phone*

22) “Social network”

Presenza di un collegamento ad una pagina istituzionale su uno o più *social network*

23) “PEC”

Presenza di una o più caselle di posta elettronica certificata

Le ultime sei variabili del **SICAW23** sono state estrapolate per costituire il nuovo indicatore **INN6**, in grado di rilevare la propensione all’adozione di strumenti di informazione e comunicazione ambientale innovativi da parte della singola amministrazione. Le modalità di popolamento delle variabili del nuovo indicatore sono le medesime adottate per il **SICAW**.

### **Tempo di rilevamento**

Dicembre 2010

### **Campione di riferimento**

Il campione è costituito dai siti comunali delle città con più di 100.000 abitanti, per un totale di 48 siti web. Le città prese in esame sono le seguenti: Aosta, Ancona, Bari, Bergamo, Bologna, Bolzano, Brescia, Cagliari, Campobasso, Catania, Ferrara, Firenze, Foggia, Forlì, Genova, Latina, Livorno, Messina, Milano, Modena, Monza, Napoli, Novara, Padova, Palermo, Parma, Pescara, Perugia, Piacenza, Potenza, Prato, Ravenna, Reggio Calabria, Reggio Emilia, Rimini, Roma, Salerno, Sassari, Siracusa, Taranto, Terni, Torino, Trento, Trieste, Udine, Venezia, Verona, Vicenza.

## CONCLUSIONI

Il *10 Aalborg Commitments*, gli indicatori di **sostenibilità** che l'Europa ha adottato e codificato con azioni di livello locale per obiettivi concreti, come mostrano anche i risultati del PROGETTO A21L di ISPRA sugli strumenti di pianificazione locale adottati nelle 48 città dell'analisi, costituiscono un vero spartiacque tra la fase programmatica e quella pragmatica/strategica e possono essere considerati a tutti gli effetti un compendio delle istanze provenienti dagli operatori sul campo ed una selezione delle priorità di intervento. Se infatti il modello urbano della futura città sostenibile risiede nel *"ricostruito equilibrio con l'ambiente naturale e nel perseguimento di equità sociale ed economia solidale"* i cittadini devono essere parte attiva nei processi di gestione e tutela del proprio ambiente di vita. Fa da sfondo il recupero della città luogo di incontri, modellata da chi ci vive *"utopia concreta"* per invertire i fenomeni di degrado sociale e ambientale.

Dalla analisi svolta sulle **buone pratiche** delle 48 città si delinea un quadro significativo che indica come le Amministrazioni Locali stiano mettendo in pratica i loro percorsi di sostenibilità attraverso l'uso di politiche innovative, l'adozione di strumenti a carattere volontario e soprattutto attraverso l'adesione ad accordi internazionali (es. Patto dei Sindaci) che impegnano gli Enti a dare attuazione concreta alle attività pianificate.

Inoltre la diffusione delle buone pratiche offre la possibilità di avviare nuove partnership tra città che condividono politiche e obiettivi o di favorire alleanze tra attori locali intorno a specifici progetti, come nel caso delle reti di scambio dei progetti di GPP e di alcuni progetti di educazione ambientale per il cambiamento degli stili di vita, come Raccogliamo migliaia verdi. Infine si è riscontrato un maggiore impegno delle Amministrazioni rivolto a campagne di informazione e di sensibilizzazione rivolte ai cittadini e alle scuole, in particolare nei settori dell'energia, dei rifiuti e della mobilità.

Questo progressivo aumento della sensibilità ambientale da parte degli Enti Pubblici, trova un riscontro dall'adesione al **Regolamento EMAS** da parte delle Pubbliche Amministrazioni, oggi molto diffusa in Italia, che vedono in EMAS non solo lo strumento per "gestire dal punto di vista ambientale il palazzo" ma soprattutto uno strumento di governance territoriale e di comunicazione con il cittadino che rappresenta il cliente finale di EMAS.

La registrazione EMAS permette, nell'ambito degli obiettivi di miglioramento da perseguire nei relativi programmi ambientali, l'integrazione con tecnologie eco compatibili, con fonti energetiche rinnovabili, con le diverse procedure tese alla semplificazione amministrativa, e con pratiche di Green Public Procurement (GPP).

Nonostante il panorama della comunicazione e informazione su web sia caratterizzato da un forte dinamismo, per la prima volta dall'istituzione dell'indicatore SICAW il monitoraggio ha rivelato una situazione di stasi e in alcuni casi di impoverimento nel numero di strumenti rilevati nei **siti web** monitorati: nel biennio 2009-2010 ben tredici variabili su venti manifestano infatti un trend negativo e solo cinque variabili sono in incremento. Anche per quanto riguarda la preferenza accordata agli strumenti web più tradizionali, la situazione rispetto al 2009 è rimasta pressoché invariata, mentre, come ci si poteva attendere, la presenza di strumenti innovativi del *web 2.0* è invece in crescita: in particolare, i social network, di recente diffusione, sono già adottati da quasi un terzo del campione di riferimento, segno della crescente innovazione che interessa anche i siti web della pubblica amministrazione.



## 14. INIZIATIVE ORIENTATE AL RISANAMENTO AMBIENTALE: DUE CASI DI STUDIO







L'inquinamento ambientale è causato da una molteplicità di fonti e agisce su risoluzioni spaziali che vanno dalla microscala alla scala planetaria, e su scale temporali che vanno dall'istante a secoli e millenni. È soprattutto in ambito urbano che, in presenza di un'alta densità di popolazione, di attività economiche e quindi di pressioni ambientali fortemente interconnesse, spesso l'intervento di contenimento o riduzione, operato su un'unica fonte o su più fonti in tempi diversi, non solo non consente il pieno raggiungimento dell'obiettivo, ma addirittura rende problematica l'oggettiva misurabilità del beneficio ambientale.

Detto in altri termini, il principio di sussidiarietà stabilisce che le attività amministrative debbano essere svolte dall'ente territoriale amministrativo più vicino ai cittadini (i Comuni), e possono essere delegate ai livelli amministrativi territoriali superiori (Province, Regioni, eccetera) solo se questi possono attuare il servizio in maniera più efficace ed efficiente.

Il principio di sussidiarietà, entrato a far parte dell'ordinamento giuridico italiano attraverso il Trattato di Maastricht del 7 febbraio 1992, che lo ha qualificato come principio cardine dell'Unione Europea e recepito nell'ordinamento italiano con l'art. 118 della Costituzione, stabilisce che l'intervento degli enti pubblici territoriali (Regioni, Province e Comuni), nei confronti dei cittadini così come degli enti e loro sottostanti suddivisioni amministrative, debba

essere attuato esclusivamente come sussidio (ovvero come aiuto) nel caso in cui il cittadino o l'entità sottostante sia impossibilitata ad agire per conto proprio.

Nella pianificazione delle attività di tutela ambientale i decisori istituzionali locali si trovano a dover selezionare gli interventi tra un'ampia gamma di diverse tipologie. La selezione è effettuata in funzione degli obiettivi che si vogliono raggiungere, del contesto in cui sono attuati, delle risorse e dei tempi a disposizione, nonché delle possibili ripercussioni sia ambientali che economiche.

In grandi città portuali europee e italiane sono state avviate da tempo politiche di rinnovamento che hanno portato allo spostamento delle attività portuali al di fuori del contesto urbano e al successivo recupero delle aree del **waterfront** ossia dell'insieme degli spazi condivisi tra la città, il porto ed il mare. In questo capitolo, in un apposito box, si riportano alcune considerazioni sul concetto di riqualificazione del *waterfront* urbano e sui progetti che hanno coinvolto il porto di Genova nel corso degli ultimi anni.

R.A. Mascolo - ISPRA

## 14.1 LA VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEGLI INTERVENTI AMBIENTALI A LIVELLO LOCALE

R.A. Mascolo

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

### MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA AMBIENTALE DI UN INTERVENTO

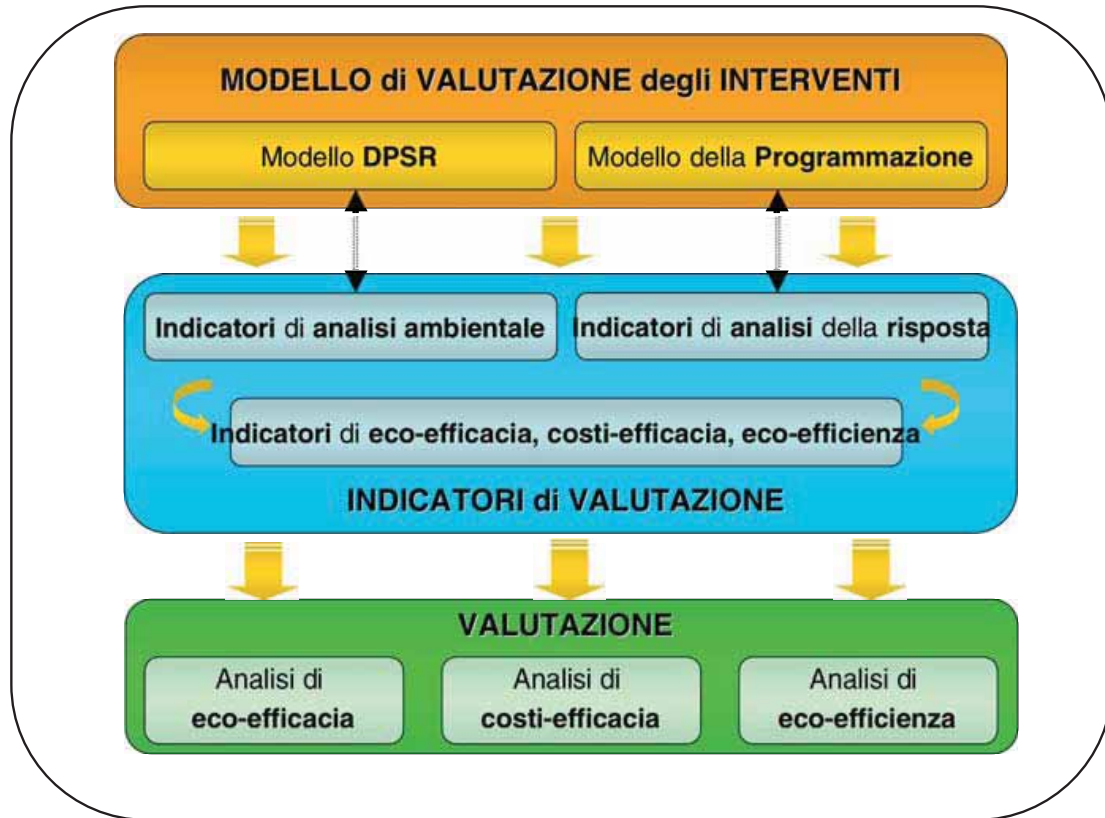
La crescente consapevolezza degli impatti delle attività antropiche sull'ambiente, la complessità dei temi ambientali e delle loro interrelazioni, nonché la necessità di intervenire in modo efficiente ed efficace evidenziano la necessità, da parte degli enti istituzionali competenti, di predisporre strumenti di supporto alle attività di pianificazione e valutazione della spesa pubblica, che tengano conto della variabile ambientale. Una buona performance di un intervento, valutato esclusivamente da un punto di vista finanziario e amministrativo, può in realtà, infatti, coincidere con un peggioramento della qualità ambientale.

Già con l'elaborazione del modello di Bilancio ambientale rivolto agli Enti locali e presentato durante la Conferenza delle Agenzie di Roma, ISPRA si era posta il problema di cercare di misurare l'efficacia e l'efficienza degli interventi ambientali intrapresi dalle Amministrazioni locali.

Nell'ambito di una convenzione sottoscritta nel 2009 fra ISPRA e ANCITEL sul "Monitoraggio degli interventi in campo ambientale", il Settore Valutazioni economiche e contabilità ambientale si è occupato della messa a punto di un modello di valutazione *ex-post* dell'efficacia degli interventi in campo ambientale finanziati dal MATTM in favore di alcuni Comuni italiani. Un gruppo di lavoro intra-dipartimentale ha condotto uno studio sulle metodologie esistenti e sulle esperienze concrete attuate a livello nazionale e internazionale ormai consolidate nel settore pubblico, evidenziandone punti di forza e di debolezza. Ciò al fine di pervenire all'elaborazione di un modello originale di valutazione dell'efficacia ambientale di un intervento, che propone in maniera innovativa l'integrazione di funzionalità e discipline diverse quali la valutazione della spesa pubblica e l'analisi ambientale (vedi figura 14.1.1).

La modellizzazione del processo di valutazione e i test effettuati per confermarne l'affidabilità hanno reso possibile evidenziare la natura, le modalità di gestione e gli impatti degli interventi di protezione ambientale, nonché le sinergie e i richiami metodologici fra alcune delle differenti fasi del ciclo di vita della programmazione.

Fig. 14.1.1 - Indicatori del modello di valutazione



In generale una pubblica amministrazione si può trovare di fronte al problema di valutare una molteplicità di interventi, alcuni con finalità diretta al risanamento o miglioramento della qualità di una o più matrici ambientali e altri che, pur non essendo direttamente finalizzati ad obiettivi di *policy* ambientale, sono comunque in grado di apportare un effetto potenzialmente positivo ai fini del risanamento o miglioramento della qualità ambientale stessa. In particolari contesti applicativi gli strumenti di monitoraggio e valutazione si dimostrano piuttosto solidi e idonei a produrre informazioni sufficientemente accurate: è il caso, ad esempio, di un investimento legato a un dispositivo tecnologico finalizzato a ridurre l'inquinamento causato da una determinata attività industriale o civile. Note tutte le variabili di processo e le caratteristiche tecniche del dispositivo di riduzione delle emissioni, è possibile stimare *ex-ante* l'efficacia dell'intervento sulla base delle variabili in gioco e monitorare *ex-post* l'efficacia dell'intervento stesso attraverso il monitoraggio degli inquinanti allo scarico. Sulla base di questo, si possono poi individuare eventuali interventi correttivi. Nel caso specifico diventa strategica la valutazione *ex-ante* per individuare tra i possibili interventi quello con il miglior rapporto costo-beneficio, ovvero la scelta "ottimale". Le interconnessioni delle componenti ambientali con i processi che si sviluppano al loro interno, così come quelle dei processi ambientali con i processi socio-economici, e più in generale con tutte le categorie con cui usualmente si connota lo "spazio di vita" degli esseri umani, aumentano il livello di complessità dell'analisi. Infatti, è bene ricordare che ogni modello tende a semplificare la realtà, ma occorre tuttavia individuare un approccio solido in grado di interpretare e affrontare tale complessità come primo fondamentale passo per poter realizzare un sistema di monitoraggio e valutazione, i cui esiti possano essere comunicati in maniera chiara e trasparente ai cittadini e in generale ai diversi *stakeholders*.

**Il modello completo consente una valutazione tecnica degli effetti ambientali e socio-economici delle azioni intraprese attraverso una visione generale dell'insieme delle attività amministrative individuate e messe in campo dall'Amministrazione Pubblica.**

**In particolare consente di stabilire, con riferimento alle varie fasi del ciclo di vita della progettazione:**

- **come sono state allocate le risorse pubbliche tra priorità in competizione tra loro e come sono state utilizzate una volta allocate;**
- **cosa è successo alle risorse impegnate, una volta che un programma o una politica sia stata impegnata;**
- **quanto le ipotesi dei programmi ambientali sono state confermate e quali lezioni si possono apprendere per il futuro;**
- **come migliorare le capacità istituzionali per fare il modo che i beneficiari possano ottenere al massimo quanto promesso dal programma.**

Il modello di calcolo è stato applicato ad alcuni interventi sull'inquinamento atmosferico e sulla mobilità sostenibile permettendo, ad esempio:

- la valutazione di interventi di sostituzione di caldaie a gasolio con caldaie a metano/GPL e/o pannelli solari effettuando la stima della riduzione delle emissioni in atmosfera, del risparmio energetico e di quello economico dovuto alla sostituzione di un numero a scelta di caldaie per uso residenziale. Questa metodologia semplificata ha permesso la simulazione e la misurazione conseguente al passaggio da un tipo di combustibile a un altro di minore impatto;
- la valutazione di interventi di sostituzione del Parco auto di un Comune con autovetture a metano/GPL/elettriche, permettendo di effettuare la stima della riduzione delle emissioni in atmosfera e la valutazione dei costi complessivi degli incentivi per unità sostituite o acquisite a livello comunale.

Si riporta un quadro sinottico che riassume le diverse fasi del processo di valutazione, illustrando le relazioni con le funzioni del modello di valutazione e le basi informative.

Fasi della valutazione		Utilizzazione delle basi informative
1	Analisi degli obiettivi dell'intervento	Definizione degli obiettivi e dei risultati attesi dell'intervento, come definiti nella valutazione ex-ante e delle loro eventuali modificazioni intervenute nel tempo
2	Analisi della coerenza interna	Verifica dell'esistenza di un allineamento tra gli obiettivi dell'intervento specifico rispetto al quadro programmatico di riferimento.
3	Analisi della coerenza esterna	Verifica della coerenza tra le criticità nel contesto ambientale ex-ante e gli obiettivi e target di policy dell'intervento
4	Analisi dello stato di attuazione finale	Misurazione dello stato di attuazione finanziaria, procedurale e fisica a consuntivo
5	Analisi dei risultati conseguiti	Misurazione dei risultati e degli impatti conseguiti alla data di riferimento
6	Valutazione dell'Eco-efficienza	Misurazione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>realizzazioni fisiche in rapporto alle risorse finanziarie utilizzate;</li> <li>realizzazioni fisiche in rapporto ai tempi di attuazione;</li> </ul> Comparazione con altri interventi simili (benchmarking)
7	Valutazione dell'Eco-efficacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misurazione dello scarto tra realizzazioni, risultati e impatti conseguiti e previsti ex-ante</li> </ul>
8	Valutazione Costi-efficacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi del contributo fornito dall'intervento al raggiungimento degli obiettivi delle politiche e/o dei programmi di riferimento</li> </ul>

## RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEI WATERFRONT PORTUALI

Il waterfront rappresenta il fronte urbano sull'acqua, ossia l'insieme degli spazi condivisi tra la città, il porto ed il mare. In grandi città portuali europee, come Barcellona, Valencia o Marsiglia, sono state avviate da tempo politiche di rinnovamento che hanno portato al trasferimento delle attività portuali al di fuori del contesto urbano e al successivo recupero delle aree del waterfront. Infatti, la riqualificazione del waterfront urbano, una delle sfide più importanti che le amministrazioni delle città affacciate sul mare sono chiamate ad affrontare, ha l'obiettivo di trasformare la separazione fra porto e città in un rapporto di integrazione e di condivisione, sviluppando un migliore equilibrio tra gli spazi portuali e quelli urbani.

Da un lato, il trasferimento di attività portuali al di fuori del tessuto urbano può portare vantaggi in termini di miglior funzionalità dei collegamenti e quindi di fluidità del trasporto e del traffico delle merci; il buon funzionamento delle attività portuali, infatti, richiede soprattutto infrastrutture moderne e collegamenti con la rete ferroviaria e stradale che siano efficienti ed evitino di sovrapporre il traffico legato alle attività del porto a quello urbano. Dall'altro lato, la trasformazione di aree portuali dismesse, spesso in stato di degrado, comporta un miglioramento della qualità del contesto urbano. Le aree urbane recuperano l'accessibilità e la fruibilità ad uso dei cittadini di spazi "a diretto contatto con l'acqua" prima preclusi perché occupati da attività portuali, riconquistando, in tal senso, la vista e l'affaccio sul mare. Inoltre, vengono favorite opportunità di occupazione e di investimento con conseguenti ricadute positive sull'economia cittadina. Infine, la ristrutturazione di aree già precedentemente edificate, sotto utilizzate o dismesse, non comporta ulteriore consumo di suolo, rappresentando un esempio di utilizzo intensivo e, nel contempo, sostenibile del territorio.

In Italia sono stati realizzati diversi progetti di riqualificazione del waterfront, mentre altri sono ancora in via di sviluppo.

Ad esempio, per la città di Genova la riqualificazione del Porto Antico e della vecchia Darsena ha spostato il baricentro della vita cittadina sul mare, e proprio in quest'area hanno trovato spazio attività culturali, ricreative ed economico-produttive. Qui il processo di "rigenerazione urbana", iniziato nei primi anni '90, ha portato all'identificazione di un vero e proprio parco urbano-portuale al limite del perimetro del centro storico, dove sono stati inseriti l'Acquario, la Città dei Bambini, il Museo del Mare, il Centro Congressi e i Magazzini del Cotone. E' stato creato, quindi, un polo di attrazione turistico-culturale, che offre un'ampia possibilità di scelta tra le diverse attività da svolgere in loco, tanto da far collocare la città nella lista delle mete italiane più ambite da visitare. Per il completamento del processo di riconversione dell'area portuale, a febbraio 2011 è stato siglato dall'Autorità Portuale di Genova l'accordo relativo all'approvazione del progetto che prevede la riqualificazione della banchina di Ponte Parodi con zone destinate ad attività commerciali, librerie multimediali, spazi espositivi, parcheggi e una particolare copertura a "verde", fruibile in qualità di grande piazza dedicata ad attività all'aperto e sul mare.

Sono inoltre oggetto di riqualificazione del waterfront altri comuni come Venezia, Trieste, Ravenna, Livorno, Napoli e Palermo (Savino M., 2010). Per realizzare i progetti, in alcuni casi, sono state create delle società, partecipate direttamente dalle Autorità Portuali e da altri enti pubblici quali Comune, Regione e Camera di commercio, a cui competono sia la programmazione che l'effettiva gestione del processo di trasformazione delle aree portuali.

M. Bultrini, M. Faticanti, A. Leonardi, C. Serafini - ISPRA



## CONCLUSIONI

In Italia il miglioramento delle performance delle amministrazioni pubbliche è stato recentemente oggetto di numerose iniziative sia a livello centrale che locale.

Negli ultimi anni molte amministrazioni hanno sviluppato sistemi accurati per misurare l'uso delle risorse pubbliche e l'attività delle amministrazioni (controllo di gestione), la qualità dei servizi offerti (indagini di customer satisfaction), l'impatto dell'azione pubblica per la società e per l'ambiente (bilanci sociali e bilanci ambientali).

Quella che è spesso mancata, soprattutto in campo ambientale, è una cultura della rendicontazione basata su un'attenta **valutazione dei risultati ottenuti** posti a confronto con gli obiettivi e con le risorse impiegate.

La politica di riqualificazione del **waterfront** urbano è diventata una delle sfide più importanti che le amministrazioni delle città affacciate sul mare sono chiamate ad affrontare. Come già accaduto in altre città europee, anche in Italia sono stati realizzati o sono in via di sviluppo diversi progetti di trasformazione di aree portuali dismesse. Al processo di riqualificazione del Porto Antico di Genova sono seguiti nel tempo altri progetti nei comuni di Venezia, Trieste, Ravenna, Livorno, Napoli e Palermo.

R.A. Mascolo - ISPRA



## 15. LA BANCA DATI AREE URBANE





## 15.1 L'ACCESSO AI DATI DEL RAPPORTO SULLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE URBANO

F. Baiocco, L. Liberti, M. Munafò, ISPRA - Sinanet  
L. Congedo, Assegnista CNR

I dati relativi agli indicatori presentati nel Rapporto sono stati organizzati in una **banca dati** con la finalità di rendere disponibile uno strumento on-line di gestione e di accesso alle informazioni ambientali.

La banca dati viene alimentata attraverso uno specifico applicativo web di gestione. La banca dati e l'applicativo sono stati progettati per garantire la qualità e la coerenza dei dati inseriti e per facilitare le operazioni di immissione e di aggiornamento dei dati stessi. Dove disponibili, sono state inserite le serie storiche complete dei valori pregressi degli indicatori.

Collegandosi all'indirizzo [www.mais.sinanet.isprambiente.it](http://www.mais.sinanet.isprambiente.it) (Fig. 15.1) è possibile:

- consultare i valori degli indicatori del Rapporto sulla Qualità dell'Ambiente Urbano;
- effettuare ricerche mirate per particolari aree tematiche, indicatori o aree urbane;
- confrontare i valori degli indicatori sia spazialmente che temporalmente;
- consultare direttamente il database ed effettuare il download dei dati;
- sovrapporre diverse informazioni cartografiche e ambientali.

L'interfaccia di tipo WebGIS consente di rappresentare spazialmente e temporalmente gli indicatori del Rapporto e di confrontarne i valori in base ad un insieme di selezioni effettuate dall'utente.

L'applicativo utilizzato è dotato di numerose funzionalità tipiche dei software GIS, tra cui:

- la navigazione nella mappa, con funzioni di pan e zoom;
- la selezione dei layer visibili, con impostazione del livello di trasparenza;
- la funzione di interrogazione spaziale ("Identify") per ottenere informazioni relative agli elementi visualizzati;
- la funzione di misurazione di lunghezze e superfici.

L'utente, attraverso un'interfaccia specializzata, seleziona un indicatore, un insieme di aree urbane e un anno di riferimento. La distribuzione spaziale dei valori dell'indicatore selezionato nell'anno di riferimento viene rappresentata graficamente attraverso una simbologia ottenuta suddividendo uniformemente l'intervallo dei valori in cinque classi; contemporaneamente vengono visualizzate su di un grafico a linee le serie storiche dei valori dell'indicatore per tutte le città selezionate. **Si può così valutare l'andamento spaziale di un indicatore nelle aree urbane italiane e contemporaneamente analizzarne i trend temporali.** La medesima interfaccia rende possibile sovrapporre alla cartografia ulteriori tematismi ambientali pubblicati secondo gli standard del D.Lgs 32/2010 (recepimento della direttiva INSPIRE). I tematismi disponibili contengono informazioni relative a numerose categorie tematiche tra cui la copertura del suolo, la geologia e gli impianti di monitoraggio ambientale. È inoltre possibile visualizzare tematismi provenienti da servizi cartografici esterni disponibili sul web (ad esempio di tipo Web Map Service) e consultare i metadati<sup>1</sup> dei vari servizi.

<sup>1</sup> In questo contesto i metadati sono le informazioni che descrivono i servizi o i tematismi ad essi associati. Consultando i metadati è possibile ad esempio risalire al nome dell'organizzazione responsabile di un dato tematismo.

**I dati relativi agli oltre duecento indicatori del Rapporto sono disponibili in forma tabellare nella sezione Banche Dati.** In questa sezione, che viene costantemente aggiornata, si possono effettuare ricerche mirate per tema, indicatore, città ed anno e scaricare i dati estratti direttamente sul proprio computer.

La Banca Dati è in costante aggiornamento ed è previsto un ampliamento del suo contenuto con l'aggiunta di nuove tematiche ambientali, in modo da fornire al pubblico un punto di accesso unificato alle informazioni sullo stato dell'ambiente nelle aree urbane ad integrazione dei dati del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA) e dei servizi resi disponibili nell'ambito dell'Infrastruttura Nazionale per l'Informazione territoriale e del monitoraggio ambientale.

**Fig. 15.1 - Il sistema di accesso agli indicatori del Rapporto, disponibile all'indirizzo [www.mais.sinanet.isprambiente.it](http://www.mais.sinanet.isprambiente.it)**



## BIBLIOGRAFIA VII RAPPORTO





Viene riportata la bibliografia e la sitografia citata in questo Rapporto suddivisa per capitoli. Per agevolare il lettore, per ogni capitolo la bibliografia è ulteriormente suddivisa in base ai singoli contributi e ai box. I titoli dei capitoli e/o dei contributi privi di bibliografia non vengono riportati.

## **1. BIBLIOGRAFIA FATTORI DEMOGRAFICI**

### **1.1 FATTORI DEMOGRAFICI NELLE AREE URBANE**

- APAT, 2006. I Quaderni della Formazione Ambientale - Demografia ed Economia, Roma.
- Finocchiaro G., Frizza C., Galosi A. & Segazzi L, 2008. *Dati socio economici*. In "IV Rapporto Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2007", pagg. 5-7.
- Finocchiaro G., Frizza C., Galosi A., Iaccarino S. & Segazzi L, 2009. *Fattori demografici nelle aree urbane*. In "V Rapporto Qualità dell'ambiente urbano - Edizione 2008", pagg. 17-26.
- Finocchiaro G., Frizza C., Galosi A. & Segazzi L, 2010. *Fattori demografici nelle aree urbane*. In "VI Rapporto Qualità dell'ambiente urbano - Edizione 2009", pagg. 5-19.
- ISTAT, 2010. Atlante statistico dei comuni. Consultazione del 10/01/2011 da [http://www.istat.it/dati/catalogo/20061102\\_00/](http://www.istat.it/dati/catalogo/20061102_00/)
- ISTAT, Bilancio demografico. Consultazione del 10/01/2011 da <http://demo.istat.it/>

## **2. BIBLIOGRAFIA SUOLO**

### **INTRODUZIONE E CONCLUSIONI**

- Berdini P., 2010. *Breve storia dell'abuso edilizio in Italia, dal ventennio fascista al prossimo futuro*. Donzelli editore, Roma.
- Commissione Europea, 2004. *Verso una strategia tematica sull'ambiente urbano*. COM (2004) 60 Def.
- DiAP, INU, Legambiente, 2009. *Osservatorio Nazionale sui Consumi di Suolo, Primo Rapporto 2009*. Ed. Maggioli, Rimini.
- European Environment Agency, 2009. *Environmental Terminology and Discovery Service (ETDS)*. <http://glossary.eea.europa.eu>.
- Eurostat, 2003. *The Development of Land Cover Accounts and Environmental Indicators for the Coastal Zone of Europe: Final Report*. Eurostat.
- Frisch G.J., 2006. *Politiche per il contenimento del consumo di suolo in Europa*. In: M.C. Gibelli e E. Salzano (a cura di) "No Sprawl", Alinea editrice, Firenze.
- Fumanti F., 2009. *Il suolo e le acque meteoriche*. In: Focus su "Il suolo, il sottosuolo e la città" - V Rapporto ISPRA "Qualità dell'ambiente urbano", pag. 33.
- Hough M., 2004. *Cities and Natural Process*. Routledge, London.
- Pileri P., 2007. *Compensazione ecologica preventiva. Principi, strumenti e casi*. Carocci Editore, Roma.
- Salzano E., 2007. *Lo sprawl: il danno emergente e il lucro cessante*. Eddyburg.it.
- UN-HABITAT, 2009. *Planning Sustainable Cities: Global Report on Human Settlements*. Earthscan, London.

### **2.1 IL CONSUMO DI SUOLO**

- ISPRA, 2009. *Qualità dell'ambiente urbano*. In "VI Rapporto ISPRA Qualità dell'ambiente urbano Edizione 2009". Ispra, Roma.
- ISPRA, 2010. *Annuario dei dati ambientali*. Ispra, Roma.

Norero C. & M. Munafò, 2009. *Evoluzione del consumo di suolo nell'area metropolitana romana (1949-2006)*. In: Focus su "Il suolo, il sottosuolo e la città - V Rapporto ISPRA "Qualità dell'ambiente urbano", pagg. 85-88.

## 2.2 FRANE NELLE AREE URBANE

EEA, 2007. *CLC2006 technical guidelines*. Technical report No 17/2007. Consultazione del 25/02/2011 da [http://www.eea.europa.eu/publications/technical\\_report\\_2007\\_17](http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2007_17)

GMES, 2010. *Mapping guide for a European Urban Atlas*. Consultazione del 25/02/2011 da <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/urban-atlas/mapping-guide>

Trigila A (ed.), 2007. *Rapporto sulle frane in Italia. Il Progetto IFFI – Metodologia, risultati e rapporti regionali* (Rapporti APAT 78/2007), APAT, Roma.

Trigila A., Iadanza C., Spizzichino D., 2008. *IFFI Project (Italian Landslide Inventory) and risk assessment*. Proceedings of the First World Landslide Forum, 18-21 November 2008, United Nations University, Tokyo, Japan, ICL (International Consortium on Landslides) – ISDR (International Strategy for Disaster Reduction), pp. 603-606.

## 2.3 FENOMENI DI SPROFONDAMENTO IN ALCUNI CENTRI URBANI

AA.VV., 1957. *Il sottosuolo di Napoli*. A cura del Comune di Napoli.

AA.VV., 1967. *Il sottosuolo di Napoli*. A.G.I. Atti VIII Convegno Nazionale di Geotecnica.

Campobasso C., Graciotti R., Nisio S. & Letizia V., 2004. *Il progetto sinkhole: le attività svolte dal Dipartimento Difesa del Suolo dell'APAT*. Atti Conv. "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di sinkholes e ruolo delle amministrazioni statali e locali nel governo del territorio Roma 20-21 maggio 2004". 171-188.

Catenacci V., 1992. *Il dissesto geologico e geoambientale in Italia dal dopoguerra al 1990*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., XLVII.

Corazza A., 2004. *Il rischio di fenomeni di sprofondamento in Italia: le attività del Dipartimento della Protezione Civile*. Atti 1° Seminario "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di sinkholes e ruolo delle amministrazioni statali e locali nel governo del territorio", Roma, 20-21 Maggio 2004, 319-330.

Corazza A., 2010. *Individuazione di movimenti precursori di sprofondamenti nell'area urbana di Roma attraverso l'utilizzo dell'interferometria differenziale*. Atti 2° Workshop internazionale: I sinkholes. Gli sprofondamenti catastrofici nell'ambiente naturale ed in quello antropizzato. Roma 3-4 dicembre 2009. ISPRA, 685-702.

Corazza A., Mazza R. Bertuccioli P. & Putrino P., 2002. *Il Progetto "Cavità" – analisi del rischio dovuto a cavità sotterranee*. Atti dei Convegni Lincei, XIX Giornata dell'Ambiente "Il dissesto idrogeologico. Inventario e prospettive", Roma 5 giugno 2001, 355-363.

Crescenzi, R., Piro M. & Vallesi L., 1995. *Le cavità sotterranee a Roma*- In: La geologia di Roma: il centro storico; Mem. Descrittive Carta Geologica d'Italia, vol. L, 249-278.

Croce A., 1967. *Il sottosuolo della città di Napoli nei riguardi dei problemi geotecnici*. 1, 53-74.

Fiore A. & Lanzini M., 2007. *Problematiche di valutazione del rischio di crollo di cavità sotterranee*. Geologi & Territorio, 4-2006/1-2007, 35-45.

Funciello R., Praturlon A., & Giordano G. (a cura di), 2008. *La geologia di Roma. Dal centro storico alla periferia*. Memorie descrittive della Società Geologica d'Italia, 80.

Funciello R., Giordano G. & Mattei M., 2008. *Carta Geologica del Comune di Roma*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 80.

Guarino P.M. & Nisio S. (in stampa). *Anthropogenic sinkholes in urban areas. A case study from Naples (Italy)*. Physics and Chemistry of earth. Elsevier. Special ISSUES in printing.

- Ippolito F., 1953. *Studi sulla costituzione geologica del sottosuolo di Napoli*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, 57, 95-98.
- ISPRA, 2010. VI Rapporto della Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2009. ISPRA Roma
- Lanzini M., 1995. *Il problema delle cavità sotterranee a Roma (un rischio geologico)*. SIGEA, Geologia dell'ambiente, 3.
- Mazza R., Capelli G. & Lanzini M., 2008. *Rischio di crollo di cavità nel territorio del VI Municipio del Comune di Roma. - La geologia di Roma dal Centro Storico alla periferia*. Mem. Descrittive Carta Geol. d'Italia, v. LXXX (2), 149-170.
- Melisurgo G., 1889. *Napoli sotterranea: topografia della rete di canali d'acqua profonda. Contributo allo studio del sottosuolo di Napoli*. Ed. F. Giannini, 1889, 44 pp.
- Nisio S., 2008. *I fenomeni naturali di sinkhole nelle aree di pianura italiane*. Mem. Descr. della Carta Geol. d'It. Vol. LXXXV; 475pp.
- Nisio S., 2010. *Fenomeni di sprofondamento in alcuni centri urbani*. Atti 2° Workshop internazionale: I sinkholes. Gli sprofondamenti catastrofici nell'ambiente naturale ed in quello antropizzato. Roma 3-4 dicembre 2009. ISPRA, 845-864.
- Nisio S. (in stampa). *La banca dati nazionale sui fenomeni di sprofondamento*. Atti Conv. "Studi ed interventi per il risanamento delle cavità antropiche e naturali, aspetti geologici, geotecnici e sismici". Altamura (BA), 9 dicembre 2010 - Ordine geologi della Puglia –SIGEA.
- Pellegrino A., 2002. *Dissesti idrogeologici nel sottosuolo della città di Napoli – Analisi ed interventi*. Atti XXI Convegno Nazionale di Geotecnica, L'Aquila 11-14 settembre 2002.
- Penta F., 1960. *Il sottosuolo della città di Napoli in rapporto alla progettazione di una metropolitana*. Atti della Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Società nazionale di scienze lettere ed arti in Napoli, ser.3, 3, n. 7, 50 pp.
- Scherillo A., 1967. *Suolo e sottosuolo di Napoli*. In AA.VV. "Storia di Napoli", I, 17-54.
- Sciotti M., 1982. *Engineering Geological Problems Due to Old Underground Quarries in the Urban Area of Rome* – Proc. IV Int. Congress I:A:E.G., New Delhi.
- Succhiarelli C. & Di Stefano V., 2004. *Rilevamento di sinkholes di origine antropica e interventi urbanistici nel territorio di Monte delle picche (Roma sud-ovest)*. Atti Conv. "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di sinkholes e ruolo delle amministrazioni statali e locali nel governo del territorio Roma 20-21 maggio 2004"; 677-696.
- Succhiarelli C., Sciacca P., Fucci F. & Marabotto F., 2010. *Individuazione di un'area a rischio sinkholes interessata da un programma integrato di intervento urbanistico (pr.int. "prima porta", Roma)*. Atti 2° Workshop internazionale: I sinkholes. Gli sprofondamenti catastrofici nell'ambiente naturale ed in quello antropizzato. Roma 3-4 dicembre 2009. ISPRA, 881-902
- Vallario A., 2001. *Il dissesto idrogeologico in Campania*. CUEN ed., Napoli.
- Ventriglia U., 1971. *La geologia della città di Roma*. Bardi Ed.
- Ventriglia U., 2002. *Geologia del territorio del Comune di Roma*. Editore Cerbone, Napoli.
- Ventriglia U. & Sciotti M., 1970. *Cavità sotterranee - Carta geologica della città di Roma*. LAC, Firenze.

**BOX "LA CARTOGRAFIA GEOLOGICA DELLE GRANDI AREE URBANE ITALIANE: CITTÀ DI AOSTA, BERGAMO, MILANO, BOLZANO, TRENTO, UDINE, RAVENNA, RIMINI, ANCONA, PESCARA, SALERNO, POTENZA, BARI E SASSARI"**

- Amorosi A. (a cura di), 2002. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 223 "Ravenna"*. Servizio Geologico d'Italia.
- Arpa Emilia-Romagna, 2009. *Annuario regionale dei dati ambientali 2009*. Disponibile in internet: <http://www.arpa.emr.it/>
- APAT – Dipartimento Difesa del Suolo/ Servizio Geologico d'Italia, 2005. *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 240-241 "Forlì-Cervia"*.

- APAT – Dipartimento Difesa del Suolo/ Servizio Geologico d'Italia, 2005. *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 256 "Rimini"*.
- APAT – Dipartimento Difesa del Suolo/ Servizio Geologico d'Italia 2007. *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 026 "Appiano"*.
- APAT – Dipartimento Difesa del Suolo/ Servizio Geologico d'Italia 2008. *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 066 "Udine"*.
- Autorità di Bacino Nazionale dell'Adige, 1998. *Rapporto sugli approfondimenti di studio nei settori di acquifero con criticità quantitative (attività n. 1 della perizia di variante)*. In: Attività di studio e di ricerca a supporto della redazione del piano di bacino. Studio degli acquiferi montani, da Resia a Domegliara, e degli acquiferi di pianura. Seconda fase. Rapporto inedito del dicembre 1998, curato da r.t.i. HYDRODATA S.p.A. - BETA Studio S.r.l.
- Avanzini M., Bargossi G.M., Borsato A., Castiglioni G.B., Cucato M., Morelli C., Prosser G. & Sapez A., 2007. *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 026 "Appiano"*. APAT – Dipartimento Difesa del Suolo/ Servizio Geologico d'Italia.
- Avanzini M., Bargossi G. M., Borsato A. & Selli L., 2010. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 060 "Trento"*. ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.
- Bazzoli G., Monteani G. & Fuganti A., 2008. *L'arsenico nelle rocce e nelle acque sotterranee del Trentino centrale. Indagine sulle cause e valutazioni tecnico-economiche per la scelta degli impianti per la riduzione dell'arsenico nell'acqua potabile della città di Trento*. Acque sotterranee, n. 113, pp. 11-19.
- Bersezio R., Bini A., Ferliga C. & Gelati R. (in prep.). *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 098 "Bergamo"*. ISPRA- Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.
- Bersezio R., Bini A. & Gelati R. (in prep.). *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 097 Vercate*. ISPRA- Dipartimento Difesa del Suolo/ Servizio Geologico d'Italia.
- Boschi E., Ferrari G., Gasperini P., Guidoboni E., Smriglio G. & Valensise G., 1995. *Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1980*. ING-SGA, Bologna, pp. 973.
- Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G. & Gasperini P., 1997. *Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990*. ING-SGA, Bologna, pp. 644.
- Camassi & Stucchi, 1997. *NT4.1, un catalogo parametrico di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno*. Versione NT4.1.1 luglio 1997 con aggiornamenti 1981-1992 (marzo 1998). Disponibile in Internet: <http://emidius.itim.mi.cnr.it/NT/CONSNT.html>
- Cello G. & Tondi E., in prep. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 282 "Ancona"*. ISPRA- Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.
- Chiarini E., D'Ambrogio C., D'Orefice M., Galluzzo F., La Posta E., Lettieri M., Martarelli L. & Rossi M., 2008. *Principali rischi geologici delle grandi aree urbane italiane*. In "V Rapporto ISPRA Qualità dell'ambiente urbano - Edizione 2008".
- Chiarini E., D'Ambrogio C. D'Orefice M., Galluzzo F., La Posta E., Martarelli L. & Rossi M., 2007. *La cartografia geologica delle grandi aree urbane: città di Torino, Modena, Foggia, Reggio Calabria e Palermo*. In "IV Rapporto APAT Qualità dell'ambiente urbano - Edizione 2007".
- Cibin U., Correggiari A., Martelli L., Quagliere S., Roveri M. & Severi P., 2005. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 256 "Rimini"*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.
- Coltorti M., Dramis F., Gentili B., Pambianchi G. & Sorriso-Valvo M., 1986. *Aspetti geomorfologici della frana di Ancona*. In: "La grande frana di Ancona del 13 Dicembre 1982". Studi Geologici Camerti, Numero Speciale: 29-40.



Comune di Bergamo, 2008. *Piano di Governo del Territorio. Studio Geologico e Idrogeologico*. SGO Relazione. Bergamo.

Dal Piaz G.V., Gianotti F., Monopoli B., Pennacchioni G., Tartarotti P. & Schiavo A., 2010. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 091 "Chatillon"*. ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.

Franconi V., Piccin A., Berra F., Battaglia D., Gattinoni P., Rigamonti I. & Rosselli S. (in prep.). *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 118 "Milano"*. ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.

Galluzzo F., 2005. *La cartografia geologica delle grandi aree urbane*. In "Il Rapporto APAT Qualità dell'ambiente urbano - Edizione 2005".

ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia, 2009. *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 467 "Salerno"*.

ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia, 2010. *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 060 "Trento"*.

ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia, 2010. *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 091 "Chatillon"*.

ISPRA (2011) – Database Nazionale Sinkholes. Sito internet: <http://sgi2.isprambiente.it/sinkholes/sprofondamenti.asp>

ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia (in stampa) - *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 351 "Pescara"*.

Jadoul F., Forcella F., Bini A., Ferliga C., 2000. *Carta geologica della Provincia di Bergamo. Note Illustrative*. Provincia di Bergamo, Bergamo.

Oggiano G., Aversano A., Forci A., Langiu M. R., Patta E. D. (in prep.). *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 459 "Sassari"*. ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.

Ori G. & Rusciadelli G. (in stampa). *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 351 "Pescara"*. ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.

Pappone G., Casciello E., Cesarano M., D'Argenio B. & Conforti A., 2009. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 467 "Salerno"*. ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.

Preti M., De Nigris N., Morelli M., Monti M., Bonsignore F. & Aguzzi M., 2008. *Stato del litorale emiliano-romagnolo all'anno 2007 e piano decennale di gestione*. I quaderni di Arpa.

Pescatore T., Di Nocera S. & Matano F., (in prep.). *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 470 "Potenza"*. ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.

Pieri P. & Spalluto L., (in prep.). *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 438 "Bari"*. ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.

Polino R., Bonetto F., Carraro F., Gianotti F., Malusà M. & Martin S., in prep. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 090 "Aosta"*. ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.

Regione Autonoma Valle d'Aosta, 2006. *Piano Regionale di Tutela delle Acque*. Relazione di sintesi.

Regione Emilia-Romagna - Arpa Emilia-Romagna, 2009. *Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna*. Sito internet: <http://www.ermesambiente.it/ermesambiente/rsa2009/>

Servizio Geologico d'Italia, 1972. *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 027 "Bolzano"*.

Servizio Geologico d'Italia, 2002. *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 223 "Ravenna"*.

Slejko D., Carulli G. B., Carraio F., Castaldini D., Cavallin A., Dogliosi C., Illiceto V., Nicolich R., Rebez R., Semenza E., Zanferrari A. & Zanolla C., 1987. *Modello sismotettonico dell'Italia nordorientale*. CNR – GNDT, Rend. 1, pp. 1-82, Trieste.

Zanferrari A., Avigliano R., Monetato G., Paiero G. & Poli M.E., 2008. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 066 "Udine"*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia.

### **3. BIBLIOGRAFIA RIFIUTI**

#### **3.1 I RIFIUTI URBANI**

Rapporto rifiuti 2009, ISPRA

Rapporto rifiuti 2008, ISPRA

Rapporto rifiuti 2007, APAT

### **5. BIBLIOGRAFIA ACQUE**

#### **5.1 CONSUMI DI ACQUA PER USO DOMESTICO E PERDITE DI RETE**

Donati A. & De Gironimo G., 2010. *Consumi di acqua per uso domestico e perdite di rete*. In: "VI Rapporto ISPRA Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2009", pagg. 99-122.

ISTAT, Settore Ambiente e territorio, Indicatori Ambientali urbani, Anno 2008, 11 agosto 2009 [www.istat.it](http://www.istat.it)

ISTAT, Settore Ambiente e territorio, Indicatori Ambientali urbani, Anno 2009 [www.istat.it](http://www.istat.it)

ISTAT, Settore Ambiente e territorio, Censimento delle risorse idriche a uso civile, Anno 2009, 10 dicembre [www.istat.it](http://www.istat.it)

#### **5.2 SISTEMI DI DEPURAZIONE E COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE**

G.U. delle Comunità Europee del 30.05.1991, Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1991, *concernente il trattamento delle acque reflue urbane*

Questionario UWWTD 2009, <http://www.sintai.sinanet.apat.it>

Guida alla compilazione del Questionario UWWTD 2009, <http://www.sintai.sinanet.apat.it>

#### **5.3 IL DRENAGGIO URBANO DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO: ASPETTI NORMATIVI, GESTIONALI E TECNICI**

Amendola G., 2009. *Acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia*. Consultazione da: [www.dirittoambiente.net](http://www.dirittoambiente.net)

Fanizzi L., Misceo, S., 6/2009. *Ambiente urbano sostenibile. Le coperture biofiltranti nella regimazione e depurazione delle acque meteoriche*. Scienza e Inquinamento, 8 – 12.

Fanizzi L., Misceo, S., 3/2010. *il drenaggio delle acque meteoriche negli agglomerati urbani. La metodologia delle invarianze idrauliche ed inquinanti nelle trasformazioni urbanistiche*. Scienza e Inquinamento, 18 – 22.

Gisotti, G., 2007. *Ambiente Urbano. Introduzione all'ecologia urbana*. Dario Flaccovio Editore.

Grillo N. G., Signoretti D., 2004. *Acque di prima pioggia da insediamenti produttivi: caratterizzazione, depurazione, legislazione*. Maggioli Editore.

Hlavinek P., Kukharchyk T., Marsalek J. & Mahrikova I., 2005. *Integrated Urban Water Resources Management*. Springer.

Lanza L. G., 3/2009. *Coperture verdi*. IA Ingegneria Ambientale, 72 – 99.



Muraca A., Mangone V., 2006. *Drenaggio urbano, teorie e applicazioni per l'accumulo, il trattamento e lo smaltimento delle acque meteoriche*. Nuova Editoriale Bios.  
Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige, *Linee guida per la gestione sostenibile delle acque meteoriche*.  
Trevisiol E. R., 2002. *Ciclo delle acque e ambiente costruito : progettazione dei sistemi idrici, approvvigionamento, circolazione, depurazione con tecniche non convenzionali*. Il sole-24 ore, Milano.

## 6. BIBLIOGRAFIA EMISSIONI E QUALITÀ DELL'ARIA

### INTRODUZIONE E CONCLUSIONI

Anttila P. & Tuovinen J.P., 2010. *Trends of primary and secondary pollutant concentrations in Finland in 1994-2007*. Atmospheric Environment 44: 30-41.  
Cattani G., Di Menno di Bucchianico A., Dina D., Inglessis M., Notaro C., Settimo G., Viviano G. & Marconi A., 2010. *Evaluation of the temporal variation of air quality in Rome, Italy, from 1999 to 2008*. Ann Ist Super Sanita. 46: 242-53.  
De Lauretis R., Caputo A., Córdor R. D., Di Cristofaro E., Gagna A., Gonella B., Lena F., Liburdi R., Romano D., Taurino E., Vitullo M., 2009. *La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni: Anni 1990-1995-2000-2005*. Rapporti 92/2009 – ISPRA.  
De Marco S. Tesi di stage ISPRA. Sessione 2010. *Studio per la descrizione dell'inquinamento atmosferico in Italia*.  
Graff A. & Klose S., 2009. *Some Aspects on Air Quality in Germany related to SOER*. 14th EIONET Meeting, Warsaw, 05 - 06 October 2009 Consultazione del 01/03/2011 da [http://acm.eionet.europa.eu/docs/meetings/091005\\_14th\\_eionet\\_aq\\_ws/15\\_SOER-C\\_DE\\_AQEionet2009\\_AGraff.pps](http://acm.eionet.europa.eu/docs/meetings/091005_14th_eionet_aq_ws/15_SOER-C_DE_AQEionet2009_AGraff.pps)  
Hoogerbrugge R., Denier van der Gon H.A.C., van Zanten M.C., Matthijsen J., 2010. *Trends in Particulate Matter.* PBL Netherlands Environmental Assessment Agency Consultazione del 01/03/2011 da <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/500099014.pdf>

### 6.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Bultrini M., Colaiezzi M., Faticanti M., Pantaleoni M., Taurino E., Serafini C., Leonardi A., Cirillo M.C., 2006. *Le emissioni in atmosfera degli inquinanti nelle 24 principali città italiane*. In "III Rapporto APAT Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2006".  
De Lauretis R., Liburdi R., 2004. *Emissioni in atmosfera nelle aree urbane*. In "I Rapporto APAT Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2004".  
Liburdi R., De Lauretis R., Corrado C., Di Cristofaro E., Gonella B., Romano D., Napolitani G., Fosatti G., Angelino E., Peroni E., 2004. *La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni*. APAT CTN-ACE.  
Pertot C., Pirovano G., Riva G. M., 2005. *Inventari delle emissioni in atmosfera nelle aree urbane* In "Il Rapporto APAT Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2005".  
Romano D., Bernetti A., Córdor R. D., De Lauretis R., Gagna A., Gonella B., Taurino E., Vitullo M., 2010. *Italian Emission Inventory 1990-2008 Informative Inventory Report 2010*. Rapporti 122/2010 – ISPRA.  
Taurino E., Caputo A., De Lauretis R., 2010 *Emissioni in atmosfera*. In "VI Rapporto ISPRA Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2009".

### 6.2 QUALITÀ DELL'ARIA

Alvarez R., Weilenmann M. & Favez J.Y., 2008. *Evidence of increased mass fraction of NO<sub>2</sub> within real-world NO<sub>x</sub> emissions of modern light vehicles – derived from a reliable online measuring method*. Atmospheric Environment 42: 4699–4707.

Cattani G., Di Menno A., Gaeta A., Gandolfo G. & Caricchia A., 2009. *Qualità dell'aria*. – In “VI Rapporto ISPRA Qualità dell'Ambiente Urbano –Edizione 2009”.

Cesaroni G., Badaloni C. & Forastiere F., 2011. *Aphekom - Improving Knowledge and Communication for Decision Making on Air Pollution and Health in Europe*. Local city report Roma, Italy.

World Health Organisation (WHO). 2000. *Air quality guidelines for Europe*. Second Edition. WHO Regional Office for Europe Regional Publications, European Series, n. 91; Copenhagen.

Unione Europea (UE). Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo. Gazzetta Ufficiale CE L 163, 29 giugno 1999.

Unione Europea (UE). Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa

Decreto 2 aprile 2002, n. 60. Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio. Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 87, del 13 aprile 2002.

Decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155. Attuazione della direttiva 2008/50/CE relative alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. SO n.217 alla Gazzetta Ufficiale n. 216, del 15 settembre 2010.

### **6.3 PIANI DI RISANAMENTO PER LA QUALITÀ DELL'ARIA**

Bonanni P., Cusano M.C., Sarti C., 2010. *Analisi dei piani per la qualità dell'aria relativi all'anno 2007*. Rapporti 126 /2010 ISPRA.

Cacace C., Caputo A., Cusano M.C., Daffinà R., Gaddi R., Sarti C. & Silli V., 2008. *Rapporto regionale sulla gestione della qualità dell'aria - Anno 2005*. Miscellanea/2008 - ISPRA.

Bonanni P., Cusano M.C., Francesco C., Daffinà R., Gaddi R. & Sarti C., 2007. *Analisi dei questionari sui piani di risanamento della qualità dell'aria relativi all'anno 2004*. Miscellanea/2007 - APAT.

Bonanni P., Cusano M.C., Giacomelli E., Daffinà R., Cirillo M. C., 2006. *Piani di risanamento regionali della qualità dell'aria\_ Analisi dei questionari trasmessi alla Commissione Europea*. Miscellanea/2006 - APAT.

## **7. BIBLIOGRAFIA CAMBIAMENTI CLIMATICI**

### **INTRODUZIONE E CONCLUSIONI**

Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.) 2007, *Climate Change 2007: Synthesis Report*. IPCC [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf)

### **7.1 DATI METEOCLIMATICI**

ISTAT, 2010. “*Andamento meteo-climatico in Italia, Anni 2000-2009*”.

ISPRA, Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati climatologici di interesse ambientale (SCIA). <http://www.scia.sinanet.apat.it/scia.asp>

### **BOX “EMISSIONI DI GAS SERRA: DALLA SCALA GLOBALE A QUELLA LOCALE”**

*United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*  
[http://unfccc.int/essential\\_background/convention/background/items/2853.php](http://unfccc.int/essential_background/convention/background/items/2853.php)

## BOX “L'ILLUMINAZIONE NELLE AREE URBANE”

- AA.VV. 2010. *Luce*, Organo ufficiale dell'associazione italiana di illuminazione AIDI n. 3/2010
- AA.VV. 2010. *Luce*, Organo ufficiale dell'associazione italiana di illuminazione AIDI n. 4/2010
- AA.VV., 2003. *A proposito di... inquinamento luminoso*, ARPAV.  
[http://www.arpa.veneto.it/pubblicazioni/htm/scheda\\_pub.asp?id=133](http://www.arpa.veneto.it/pubblicazioni/htm/scheda_pub.asp?id=133)
- AA.VV., 2008. *Annuario dei dati ambientali 2007*. Rapporto Ispra.
- Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, 2010 *Schede tecniche per la quantificazione di energia primaria relativi agli interventi di cui all'art. 5 comma 1 dei decreti ministeriali 20 luglio 2004 e S.M.I.*, luglio 2010.
- Bisegna F., Gugliermetti F., Barbalace M. & Monti L., 2010. *Metodologie di progettazione e valutazione di sistemi di illuminazione pubblica*. Rapporto Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA, [http://www.enea.it/attivita\\_ricerca/energia/sistema\\_elettrico/Illuminazione-pubblica/7-uni-roma1\\_metodologie\\_progettazione\\_illuminazione\\_pubblica.pdf](http://www.enea.it/attivita_ricerca/energia/sistema_elettrico/Illuminazione-pubblica/7-uni-roma1_metodologie_progettazione_illuminazione_pubblica.pdf)
- Giubbinini, F. & Giacomelli, A., 2010. “*Inquinamento luminoso: effetti su ambiente e salute*”, in *Gazzetta ambiente* n. 3, anno 2010 ([www.gazzettaambiente.it](http://www.gazzettaambiente.it)).
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2008. *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione*, nella *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n.107 dell'8 maggio 2008.
- Ministero dello Sviluppo Economico, 2010. *Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili*. [http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/recuperi/Notizie/PAN\\_Energie\\_rinnovabili.pdf](http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/recuperi/Notizie/PAN_Energie_rinnovabili.pdf)
- Sgorbati G. & Campilongo G., 2008. *Ambiente e pianificazione del territorio, criteri per una pianificazione sostenibile*, ARPA Lombardia.

## 8. BIBLIOGRAFIA CONTENIMENTO ENERGETICO

### 8.1 II CONTENIMENTO ENERGETICO IN EDILIZIA

- ISTAT 2010, “*Osservatorio ambientale sulle città*”
- Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Ingegneria Industriale, “*Procedure e metodologie per la redazione di piani energetici e ambientali comunali*” – Francesco Asdrubali, Giorgio Baldinelli
- Università degli Studi di Salerno, Dipartimento di Ingegneria Civile, “*Multidisciplinarietà al servizio della politica. L'esperienza degli urbanisti del PEC di Salerno*” - Roberto Gerundo, Alessandro Siniscalco
- Cresme, Legambiente Rapporto ONRE 2010 sui regolamenti edilizi, *L'innovazione energetica in edilizia*.  
[www.inu.it](http://www.inu.it)  
[www.gse.it](http://www.gse.it) (Gestore Servizi Elettrici)  
[www.sviluppoeconomico.gov.it](http://www.sviluppoeconomico.gov.it)  
[www.atlasole.gse.it](http://www.atlasole.gse.it), consultazione del 14/2/2011  
[www.dgenergy.eu](http://www.dgenergy.eu), consultazione febbraio 2011  
[www.eumayors.it](http://www.eumayors.it)

## 9. BIBLIOGRAFIA TRASPORTI E MOBILITÀ

### INTRODUZIONE E CONCLUSIONI

- ASSTRA - ISFORT, 2010. “*Nessun Dorma, un futuro da costruire*” VII Rapporto sulla mobilità urbana in Italia, Roma.

Bultrini M., Faticanti M., Leonardi A., Serafini C., 2009. *Le aree portuali italiane: traffico marittimo, emissioni e buone pratiche ambientali*. In “VI Rapporto ISPRA Qualità dell’Ambiente Urbano – Edizione 2009”.

EEA 2009. *Ensuring quality of life in Europe’s cities and towns* EEA Report No 5/2009.

Commissione della Comunità Europea, 2004. Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni *Verso una strategia tematica sull’ambiente urbano*, Bruxelles, 11.02.2004 COM(2004)60 definitivo.

CE 2002. Decisione n. 1600/2002/CE del 22 luglio 2002.

Anci – Cittalia, 2010. *La mobilità urbana sostenibile in Italia e in Europa*.

## 9.1 ANALISI SUL PARCO VEICOLARE NELLE AREE URBANE

ACI-ISTAT 2010. Incidenti stradali anno 2009.

ACI 2010, <http://www.aci.it/sezione-istituzionale/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche.html>

Bridda R., Brini S., Cattani G., Di Matteo L., 2007. *Analisi del parco veicolare nelle aree urbane*. In “IV Rapporto APAT Qualità dell’ambiente urbano – Edizione 2007”, pagg. 15-19.

Bridda R., Brini S., Cattani G., Moricci F., Di Matteo L., 2008. *Analisi sul parco veicolare nelle aree urbane*. In “V Rapporto ISPRA Qualità dell’ambiente urbano – Edizione 2008”, pagg. 243-257.

Bridda R., Brini S., Cattani G., Di Matteo L., 2009. *Analisi sul parco veicolare nelle aree urbane*. In “VI Rapporto ISPRA Qualità dell’ambiente urbano – Edizione 2009”, p.189-213.

ISFORT 2009. “AUDIMOB” Osservatorio sui comportamenti di mobilità degli italiani. Rapporto congiunturale di fine anno 2009. Sito web: <http://www.isfort.it> – Rapporto annuale sulla mobilità-confronti 2001-2009

COM(2001) 370 definitivo. Bruxelles, 12.9.2001. “Libro Bianco - La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte”.

## 9.2 LA MOBILITÀ URBANA SOSTENIBILE

Arpa Lombardia, 2011. Melzani R. - *Comunicazione personale*.

Berrini M., Bono L., 2007. *Urban ecosystem Europe - An integrated assessment on the sustainability of 32 European cities*. Ambiente Italia.

Bridda R., Cattani G., Moricci F., Brini S., 2008. *La mobilità urbana sostenibile*. In “V Rapporto ISPRA Qualità dell’Ambiente Urbano – Edizione 2008”.

Bridda R., Cattani G., Moricci F., Brini S., 2009. *La mobilità urbana sostenibile*. In “VI Rapporto ISPRA Qualità dell’Ambiente Urbano – Edizione 2009”.

Euromobility, 2008. *La mobilità sostenibile in Italia indagini sulle principali 50 città*.

ISTAT, 2010. *Indicatori Ambientali Urbani – Anno 2009*.

ISTAT, 2011a. *Indicatori sui trasporti urbani – Anno 2009*.

ISTAT, 2011b. Di Sarro T., Buzzi L. - *Comunicazione personale*.

## 10. BIBLIOGRAFIA NATURA URBANA

### INTRODUZIONE E CONCLUSIONI

AA.VV., 2003. *Aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l’adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale*. Rapporto ISPRA 26/2003.

AA.VV., 2010. *Il valore economico della biodiversità e degli ecosistemi. Economia della conservazione ex-situ*. Rapporto ISPRA 64/2010

Bogliani G., Giordano V. & Lazzarini M., 2002. *Biodiversità in ambiente urbano. Il caso della città di Pavia*. Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano.

Vender, C. e P., Fusani, 2003. *La conservazione delle risorse genetiche negli Orti Botanici italiani*. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Apicoltura, Trento.

## 10.1 IL VERDE URBANO

Abbate C., 2007. *Il verde urbano: note metodologiche*. In: Focus "La Natura in città" – IV Rapporto APAT "Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2007", pagg. 11-13.

Chiesura A., Mirabile M., Brini S., Bellafiore G., 2009. *Il verde urbano*. In "V Rapporto ISPRA Qualità dell'ambiente urbano - Edizione 2008", pagg. 121-131.

Chiesura, A., 2010. *Verso una gestione ecosistemica delle aree verdi urbane e peri-urbane. Analisi e proposte*. Rapporto ISPRA 118/2010

ISTAT, 2010. *Indicatori ambientali urbani*. Consultazione del 16/02/2011 da [http://www.istat.it/salastampa/comunicati/in\\_calendario/indamb/20100728\\_00/](http://www.istat.it/salastampa/comunicati/in_calendario/indamb/20100728_00/)

## BOX "PROPOSTA METODOLOGICA PER L'ANALISI DELLE AREE NATURALI E SEMINATURALI IN AMBITO URBANO"

Norero C. & Munafò M., 2009. *Evoluzione del consumo di suolo nell'area metropolitana romana (1949-2006)*. In: Focus su il suolo, il sottosuolo e la città, V Rapporto ISPRA "Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2008": 85- 88.

## 10.2 GLI STRUMENTI DI GOVERNO DEL VERDE

Collina S., Chiesura A., Brini S., 2010. *Strumenti di pianificazione del verde in Italia. Studio sulle principali città italiane*. In: Focus "Le buone pratiche ambientali" – VI Rapporto ISPRA "Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2009", pagg. 205-224.

ISTAT, 2010. *Indicatori ambientali urbani*. Consultazione del 16/02/2011 da [http://www.istat.it/salastampa/comunicati/in\\_calendario/indamb/20100728\\_00/](http://www.istat.it/salastampa/comunicati/in_calendario/indamb/20100728_00/)

Mirabile M. & Chiesura A., 2007. *Il verde urbano*. In: IV Rapporto APAT "Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2007", pagg. 83-85.

## 10.3 LE AREE AGRICOLE

AA.VV., 2009. *Biodiversità e aree naturali, agricole e forestali*. In: Tematiche in primo piano (Annuario dei dati Ambientali 2009), ISPRA, pp. 66-67.

Biscotti N., Guidi S, Forconi F & Piotto B., 2010. *Frutti dimenticati e biodiversità recuperata*. Rapporto ISPRA 1/2010.

Di Leginio, M., Fumanti, F., Guerrieri, L., 2008. *Consumo di suolo (land take)*. In: V Rapporto ISPRA Qualità dell'ambiente urbano: 39-51.

Genghini, M. (a cura di), 2008. *Monitoraggio della biodiversità selvatica negli agro-ecosistemi intensivi e semi-intensivi. Metodologia e casi studio per la verifica della qualità degli ambienti agrari e l'efficacia delle politiche ambientali ed agricole*. Ist. Naz. Fauna Selv. (ora ISPRA), Min. Pol.Agr.Alim. e For., St.e.r.n.a Ed. Grafiche 3B, Toscanella Dozza (BO), 256 pp.

Henke,R. (a cura di), 2004. *Verso il riconoscimento di un'agricoltura multifunzionale. Teorie, politiche, strumenti*. Edizioni scientifiche Italiane, INEA, Roma.



- Lanfranchi M., 2002. *Sulla multifunzionalità dell'agricoltura. Aspetti e problemi*. EdAS, Messina.
- Sali, G., Provolo, G., Riva, E., 2009. *Rendita fondiaria e consumo di suolo agricolo*. Rivista di Economia Agraria, Anno LXIV n. 3-4: 465-484
- Tasinazzo, S., 2009. *La flora dei campi di frumento e orzo del Veneto*. Edito da Veneto Agricoltura, Azienda Regionale per i Settori Agricolo, Forestale e Agroalimentare della Regione Veneto.
- Torquati, B., Giacchè, G., Musotti, F., Taglion, C., 2009. *Agricoltura periurbana tra adattamento aziendale, funzioni riconosciute e funzioni percepite*. Rivista di Economia Agraria, Anno LXIV, nn. 3-4: 401-441

### **BOX “EVOLUZIONE DELLE AREE AGRICOLE NELLA CONCA D'ORO PALERMITANA”**

- Agnoletti M. (a cura di), 2010. *Paesaggi rurali storici per un catalogo nazionale*, Editori Laterza, Bari
- Barbera G., La Mantia T., & Rühl J., 2009. *La Conca d'oro: trasformazione di un paesaggio agrario e riflessi sulla sostenibilità*. In “Il paesaggio agricolo nella Conca d'Oro di Palermo” (a cura di M. Leone, F. Lo Piccolo, F. Schilleci), Alinea, Firenze: 69-95.
- Bevilacqua P., 1996. *Tra natura e storia. Ambiente, economie, risorse in Italia*. Donzelli editore, Roma
- Rühl J., Barbera G. & La Mantia T., 2009. *I cambiamenti d'uso del suolo nella Conca d'Oro dal secolo degli agrumi a oggi*. In “Il paesaggio agricolo nella Conca d'Oro di Palermo” (a cura di M. Leone, F. Lo Piccolo, F. Schilleci), Alinea, Firenze: 59-68.

### **10.4 GLI ALBERI MONUMENTALI**

- AA.VV., 1990. *Gli alberi monumentali d'Italia*. Abete Ed.
- AA.VV., 1996. *Censimento degli esemplari arborei monumentali del territorio della provincia di Milano da sottoporre a tutela ex LR. 30.11.83 n.86*. Provincia di Milano, Settore Ufficio del Piano, Milano.
- AA.VV. 2008. *Gli alberi secolari in Campania, testimoni viventi della storia*. Tipografia Galluccio, Napoli.
- AA.VV., 2010. *Gli alberi monumentali della Tenuta di Castelporziano*. Commissione Tecnico-Scientifica della Tenuta, Print Power Ed.
- Di Gallo, M. e Zanini, S., 2008. *Grandi alberi monumentali naturali del Friuli Venezia Giulia*. Selekta Ed.
- Donati, G. e Visi, N., 2004. *Gli alberi della memoria della Provincia di Arezzo*, Provincia di Arezzo.
- Ferro, A. e Fontana, E. (a cura di), 1992. *Alberi monumentali d'Italia*. Abete Ed.
- Garcea, A., 2003. *Monumenti verdi in Sila piccola e dintorni*. Abramo Ed.
- Giusti, a., 2001. *Patriarchi sabini. Guida agli alberi monumentali della Provincia di Rieti*, Provincia di Rieti.
- Lorenzi, M., 2006. *La tutela dei grandi alberi in Italia. In: Grandi alberi. Monumenti vegetali della terra bergamasca*. Provincia di Bergamo.
- Provincia di Macerata, 2004. *Alberi, custodi del tempo*, Provincia di Macerata.
- Regione Emilia-Romagna (Assessorato Agricoltura), 2006-2007. *I patriarchi da frutto dell'Emilia-Romagna*. Voll. 1-2. La Pieve Poligrafica Editore.
- Regione Liguria, 2003. *Alberi di Liguria, monumenti viventi della natura*. Erga Ed.
- Rinaldi, G., 2006. *Grandi alberi. Monumenti vegetali della terra bergamasca*. Provincia di Bergamo.
- Schiacci, R. e Raimondo, F.M., 2007. *I grandi alberi di Sicilia*. Edizione dell' Azienda Regionale Foreste Demaniali della Sicilia.
- Zampieri, L. e Dalla Gasperina, A. (a cura di), 2008. *Alberi monumentali della provincia di Belluno*. Agorà Libreria Ed.

Zanetti, M., 2002. *I grandi alberi della provincia di Venezia*. Cierre Ed. Provincia di Bergamo, Consultazione del 15 Gennaio 2011 da: [http://www.provincia.bergamo.it/provpordocs/1%20GRANDI%20ALBERI\\_18.pdf](http://www.provincia.bergamo.it/provpordocs/1%20GRANDI%20ALBERI_18.pdf)  
Comunità montana dei Monti Martani, Serano e Subasio, Consultazione del 16 Febbraio 2011 da: <http://patriarchiverdi.umbriacentrale.it>  
Associazione Patriarchi della Natura in Italia, Consultazione del 16 Febbraio 2011 da: <http://www.patriarchinatura.it>  
Regione Valle d'Aosta, Consultazione del 16 Febbraio 2011 da: [http://www.regione.vda.it/risor-senaturali/corpoforestale/attivita/tutela\\_p\\_m/default\\_i.asp](http://www.regione.vda.it/risor-senaturali/corpoforestale/attivita/tutela_p_m/default_i.asp)

## 10.5 ATLANTI FAUNISTICI

Ambrogio A., Figoli G. & Ziotti L. (a cura di), 2001. *Atlante degli uccelli nidificanti nel piacentino*. LIPU, Sez. di Piacenza ed.

Ambrogio A. & Mezzadri S., 2003. *Anfibi e rettili*. Tipolito Farnese Editore, Piacenza.

Arcamone E. & Meschini E., 1982. *Il Progetto Atlante delle specie nidificanti in Provincia di Livorno: risultati preliminari*. Quaderni Mus. St. Nat. Livorno, 3: 83 – 90.

Bagni L., Giannella C. & Lui F., 2005. *Il progetto Atlante degli uccelli nidificanti nel Modenese e nel Reggiano: risultati preliminari*. Avocetta, 29: 166.

Bagnoli C., 1985. *Anfibi e rettili della provincia di Roma*. Provincia di Roma Assessorato Sanità e Ambiente - W.W.F. Lazio, Roma.

Ballerio G. & Brichetti P., 2003. *Atlante degli uccelli nidificanti nella città di Brescia 1994–1998*. Natura Bresciana, 33, 133-167.

Barbieri F., Bogliani G. Fasola M., Pazzucconi A. & Prigioni C., 1977. *L'atlante ornitologico della provincia di Pavia*. Atti VII Simposio nazionale sulla Conservazione della Natura, Bari, p. 87-99.

Boano A., Brunelli M., Montemaggiori A. & Sarrocco S., 1994. *Progetto Atlante degli Uccelli Svernanti in Provincia di Roma*. VI Conv. It. di Ornitol., Mus. Reg. Sci. Nat. Torino: 529.

Bologna M. A., Capula M., Carpaneto G. M., Cignini B., Marangoni C., Venchi A. & Zapparoli M., 2003. *Anfibi e rettili a Roma. Atlante guida delle specie presenti in città*. Ed. Stilgrafica srl.

Bologna M.A., Salvi D. & Pitzalis M., 2007. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Provincia di Roma*. Provincia di Roma, Gangemi Editore, Roma, 192 pp.

Bon M., Cherubini G., M. Semenzato & Stival E., 2004. *Atlante degli Uccelli Nidificanti in Provincia di Venezia*. Provincia di Venezia, Assessorato alla Caccia, Pesca, Polizia provinciale, Protezione Civile e Pari Opportunità.

Bonazzi P., Buvoli L., Belardi M., Brambilla M., Celada C., Favaron M., Gottardi G., Nova M., Rubolini D. & Fornasari L., 2005. *Il progetto AVIUM (Atlante virtuale degli uccelli di Milano)*. Ecologia Urbana, 17, 13-16.

Bordignon L., 2004. *Gli uccelli della Provincia di Novara*. Provincia di Novara. Tipolitografia di Borgosesia, Borgosesia (VC).

Borgo E., Galli L., Galluppo C., Maranini N. & Spanò S., 2005. *Atlante ornitologico della città di Genova*. Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici dell'Università di Genova, volume 69–70.

Brichetti P. & Cambi D., 1985. *Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Brescia (Lombardia). 1980 – 1984*. Mus. Civ. St. Nat. Di Brescia, Monografie di Natura Bresciana, n.8.

Brichetti P. & Cambi D., 1990. *Atlante degli uccelli svernanti in provincia di Brescia (Lombardia). Inverni dal 1984-85 al 1987-88*. Mus. Civ. St. Nat. Di Brescia, Monografie di Natura Bresciana, n.14.

Cairo E. & Facchetti R., 2006. *Atlante degli uccelli di Bergamo*. Edizioni Junior, Azzano San Paolo.

Caldonazzi M., Pedrini P. & Zanghellini S., 2002. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Trento, 1987 - 1996 con aggiornamenti al 2001*. Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento, 173 pp.



- Casini L., 2007. *Gli uccelli nidificanti*. In Casini L. e Gellini S. (a cura di), *Atlante dei Vertebrati tetrapodi della Provincia di Rimini*. Provincia di Rimini ed.:154 – 361.
- Casini L. & S. Gellini (a cura di), 2007. *Atlante dei Vertebrati tetrapodi della provincia di Rimini*. Provincia di Rimini, pp.512.
- Ceccarelli P.P., Gellini S., Casadei M. & Ciani C., 2006. *Atlante degli uccelli nidificanti a Forlì*. Museo Ornitologico “Ferrante Foschi” ed., Forlì.
- Ceccarelli P.P., Gellini S., Casadei M. & Ciani C., 2009. *Atlante degli uccelli della provincia di Forlì-Cesena le specie presenti in inverno dal 2003-04 al 2007-08*. Museo Ornitologico Ferrante Foschi ed., Forlì.
- Cignini B. & Zapparoli M., 1996. *Atlante degli uccelli nidificanti a Roma*. Fratelli Palombi, Roma.
- De Franceschi P., 1991. *Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Verona (Veneto). 1983 – 1987*. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (II Serie). Sezione Scienze della Vita (A: Biologia) – n.9.
- Demartini L., Sorace A., Cecere J.G., Savo E. & Polinori A., 2006. *Atlante degli uccelli nidificanti nel centro urbano di Lido di Ostia*. Associazione Centro Habitat Mediterraneo ed., Roma.
- Dinetti M. & Ascani P., 1990. *Atlante degli uccelli nidificanti nel comune di Firenze*. Comune di Firenze, Fiorentinagas, GE9 eds., Firenze.
- Dinetti M., 1994. *Atlante degli uccelli nidificanti a Livorno*. Quaderni dell'ambiente 5. Comune di Livorno ed., Livorno.
- Dinetti M. & Romano S., 2002. *Atlante degli uccelli nidificanti nel Comune di Firenze 1997 – 1998*. LIPU and Comune di Firenze, Firenze.
- Dinetti M., 2009. *Atlante degli uccelli nidificanti nel Comune di Firenze. Terza edizione 2007 – 2008*. LIPU ed., Parma.
- Fiacchini D., 2003. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Provincia di Ancona*. Nuove Ricerche, Ancona, 128 pp.
- Foschi U.F. & Gellini S. (a cura di), 1987. *Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Forlì*. Maggioli ed., Rimini.
- Fraissinet M. & Caputo E., 1984. *Atlante ornitologico degli uccelli nidificanti e svernanti in Provincia di Napoli. I parte*. Uccelli d'Italia, 9: 57-75; 9: 35-150.
- Fraissinet M., 1985. *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Napoli. II parte*. Uccelli d'Italia, 10:119-127.
- Fraissinet M., 1986. *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Napoli. III parte*. Uccelli d'Italia, 11: 51-56.
- Fraissinet M., 1995. *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti nella città di Napoli*. Electa Napoli ed., Napoli.
- Fraissinet M. (ed.), 2006. *Nuovo Progetto Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti nella città di Napoli. 2001 – 2005*. Monografia n. 7 dell'ASOIM, 352 pp.
- Fraissinet M. & Dinetti M., 2007. *Urban Ornithological Atlases in Italy*. Bird Census News, 20: 57 – 69.
- Fraissinet M., 2010. *Gli atlanti ornitologici italiani. Lo stato dell'arte*. Disponibile al URL: [http://files.biolovision.net/www.ornitho.it/pdf/files/news/atlanti\\_ornitologici\\_italiani-5850.pdf](http://files.biolovision.net/www.ornitho.it/pdf/files/news/atlanti_ornitologici_italiani-5850.pdf)
- Fraissinet M. & Mastronardi D., 2010. *Atlante degli uccelli nidificanti in Provincia di Napoli (2007 – 2009)*. Monografia n. 9 dell'ASOIM.
- Gellini S. & Ceccarelli P.P. (a cura di), 2000. *Atlante degli uccelli nidificanti nelle province di Forlì – Cesena e Ravenna (1995 – 1997)*. Amministrazioni provinciali di Forlì – Cesena e Ravenna ed., Forlì.
- Giannella C. & Rabacchi R. (a cura di), 1992. *Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Modena*. Provincia di Modena, Stazione Ornitologica Modenese.

- Giacchini P. (a cura di), 2007. *Atlante degli uccelli nidificanti in Provincia di Ancona*. Provincia di Ancona, IX Settore Tutela dell'Ambiente – Area Fauna e Flora, Ancona.
- Gruppo NISORIA, 1994. *Atlante degli uccelli nidificanti in Provincia di Vicenza*. Gilberto Padovan Editore, Vicenza.
- Gruppo NISORIA, 2000. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Vicenza*. Padovan Ed., Vicenza, 203 pp.
- Gruppi NISORIA & CORVO, 1997. *Atlante degli uccelli nidificanti nella provincia di Padova*. Gilberto Padovan Editore, Vicenza.
- Gustin M., 2002. *Atlante degli uccelli nidificanti a Reggio Emilia*. Comune di Reggio Emilia ed. LIPU, 1998. *Atlante degli uccelli nidificanti nel comune di Trento*. Natura alpina, 48: 1 – 207.
- Maffei G., Pulcher C., Rolando A. & Carisio L., 2001. *L'avifauna della città di Torino: analisi ecologica e faunistica*. Monografia XXXI del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino.
- Mocci Demartis A. & Gruppo I.C.N.U.S.A., 1992. *Atlanti ornitologici urbani*. Cagliari. Ecologia Urbana 4 (2-3): 22-23.
- Nova M., 2002. *Da Moltoni al 2000: le conoscenze sugli uccelli nidificanti a Milano*. Rivista Italiana di Ornitologia, 72, 127-149.
- Niederfriniger O., Shreiner & Unterholzner L., 1998. *Nati per volare. Atlante dell'Avifauna dell'Alto Adige*. AVK Sudtirolo ed. Tappeiner/Athesia.
- Nistri A., Fancelli E. & Vanni S., 2005. *Anfibi e Rettili in Provincia di Prato*. Editore Le Balze, 160 pp.
- Parodi R., 2008. *Avifauna del Comune di Udine*. Pubblicazione n.51 – Edizioni del Museo Friulano di St. Naturale. Comune di Udine.
- Pedrini P., Caldonazzi M. e Zanghellini S. (a cura di), 2005. *Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in Provincia di Trento*. Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento. Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica, 80(2003), suppl.2: 692 pp.
- Perco F. & Utmar P., 1989. *L'Avifauna delle province di Trieste e Gorizia fino all'Isonzo*. Biogeographia 13 (1987): 801-843.
- Ravasini M., 1995. *L'avifauna nidificante nella provincia di Parma*. Editoria Tipolitotecnica ed., Sala Baganza.
- Scillitani G., Rizzi V. & Gioiosa M., 1996. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Foggia*. Monografie del Museo di storia Naturale e del centro studi naturalistici. Foggia. Grafiche Gitto. 119 pp.
- Societas Herpetologica Italica sezione Puglia, 2002. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Provincia di Bari*. Amministrazione Provinciale di Bari, Bari, 102 pp.
- Stival E., 1996. *Atlante degli Uccelli svernanti in Provincia di Venezia. Inverni Dal 1993/94 al 1988/89*. Centro Ornitologico Veneto Orientale, Montebelluna (TV) : 214 pp.
- Tedaldi G. & Laghi P., 1998. *L'atlante erpetologico della Provincia di Forlì-Cesena: risultati dopo cinque anni di attività (primo contributo)*. Quad. Studi Nat. Romagna, 10: 33-45.
- Tedaldi G. & Carlini D., 2001. *Status delle conoscenze sulla distribuzione degli Anfibi nella provincia di Forlì-Cesena*. Riv. Idrobiol. 40.
- Tinarelli R., Bonora M. e Balugani M. (a cura di), 2002. *Atlante degli Uccelli nidificanti nella Provincia di Bologna (1995 – 1999)*. Comitato per il Progetto Atlante Uccelli Nidificanti nella Provincia di Bologna.
- Zanetti M., 1984. *Anfibi e Rettili della Provincia di Venezia*. Provincia di Venezia, Assessorato Agricoltura e Caccia. Tip. Commerciale Venezia, 39 pp.

### **BOX “LE SPECIE PROBLEMATICHE IN CITTÀ”**

Dinetti M. (ed.), 2002. *Atti 2° Convegno Nazionale sulla Fauna Urbana “Specie ornitiche problematiche: biologia e gestione nelle città e nel territorio”*. Firenze, 10 giugno 2000, ARSIA e LIPU. Regione Toscana, Firenze.

- Dinetti M., 2002. *La gestione delle specie ornitiche problematiche negli ambienti urbanizzati*. In: Bricchetti P. & Gariboldi A.L. (Eds). *Manuale di ornitologia*. Volume 3. Edagricole, Bologna: pagg. 3-38.
- Dinetti M., 2009. *Biodiversità urbana. Conoscere e gestire habitat, piante ed animali nelle città*. Tipografia Bandecchi & Vivaldi, Pontedera.
- Mirabile M., 2004. *Il verde urbano e la biodiversità nelle città*. In "I Rapporto APAT sulla qualità dell'ambiente urbano - Edizione 2004": 473-499.

## **11. BIBLIOGRAFIA ESPOSIZIONE ALL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO, ACUSTICO E INDOOR**

### **INTRODUZIONE E CONCLUSIONI**

Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25/6/02 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, GU CE 18/7/02, L 189/12.

DPCM 8/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" (<http://www.agentifisici.isprambiente.it/normativa-cem.html>)

DPCM 8/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" (<http://www.agentifisici.isprambiente.it/normativa-cem.html>)

Legge quadro n.36/2001 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it/normativa-cem.html>)

### **11.1 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO**

Decreto legge 25 marzo 2010, n.40 coordinato con la legge di conversione 22 maggio 2010, n.73 (introduzione art. 87) (<http://www.agentifisici.isprambiente.it/normativa-cem.html>)

Osservatorio CEM di ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it/campi-elettromagnetici/osservatorio-cem.html>)

Rassegna sulla normativa relative alle frequenze estremamente basse (ELF) e alle radiofrequenze (RF) (ISPRA-ARPA/APPA 2008)

([http://www.agentifisici.isprambiente.it/documenti-cem/cat\\_view/70-documenti-cem/72-documentazione-tecnica/185-attivita-ispra-arpaappa.html](http://www.agentifisici.isprambiente.it/documenti-cem/cat_view/70-documenti-cem/72-documentazione-tecnica/185-attivita-ispra-arpaappa.html))

### **11.2 INQUINAMENTO ACUSTICO**

Legge 26/10/1995 n. 447, *Legge quadro sull'inquinamento acustico*, G.U. 30/10/1995, serie g. n. 254, suppl. ordin. n.125.

Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25/6/02 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, GU CE 18/7/02, L 189/12.

D.Lgs. 19 agosto 2005, n.194, «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005

D.P.C.M. 14/11/97 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 280 del 1/12/97

Curcuruto S., Atzori D., Marsico G., Sacchetti F., Silvaggio R. & Stortini M., 2008. *Il risanamento acustico in Italia: interventi, strategie, novità*. AIA, Associazione Italiana di Acustica, 35° Convegno Nazionale, Milano, 11-13 giugno, 2008

Curcuruto S., Atzori D., Lanciotti E., Marsico G., Sacchetti F. & Silvaggio R., 2009. *Lo stato di attuazione della Normativa sul risanamento acustico a livello regionale*. Seminario Il risanamento acustico delle aree urbane, Vercelli, Marzo 2009.

Curcuruto S., Atzori D., Lanciotti E., Marsico G., Sacchetti F. & Silvaggio R., 2009. *Stato di attuazione dei piani di azione, di risanamento e contenimento del rumore in Italia*. European Strategies for noise reduction and management in the cities, Il Symposium on 2022/49/CE Directive Application, Firenze, 19 marzo 2009

### **11.3 SET DI INDICATORI PROXY PER L'INQUINAMENTO INDOOR**

European Commission, DG Sanco and the World Health Organization, Regional Office for Europe, Grant Agreement SPC 2002300, 2004, *Development of Environment and Health Indicators for European Union Countries – ECOEHIS*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 1-04, Comunicato stampa, marzo 2004, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 1-05, Comunicato stampa, marzo 2005, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 3-05, Comunicato stampa, novembre 2005, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 1-06, Comunicato stampa, marzo 2006, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 3-06, Comunicato stampa, novembre 2006, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 3-07, Comunicato stampa, novembre 2007, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 1-07, Comunicato stampa, marzo 2007, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 1-08, Comunicato stampa, marzo 2008, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 3-08, Comunicato stampa, novembre 2008, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 1-09, Comunicato stampa, marzo 2009, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 3-09, Comunicato stampa, novembre 2009, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 1-10, Comunicato stampa, marzo 2010, *La congiuntura immobiliare in Italia*.

European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2004, *Quality of life in Europe - First European Quality of Life Survey 2003*.

ISTAT, 2001, *Fumo e non fumatori – Aspetti della vita quotidiana 1999*.

Tominz R., Perra A., Binkin N., Ciofi dagli Atti M., Rota C., Bella A. e Gruppo PROFEA 2002, *L'esposizione al fumo passivo dei bambini italiani tra i 12 e i 23 mesi. Studio Icona 2003*.

L. n.3/2003, art. 51, *Tutela della salute dei non fumatori*.

ISTAT, 2001, *14° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni*.

ISTAT, 2002, *Stili di vita e condizioni di salute, anno 2001*.

ISTAT, 2004, *Stili di vita e condizioni di salute, anno 2002*.

ISTAT, 2005, *Stili di vita e condizioni di salute, anno 2003*.

ISTAT, 2007, *La vita quotidiana nel 2005, anno 2005*.

ISTAT, 2007, *La vita quotidiana nel 2006, anno 2006*.

ISTAT, 2008, *La vita quotidiana nel 2007, anno 2007*.  
ISTAT, 2009, *La vita quotidiana nel 2008, anno 2008*.  
ISTAT, 2010, *La vita quotidiana nel 2009, anno 2009*.  
ISTAT, 2005, *Famiglia, abitazioni e zona in cui si vive, anno 2003*.  
ISTAT, 2003, *Famiglia, abitazioni e zona in cui si vive, anno 2002*.  
ISTAT, 2003, *Famiglia, abitazioni e sicurezza dei cittadini, anno 2001*.  
DM del 15 dicembre 1990, *Sistema informativo delle malattie infettive e diffusive*. Pubblicato nella Gazz. Uff. 8 gennaio 1991, n. 6.  
Bollettino epidemiologico delle notifiche delle malattie infettive, [www.ministerosalute.it](http://www.ministerosalute.it). Ultima consultazione: gennaio 2011.  
*Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi*. G.U. n. 103 del 5 maggio 2000.  
*Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali*. G.U. n. 28 del 4 febbraio 2005.

## **12. BIBLIOGRAFIA TURISMO**

### **12.1 IL TURISMO NELLE AREE URBANE**

ISPRA, Annuario dei dati ambientali, anni vari.  
Finocchiaro G., Frizza C., Galosi A., Iaccarino S., Segazzi L, 2010. Il turismo nelle aree urbane. In "VI Rapporto Qualità dell'ambiente urbano - Edizione 2009", pagg. 283-300.  
Finocchiaro G., Frizza C., Galosi A., Iaccarino S., Segazzi L, 2009. Il turismo nelle aree urbane. In "V Rapporto Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2008", pagg. 309-326.  
Angeli A., Mazzà R., Finocchiaro G., Frizza C., Galosi A., Segazzi L, 2008. Il turismo nelle aree urbane. In "IV Rapporto Qualità dell'ambiente urbano - Edizione 2007", pagg.109-118.  
ISTAT, Capacità e movimento degli esercizi ricettivi, anni vari.  
ISTAT, Banca Dati "Sistema di indicatori territoriali", anni vari.  
ISTAT, Atlante Statistico dei comuni, ed. 2009.  
<http://annuario.isprambiente.it>  
<http://demo.istat.it/>

### **12.2 IL MARCHIO ECOLABEL DELL'UNIONE EUROPEA NEI SERVIZI TURISTICI LOCALI**

Regolamento 66/2010 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 novembre 2009 relativo al marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE).  
Decisione 2009/578/CE disciplinante i criteri Ecolabel UE per il Servizio di ricettività turistica.  
Decisione 2009/564/CE disciplinante i criteri Ecolabel UE per il Servizio di campeggio.  
Registro nazionale ISPRA per la concessione e l'uso del marchio Ecolabel dell'Ue.

## **13. BIBLIOGRAFIA EMAS, SOSTENIBILITÀ LOCALE, COMUNICAZIONE E INFORMAZIONE**

### **13.1 EMAS E PUBBLICA AMMINISTRAZIONE**

Studio EVER in Seminario sui "Supporti metodologici e linee guida per l'applicazione del Sistema di Gestione Ambientale ISO 14001 ed EMAS agli Enti della Pubblica Amministrazione" Marco Frey Scuola Superiore si Sant'Anna - PISA.  
Regolamento (CE) N. 1221/2009  
News letter Settore EMAS n.4/2008  
<http://www.provincia.bologna.it/emas/Engine/RAServePG.php>  
Posizione del Comitato per l'Ecolabel e per l'Ecoaudit sull'entità registrabile nel caso delle



PP.AA. approvata dalla Sezione EMAS del Comitato per l'Ecolabel e per l'Ecoaudit in data 14/02/2008

### 13.2 PIANIFICAZIONE LOCALE

ANPA, 2000, Manuale di Agenda 21 locale, Roma 2000.

APAT, 2004, Agenda 21 Locale 2003, I.G.E.R., Roma.

APAT, 2004, Qualità dell'ambiente urbano, I Rapporto APAT, Roma.

APAT, 2005, Qualità dell'ambiente urbano, II Rapporto APAT, Roma.

APAT, 2006, Qualità dell'ambiente urbano, III Rapporto APAT, Roma.

APAT, 2007, Qualità dell'ambiente urbano, IV Rapporto APAT, Roma.

ISPRA 2008, Qualità dell'ambiente urbano, V Rapporto ISPRA, Roma.

ISPRA 2009, Qualità dell'ambiente urbano, VI Rapporto ISPRA, Roma.

Commissione europea DG ambiente

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/a21locale>

[http://ec.europa.eu/environment/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/index_en.htm)

<http://www.ipcc.ch/>

<http://www.iclei.org/>

[http://ww2.unhabitat.org/programmes/guo/guo\\_databases.asp](http://ww2.unhabitat.org/programmes/guo/guo_databases.asp)

<http://www.aalborgplus10.dk/>

<http://www.focus-lab.it/>

<http://www.euocities.org/main.php>

<http://www.a21italy.it/>

<http://sustainable-cities.eu/>

<http://www.localsustainability.eu/>

<http://www.localresources21.org/>

[http://europa.eu/index\\_it.htm](http://europa.eu/index_it.htm)

[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/com/2001/com2001\\_0428it02.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/com/2001/com2001_0428it02.pdf)

[http://ec.europa.eu/environment/funding/urban\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/funding/urban_en.htm)

### 13.4 STRUMENTI DI INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE AMBIENTALE SUL WEB

AA.VV., *Qualità dell'ambiente urbano - I Rapporto APAT*, [2004], APAT, Roma.

AA.VV., *Qualità dell'ambiente urbano - II Rapporto APAT*, [2005], APAT, Roma.

AA.VV., *Qualità dell'ambiente urbano - III Rapporto APAT*, [2006], APAT, Roma.

AA.VV., *Qualità dell'ambiente urbano - IV Rapporto APAT*, [2007], APAT, Roma.

AA.VV., *Qualità dell'ambiente urbano - V Rapporto ISPRA*, [2008], ISPRA, Roma.

AA.VV., *Qualità dell'ambiente urbano - VI Rapporto ISPRA*, [2009], ISPRA, Roma.

Bolter J.D. & Grusin R., 2002. *Remedation. Competizione e integrazione tra media vecchi e nuovi*. Guerini & associati, Milano.

Censis, U.C.S.I., 2009. *Ottavo Rapporto sulla comunicazione. I media tra crisi e metamorfosi*. Franco Angeli, Milano.

*Codice dell'Amministrazione Digitale*, D.Lsg. 7 marzo 2005, n.82 e successive modifiche ed integrazioni introdotte dal decreto legislativo 30 dicembre 2010, n. 235.

DigitPA, Formez, *Linee guida per i siti web della PA* – 26 luglio 2010.

McQuail D., 2007. *Sociologia dei media*. Il Mulino, Bologna.

Negroponte N., 1995. *Essere digitali*. Sperling & Kupfer, Milano.

Pasquali F., 2003. *I nuovi media. Tecnologie e discorsi sociali*. Carocci, Roma.

Van Dijk J., 2002. *Sociologia dei nuovi media*. Il Mulino, Bologna.

## SITOGRAFIA

Elenco dei 48 siti web analizzati:

<http://www.comune.aosta.it/>  
<http://www.comune.ancona.it>  
<http://www.comune.bari.it>  
<http://www.comune.bergamo.it/>  
<http://www.comune.bologna.it>  
<http://www.comune.bolzano.it>  
<http://www.comune.brescia.it>  
<http://www.comune.cagliari.it>  
<http://www.comune.campobasso.it>  
<http://www.comune.catania.it>  
<http://www.comune.fe.it/>  
<http://www.comune.firenze.it>  
<http://www.comune.foggia.it>  
<http://www.comune.forli.fc.it/>  
<http://www.comune.genova.it>  
<http://www.comune.latina.it/>  
<http://www.comune.livorno.it>  
<http://www.comune.messina.it/>  
<http://www.comune.milano.it>  
<http://www.comune.modena.it>  
<http://www.comune.monza.it>  
<http://www.comune.napoli.it>  
<http://www.comune.novara.it/>  
<http://www.comune.padova.it>  
<http://www.comune.palermo.it>  
<http://www.comune.parma.it>  
<http://www.comune.perugia.it>  
<http://www.comune.pescara.it/>  
<http://www.comune.piacenza.it/>  
<http://www.comune.potenza.it/>  
<http://www.comune.prato.it>  
<http://www.comune.ra.it/>  
<http://www.comune.reggio-calabria.it>  
<http://www.municipio.re.it/>  
[http://www.comune.rimini.it /](http://www.comune.rimini.it/)  
<http://www.comune.roma.it/>  
<http://www.comune.salerno.it/>  
<http://www.comune.sassari.it>  
<http://www.comune.siracusa.it/>  
<http://www.comune.taranto.it>  
<http://www.comune.terni.it/>  
<http://www.comune.torino.it>  
<http://www.comune.trento.it>  
<http://www.comune.trieste.it>  
<http://www.comune.udine.it>  
<http://www.comune.venezia.it/>  
<http://www.comune.verona.it>  
<http://www.comune.vicenza.it>

## 14. BIBLIOGRAFIA INTERVENTI DI RISANAMENTO AMBIENTALE

### BOX “RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEI *WATERFRONT* PORTUALI”

Savino M., 2010. *Waterfront d'Italia: Piani, politiche e progetti*. Franco Angeli Editore, Milano.









ISBN 978-88-448-0490-9



9 788844 804909

STATO  
DELL'AMBIENTE  
21 / 2011