



La politica europea per l'ambiente urbano

Mobilità nell'area metropolitana torinese

Indice di qualità dell'aria (IQA)

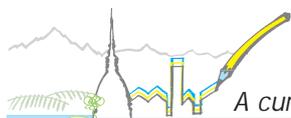
Suolo

Rifiuti

Analisi climatica 2003 a Torino e gli effetti sulla salute

Ambiente urbano





Circa l'80% dei cittadini europei vive nelle aree urbane, ossia proprio nelle zone in cui gli effetti dei vari problemi ambientali sono avvertiti con maggiore intensità. Il rumore, l'insalubre qualità dell'aria, il traffico intenso, la scarsa manutenzione dell'ambiente costruito e la complessa o carente pianificazione strategica favoriscono l'insorgere di problemi di salute e peggiorano la qualità della vita. Per trovare una soluzione ai principali problemi sanitari connessi alla situazione ambientale in Europa, occorre migliorare radicalmente l'ambiente urbano e la qualità della vita nelle città. Le aree urbane svolgono molte funzioni per i loro abitanti e per coloro che le utilizzano, assi-

curando la disponibilità di alloggi, di posti di lavoro, l'accesso ai beni e ai servizi, le attività culturali e l'interazione sociale. Per consentire e favorire tali funzioni, le aree urbane dispongono di numerosi elementi statici, quali edifici, infrastrutture, spazi verdi, terreni incolti e abbandonati, nonché di una serie di elementi dinamici, come i trasporti, l'acqua, l'aria, l'energia e i rifiuti.

In questo capitolo, dopo un rapido sguardo agli sviluppi della politica europea sul tema dell'ambiente urbano, sono presentati indicatori sul grado di sostenibilità dell'area metropolitana torinese, dove risiede quasi un terzo della popolazione piemontese.

Indicatore / Indice	DPSIR	Unità di misura	Livello territoriale	Disponibilità dei dati	Situazione attuale	Trend
IQA	S	numero	Comuni dell'area metropolitana	+++	☹	☹
Incremento totale della popolazione	S	%	Comuni dell'area metropolitana	+++	☹	☺
Spostamenti con mezzi privati	P	%	Comuni dell'area metropolitana	++	☹	☹
Consumo di suolo	S	numero	Comuni dell'area metropolitana	++	☹	☹

8.1 LA POLITICA EUROPEA PER L'AMBIENTE URBANO

Con il Sesto Programma d'Azione Ambientale e la Comunicazione della Commissione "Verso una Strategia Tematica sull'Ambiente Urbano"¹ viene espressa a livello europeo la necessità di considerare in modo prioritario le tematiche relative all'ambiente urbano.

Nel 6° Programma d'Azione Ambientale i temi che sono stati identificati come punti di partenza per la Strategia Tematica sull'Ambiente Urbano sono:

- promozione dei processi di Agenda 21 Locale;
- riduzione del rapporto fra crescita economica e domanda di trasporto di passeggeri;
- aumento della mobilità con trasporti pubblici, ferrovia, bicicletta e a piedi;
- promozione dell'uso di veicoli a basso impatto ambientale;
- sviluppo di indicatori per l'ambiente urbano.

Quattro i temi su cui la Strategia Tematica Europea sull'Ambiente Urbano sarà incentrata:

1. gestione urbana sostenibile - tutte le capitali e le altre città con popolazione superiore a 100.000 abitanti (500 città dell'Europa a 25) dovranno adottare

un piano di gestione ambientale per l'intera area urbana, insieme ad alcuni obiettivi relativi ai principali impatti ambientali, e dovranno introdurre un sistema di gestione ambientale per condurre questo processo e conseguire tali obiettivi;

2. trasporto urbano sostenibile - la Commissione sta elaborando, tra le altre, una proposta di direttiva riguardante gli appalti per l'acquisizione di autoveicoli a basso consumo energetico e a basso livello di emissioni da parte delle amministrazioni pubbliche; promuoverà anche la diffusione sul mercato di carburanti alternativi, come l'idrogeno e il gas naturale;

3. edilizia sostenibile - "Gli stati membri saranno incoraggiati ad elaborare e attuare programmi nazionali di edilizia sostenibili, fissando elevati requisiti di efficienza". Inoltre la Commissione metterà a punto una metodologia comune per valutare la sostenibilità complessiva degli edifici e dell'ambiente costruito (da applicare sia alla costruzione di nuovi edifici sia alla ristrutturazione di quelli vecchi) e proporrà l'etichettatura ambientale dei materiali da costruzione e un ecolabel per gli edifici e/o per i relativi impianti tecnici;

4. progettazione urbana sostenibile - gli stati membri vengono invitati a garantire che i propri sistemi di pianificazione territoriale assicurino modelli sostenibili di

¹ 11 febbraio 2004, Com (2004)60, il testo definitivo sarà proposto a metà del 2005, dopo ulteriori consultazioni.

insediamento urbano (tenendo conto dei rischi ambientali) e a valutare le conseguenze che i cambiamenti climatici avranno sulle città per evitare progetti inopportuni (VAS).

La Commissione Europea ha predefinito un insieme di indicatori per l'ambiente urbano che le città possono utilizzare su base volontaria. Gli indicatori comuni europei (ICE) sono stati elaborati dal Gruppo di esperti dell'UE sull'ambiente urbano e sono particolarmente utili per le autorità locali che si accingono a trattare le problematiche ambientali della loro area urbana. Tali indicatori forniscono una prospettiva che consen-

te loro di istituire le politiche e i piani di azione iniziali e di comunicare con i cittadini a livello locale, aumentando il grado generale di sensibilizzazione nei confronti delle principali tematiche dell'ambiente urbano. Le singole città possono adeguarli o approfondirli per rispecchiare la realtà locale e possono favorire un'attuazione diffusa dei piani di gestione ambientale da parte delle autorità locali.

I Comuni piemontesi firmatari del progetto ICE "Indicatori Comuni Europei" sono: i comuni di Acqui Terme, Alessandria, Asti, Cuneo, Collegno, Torino, le Province di Torino, e di Verbania.

Tabella 8.1 - Gli Indicatori Comuni Europei

Definizione	Indicatore principale
1. Soddisfazione dei cittadini con riferimento al contesto locale	Soddisfazione (generale e media) con relazione al contesto locale
2. Contributo locale al cambiamento climatico globale	Emissione pro capite di CO ₂
3. Mobilità locale e trasporto passeggeri	Percentuale di spostamenti che avviene con mezzi motorizzati privati
4. Accessibilità delle aree di verde pubblico e dei servizi locali	Percentuale di cittadini che vive entro 300 metri da aree di verde pubblico > 5.000 m ²
5. Qualità dell'aria locale	Superamenti netti di PM10
6. Spostamenti casa- scuola dei bambini	Percentuale di bambini che vanno a scuola in auto
7. Gestione sostenibile dell'autorità locale e delle imprese locali	Percentuale di certificazioni ambientali rispetto al totale delle imprese
8. Inquinamento acustico	Percentuale di popolazione esposta a Lnight > 55 dB(A)
9. Uso sostenibile del territorio	Percentuale di aree protette sul totale dell'area amministrativa
10. Prodotti sostenibili	Percentuale di persone che comprano prodotti sostenibili

• Nel grafico viene riportata la mobilità motorizzata, ossia gli spostamenti effettuati con l'uso del mezzo pubblico e privato; si evidenzia un sensibile calo rispetto agli anni precedenti (1,75 spostamenti nel 2000 rispetto all'1,97 del 1998).

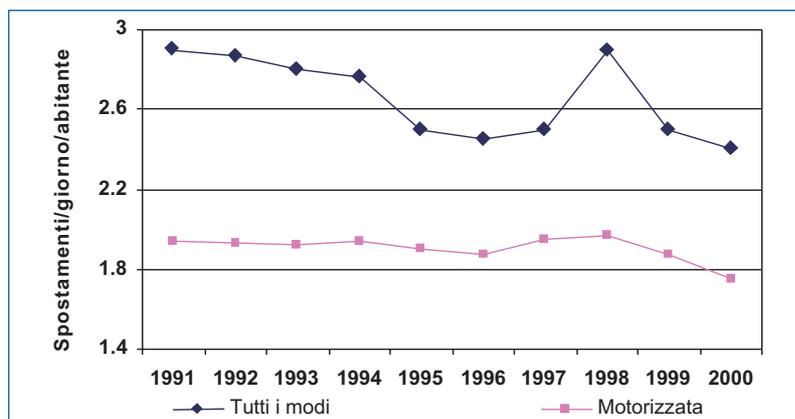
8.2 MOBILITÀ NELL'AREA METROPOLITANA TORINESE

A cura di **Marilù Armato** - Arpa Piemonte

I dati più aggiornati indicano che da oggi al 2010 assisteremo ad un aumento complessivo delle esigenze di mobilità, stimato attorno al 38% per le merci e al 24% per i passeggeri. Se si tiene conto che per il 50% il trasporto delle merci e delle persone si svolgerà all'interno delle città, risulta evidente che la razionalizzazione del traffico urbano diventerà una delle priorità da affrontare per le Pubbliche Amministrazioni.

Ogni giorno circa 3 milioni di cittadini si spostano nell'area metropolitana torinese con una media di spostamenti giornalieri individuali nel 2000 pari a 2,40, inferiore del 17% rispetto al 1998. Chi si sposta maggiormente sono gli uomini con una media di 2,57 spostamenti al giorno rispetto ai 2,25 spostamenti delle donne.

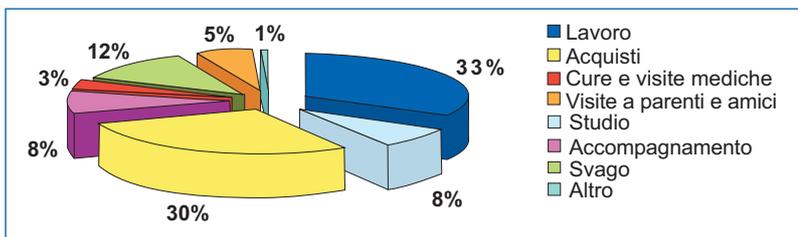
Figura 8.1 - Mobilità individuale - anni 1997-2000



Fonte: Azienda Torinese Mobilità

Analizzando i dati si evince che la mobilità nell'area metropolitana torinese è dovuta soprattutto ad una mobilità non sistematica (acquisti, accompagnamento, svago, ecc) per il 59% e ad una mobilità sistematica (lavoro-studio) per il 41%, anche se la percentuale per motivi di lavoro rimane molto alta ed è pari al 33%.

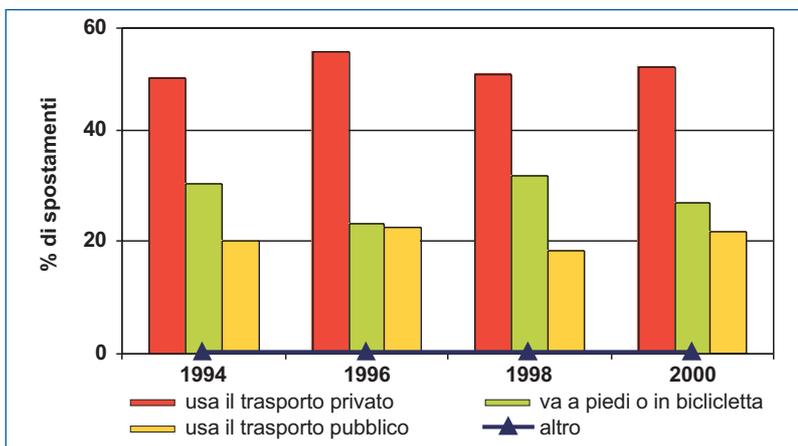
Figura 8.2 - Spostamenti per tipo di attività



Fonte: Azienda Torinese Mobilità

Tale mobilità viene soddisfatta per lo più dal trasporto con il mezzo privato per il 51% (figura 8.3).

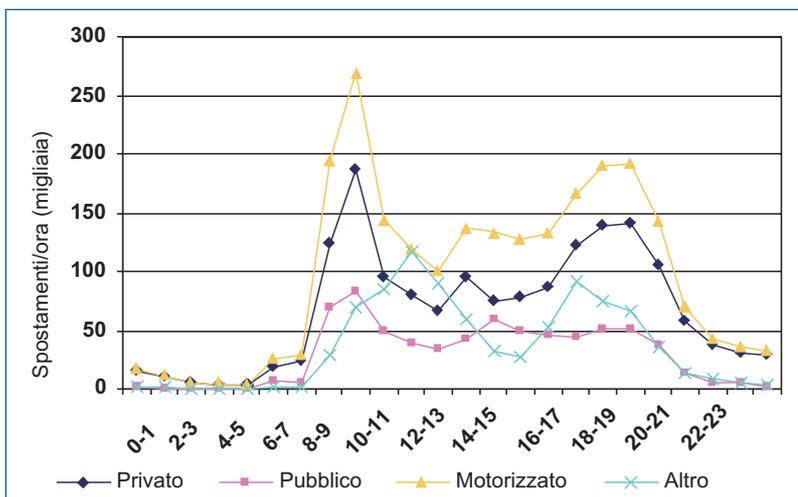
Figura 8.3 - Spostamenti per modalità utilizzate



Fonte: Azienda Torinese Mobilità

Discreto rilievo assume lo spostamento a piedi o in bicicletta con il 25%. Dato, quest'ultimo, che tenderà ad aumentare: infatti il Comune di Torino ha adottato nel febbraio 2004 il Piano degli itinerari ciclabili.

Figura 8.4 - Distribuzione della mobilità nella giornata



Fonte: Azienda Torinese Mobilità

Tale progetto prevede la manutenzione e la realizzazione di piste e percorsi ciclabili sulla viabilità cittadina e nei parchi per un totale di 130 itinerari così suddivisi: 113 in città e 17 nei parchi. Si passerà ai 290 chilometri di

piste ciclabili contro gli 85 attuali. Percentuale invece più bassa, solo il 20%, per chi utilizza i mezzi pubblici. La Tipologia più usata è l'autobus urbano con circa il 20% seguito dall'autobus extraurbano con l'0.39% mentre il treno viene usato solo per l'0.15%.

Si tratta comunque di una flotta di oltre 3.300 autobus che percorre 360.000 km giornalieri su strada e 60.000 su rotaia, utilizzata da circa 290mila persone rispetto alle quasi 750mila che ogni giorno entrano in Torino. Rispetto ai dati precedenti, è importante rilevare una ripresa della mobilità con il mezzo pubblico e una sostanziale stabilità dell'uso del mezzo privato, a fronte di una diminuzione degli altri mezzi.

Per quanto riguarda la distribuzione della mobilità nel corso della giornata, dalla figura 8.4 emerge che i picchi di mobilità si collocano nella mattinata tra le 8 e le 9 e in serata tra le 18 e le 19.

Per quanto riguarda il trasporto delle merci, l'area metropolitana di Torino sembra essere in linea con quanto rilevato nel resto della regione. Si stima che oltre 1/3 dei movimenti merci dell'intero territorio è concentrato nel centro urbano torinese, con una media giornaliera di 25.000 veicoli commerciali in entrata e oltre 28.600 in uscita (dato riferito al 2000).

Dal quadro fino ad ora riportato si evince che, se si vuole affrontare in termini di sostenibilità il tema della mobilità nell'ambito dell'area metropolitana, si deve partire dal riconoscimento che il sistema è caratterizzato da un livello di efficienza economico, sociale e ambientale piuttosto basso.

Occorre, pertanto, ridurre la quantità di automobili in circolazione, che proprio nell'area torinese ha raggiunto livelli di densità tra i più elevati a livello europeo. Ovviamente, la domanda di mobilità, non più soddisfatta tramite l'automobile dovrà trovare adeguata risposta attingendo ad altre modalità di trasporto: sostanzialmente il trasporto pubblico e la mobilità non motorizzata (a piedi o in bicicletta).

Ciò richiede una forte innovazione del sistema del trasporto pubblico in grado di accrescerne la competitività, la realizzazione di una completa ed efficiente infrastruttura per la ciclabilità e una altrettanto sicura e confortevole rete di percorsi pedonali privi di barriere architettoniche. Questi sono i tratti salienti dello scenario verso il quale tende sia la pianificazione regionale con il Terzo Piano Regionale dei Trasporti e delle Comunicazioni sia quella comunale con il Piano Urbanistico dei Trasporti 2001 che hanno l'obiettivo di migliorare le condizioni di mobilità e di accessibilità nell'area urbana, vista come parte centrale dell'area metropolitana.

BOX 1 - Scenari di riduzione delle emissioni

A cura di **Emiliano Altavilla e Pina Nappi** - Arpa Piemonte

In Piemonte, il trasporto su strada contribuisce alla produzione di gas serra, soprattutto anidride carbonica, nella misura di circa il 25%; le altre fonti principali sono l'industria e il riscaldamento con rispettivamente il 22% e il 20% (Clemente et al., RSA 2003).

Nella città di Torino si è avviato un processo di rinnovo del parco veicolare di trasporto pubblico con l'acquisto di autobus alimentati a metano e in questo studio sono stati analizzati quantitativamente i benefici ambientali ricavati dalla sostituzione di bus urbani a gasolio con quelli a metano. Il parco veicolare dei mezzi pubblici del Comune di Torino è composto da 1.016 mezzi alimentati a gasolio più 135 bus a metano già circolanti (dati 2002). Sono stati considerati vari scenari che si possono realizzare sia in base alle diverse esigenze di *performances* ambientali sia alle risorse finanziarie disponibili.

Il Gruppo Torinese Trasporti (GTT)

ha fornito i coefficienti di emissione in g/km. I valori sono stati tarati sui mezzi pubblici a loro disposizione e, per quelli alimentati a metano, suffragati anche dai risultati di prove su strada condotte da IVECO. I dati tecnici sui consumi sono specifici dei bus del GTT. Le ipotesi si riferiscono ad un percorso urbano e sono riassunte in tabella.

Gli scenari considerati sono tre
 Scenario 1 - riconversione di tutti gli autobus a gasolio con autobus a metano

Scenario 2 - riconversione di tutti gli autobus EURO 0 (circa il 50% del parco veicolare).

Scenario 3 - riconversione del 10% dell'intero parco autobus, di bus appartenenti alla categoria EURO 0. Si è deciso di inserire anche lo scenario 3 in quanto rappresenta una soluzione poco dispendiosa e con la possibilità di essere attuata nel breve periodo. Una scelta tra l'altro già applicata dall'azienda di trasporto pubblico cittadino.

Dati tecnici dei mezzi pubblici di Torino - anno 2002

Variabili in ingresso	Unità di misura	Valore
Q.tà di carburante	t/a	23.470
Consumo medio	l/100km	55
Densità gasolio	kg/m ³	840
Veicoli	n°	1.016
EURO 0 *	n°	501
EURO 1 *	n°	200
EURO 2 *	n°	290
EURO 3 *	n°	25
Distanza media percorsa annua	km/a	50.000
Velocità media	km/h	15

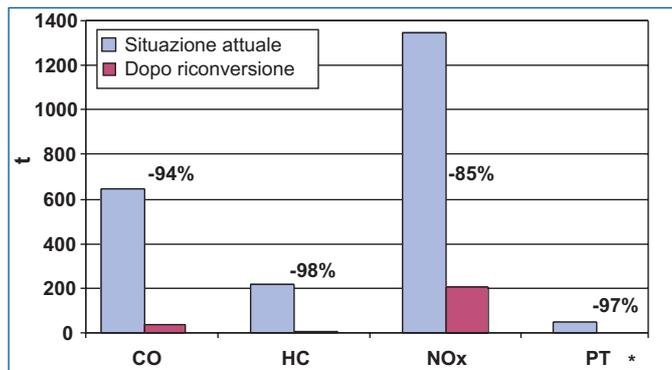
* Si riferiscono a Direttive Europee che impongono alle autovetture di nuova immatricolazione il rispetto di specifiche, comunemente denominate EURO, sempre più severe. In particolare le direttive, per la categoria di veicoli a cui si fa riferimento sono:

Direttiva 1988/77/CEE - recepita con DM 5/6/1989 - che contiene le specifiche precedenti all'entrata in vigore delle normative EURO e comunemente chiamata EURO 0.

Direttiva 1991/542/CEE - recepita con DM 23/3/1992 - e Dir. 1994/12/CEE con le specifiche EURO 1 e EURO 2.

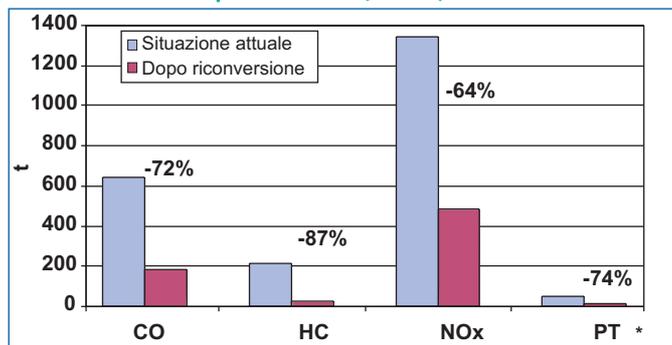
Direttiva 1999/96/CE - recepita con DM 25/5/2001 - con le specifiche EURO 3, EURO 4, EURO 5 e EEV (Veicoli Ecologici Migliorati).

Scenario 1 - Quantità emesse e percentuale di abbattimento degli inquinanti a seguito della completa riconversione da diesel a metano dei bus urbani



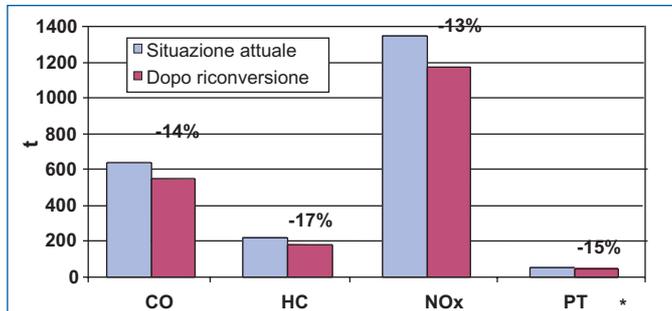
La percentuale di abbattimento delle emissioni inquinanti è molto alta, (superiore all'85%), con riduzione prossima all'eliminazione completa per il particolato.

Scenario 2 - Quantità emesse e percentuale di abbattimento degli inquinanti a seguito della riconversione da diesel a metano dei bus urbani immatricolati prima del 1994 (EURO 0)



In questo secondo scenario è stata ipotizzata una riconversione completa dei veicoli con un'anzianità maggiore, quelli cioè appartenenti alla categoria EURO 0, corrispondenti a circa la metà dei veicoli del parco circolante. Ad eccezione degli HC (-87%), per tutti gli altri inquinanti le riduzioni sono tra il 75% e il 60%.

Scenario 3 - Quantità emesse e percentuale di abbattimento degli inquinanti a seguito della riconversione da diesel a metano di 100 bus urbani (il 10% circa del totale) immatricolati prima del 1994 (EURO 0)



Una riconversione del 10% dei veicoli, scelti sempre fra quelli immatricolati da più tempo, comporta una riduzione di CO, NOx e PT rispettivamente del 14%, 13% e 15%. Per gli HC la riduzione si attesta al 17%.

* CO=monossido di carbonio, HC=idrocarburi incombusti, NOx=ossidi di azoto, PT=particolato totale

Confronto fra scenari

Nella figura sono riportati gli andamenti delle percentuali di abbattimento degli inquinanti in funzione degli scenari descritti. Si evidenziano abbattimenti considerevoli degli inquinanti, particolarmente rilevanti per gli idrocarburi incombusti.

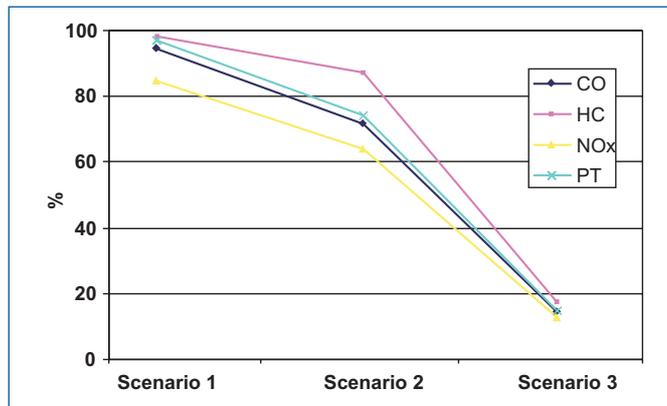
Gli scenari illustrati in questo lavoro evidenziano l'importanza dell'attuazione delle politiche di riduzione delle emissioni pericolose attraverso il rinnovo del parco veicolare. In particolare, la Direttiva 1999/96/CE (nella fase denominata EURO 3) stabilisce al 2001 la conformità a limiti di emissione decisamente molto restritti-

vi (NOx 5 g/kWh; HC 0,66 g/kWh; CO 2,1 g/kWh; PT 0,1 g/kWh).

La riconversione dei mezzi pubblici da diesel a metano apporta vantaggi rilevanti, anche con la sostituzione di una parte di quelli presenti. Una riconversione totale comporta l'eliminazione del particolato e una riduzione degli altri inquinanti emessi superiore all'85%; ma anche una riconversione della sola metà dei mezzi pubblici comporta riduzioni superiori al 60%.

Ringraziamenti: Giovanni Eandi, Michele Morza - Gruppo Torinese Trasporti - Settore Sicurezza Ambiente Energia e Servizi Generali.

Confronto fra scenari - riduzione in percentuale delle quantità di inquinanti emesse



Dalla curva di riconversione si evince che i miglioramenti più rilevanti si determinano con una riconversione dei bus fino al 60% circa; oltre questa percentuale, l'andamento della curva diventa asintotico e le variazioni sulle emissioni sono minime.

8.3 INDICE DI QUALITÀ DELL'ARIA (IQA)

A cura di **Francesco Lollobrigida, Roberta De Maria, Loretta Badan, Maria Bondi, Mauro Maria Grosa** - Arpa Piemonte

La recente normativa di origine comunitaria pone un forte accento sulla diffusione al pubblico delle informazioni riguardanti lo stato della qualità dell'aria. La semplice messa a disposizione dei dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio, se da un punto di vista giuridico può formalmente soddisfare il dettato normativo, non è coerente con la filosofia di fondo delle Direttive dell'Unione Europea, le quali prevedono che l'informazione sullo stato della qualità dell'aria abbia caratteristiche di chiarezza, comprensibilità e accessibilità.

Il dato prodotto da una stazione di rilevamento, al contrario, è normalmente di complessa interpretazione, in quanto, da un lato ha una rappresentatività che dipende sia dall'inquinante considerato che dalle caratteristiche del sito in cui la misura viene effettuata (maggiore o minore vicinanza alle fonti inquinanti, condizioni meteorologiche locali, ecc.); dall'altro il confronto del dato stesso con i valori limite previsti dalla normativa può dar luogo a valutazioni errate se non effettuato sulla base del corretto riferimento temporale.

Inoltre il singolo dato di misura è per sua natura riferito a una specifica specie inquinante, mentre lo stato complessivo della qualità dell'aria in una determinata area è più opportunamente rappresentato da un indice che comprende l'insieme degli inquinanti presenti.

Ciò riveste particolare significato a livello di aree metropolitane che, per loro natura, hanno caratteristiche di sostanziale omogeneità in termini di qualità dell'aria; per cui focalizzare l'attenzione su una singola rilevazione puntuale può portare a una errata percezione della situazione reale, sia in termini di sovrastima che di sottostima della qualità dello stato ambientale.

In analogia a quanto accade in altre realtà europee, Arpa Piemonte, Regione Piemonte e Provincia di Torino hanno sviluppato un Indice di Qualità dell'Aria (IQA) avvalendosi del supporto scientifico dell'Università di Torino. L'IQA si prefigge di fornire un'indicazione di sintesi a due livelli:

- spaziale, in quanto non fa riferimento a un singolo sito di misura ma a un'area territoriale sufficientemente omogenea dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico;
- di insieme di parametri considerati in termini conservativi, in quanto integra le informazioni relative a ozono, biossido di azoto e PM10, vale a dire i tre inquinanti atmosferici che presentano il maggior numero di superamenti dei valori limite sul territorio regionale e che nel loro insieme descrivono le condizioni di criticità per tutte le stagioni dell'anno.

Per facilitare la fruizione delle informazioni viene utilizzata una scala su 7 livelli, a criticità crescente, ad ognuno dei quali è associata una colorazione, un giudizio in merito alla qualità dell'aria e alcune raccomandazioni utili alla popolazione. I livelli sono definiti convenzionalmente come segue:

"ottima", colore blu, il valore di IQA è compreso fra 0 e

50. La qualità dell'aria è considerata eccellente. **"buona"**, colore azzurro, il valore di IQA è compreso fra 51 e 75. La qualità dell'aria è considerata molto soddisfacente con nessun rischio per la popolazione. **"discreta"**, colore verde, il valore di IQA è compreso fra 76 e 100. La qualità dell'aria è soddisfacente con nessun rischio per la popolazione. **"mediocre"**, colore giallo, il valore di IQA è compreso fra 101 e 125. La popolazione non è a rischio. Le persone asmatiche, bronchitiche croniche o cardiopatiche potrebbero avvertire lievi sintomi respiratori solo durante un'attività fisica intensa; si consiglia pertanto a questa categoria di limitare l'esercizio fisico all'aperto, specialmente nelle ore centrali della giornata durante i mesi estivi. **"poco salubre"**, colore arancione, il valore di IQA è compreso fra 126 e 150. Le persone con complicazioni cardiache, gli anziani e i bambini potrebbero essere a rischio, si consiglia pertanto a queste categorie di persone di limitare l'attività fisica e la permanenza prolungata all'aria aperta specialmente nelle ore centrali della giornata durante i mesi estivi. Al fine di evitare un ulteriore peggioramento della qualità dell'aria potrebbero essere applicate restrizioni del traffico. **"insalubre"**, colore rosso, il valore di IQA è compreso fra 151 e 175. Molti cittadini potrebbero avvertire lievi sintomi negativi sulla salute, comunque reversibili, per tanto si consiglia di limitare la permanenza all'aria aperta, specialmente nelle ore centrali della giornata duran-

te i mesi estivi. I membri dei gruppi sensibili potrebbero invece avvertire sintomi più seri, è quindi conveniente esporsi il meno possibile all'aria aperta. Si consiglia di moderare l'utilizzo dei mezzi privati.

"molto insalubre", colore viola, il valore di IQA è maggiore di 175. Tutti i cittadini potrebbero avvertire lievi effetti negativi sulla salute. Gli anziani e le persone con complicazioni respiratorie dovrebbero evitare di uscire, mentre gli altri, specialmente i bambini, dovrebbero evitare l'attività fisica e limitare la permanenza all'aria aperta, specialmente nelle ore centrali della giornata durante i mesi estivi. Si consiglia di moderare il più possibile l'utilizzo dei mezzi privati di trasporto.

La diffusione delle informazioni avviene tramite bollettino quotidiano (figura 8.5) che riporta:

- la classe calcolata sulla base dei dati rilevati per i tre inquinanti critici nella giornata precedente a quella di emissione del bollettino;
- un riassunto dell'andamento dell'IQA negli ultimi sette giorni;
- una tendenza per il giorno di emissione e per il giorno successivo, in termini di peggioramento, miglioramento o permanenza dell'IQA, basata sulle previsioni relative alla stabilità atmosferica nell'area di applicazione e sulle condizioni che favoriscono i fenomeni fotochimici; Per assicurare che l'informazione raggiunga il massimo numero di soggetti, il bollettino è diffuso sia attraverso internet che mediante gli organi di stampa.

Figura 8.5 - Bollettino Indice di Qualità dell'Aria



• L'IQA trova attualmente applicazione sull'area metropolitana torinese e sarà progressivamente esteso a tutte le principali conurbazioni della regione.

8.4 SUOLO

8.4.1 Consumo di suolo nell'area metropolitana

A cura di **Andrea Ballocca e Paolo Foietta** - Provincia di Torino, Assessorato alla Pianificazione Territoriale, Difesa del Suolo e Protezione Civile

La Provincia di Torino ha costruito, nell'ambito del proprio Sistema Informativo Territoriale, un osservatorio per il monitoraggio del consumo dei suoli e, sulla base dei dati di impianto, ha prodotto un primo bilancio della trasformazione del suolo; questa conoscenza, indispensabile per pianificare e governare correttamente il territorio, costituisce un indicatore fondamentale per valutare la eco-sostenibilità delle politiche territoriali condotte dai

diversi Enti. E' stata pertanto realizzata una base dati geografica digitale diacronica, documentando le trasformazioni avvenute tra il 1820 e il 2000. L'acquisizione delle diverse informazioni cartografiche e la loro trasformazione in formato digitale ha consentito l'impianto di un data-base cartografico-vettoriale sulla trasformazione del suolo, contenente informazioni per i primi 4 periodi (1816, 1880, 1922, 1955) e un dettaglio (quantità per tipologia prevalente di uso) per il periodo 1990 e 2000. Sono in corso di acquisizione nuove cartografie di dettaglio (immagini satellitari o fotografie aeree con risoluzio-

zione non superiore al metro) che consentano una continua lettura delle mutazioni di origine antropica a livello territoriale.

Da una prima analisi sui risultati si possono effettuare diverse considerazioni: sia di carattere territoriale (variazione delle superfici urbanizzate) che di carattere socio-demografico (andamento della popolazione residente). Tali considerazioni valutano inizialmente i due caratteri singolarmente, successivamente considerano i due fenomeni come strettamente correlati tra loro e vanno ad individuare le possibili connessioni.

Tabella 8.2 - Ambito Area Metropolitana Torinese. Andamento diacronico

Anni	Superficie urbanizzata ha	Superficie urbanizzata/Superficie comunale - %	Tasso medio annuo di incremento - %	Popolazione residente numero	Densità di popolazione comunale - ab/ha	Densità di popolazione/ Superficie urbanizzata - ab/ha
1820	1.397,50	1,60	nd	nd	nd	nd
1880	7.567,90	8,80	2,90	366.790	4,30	48,50
1920	11.955,20	13,90	1,10	634.365	7,40	53,10
1960	27.842,40	32,40	2,10	1.292.466	15,10	46,40
1990	35.630,40	41,50	0,80	1.585.594	18,50	44,50
2000	36.618,90	42,70	0,30	1.461.174	17,00	39,90

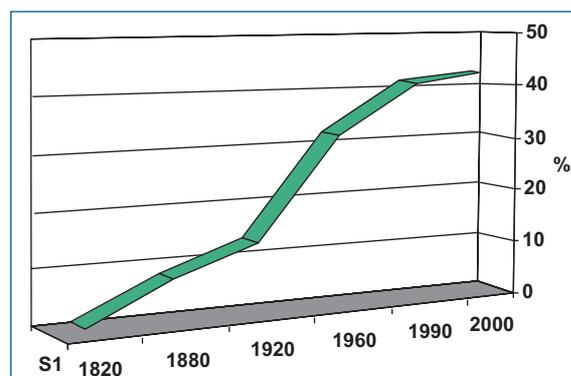
Fonte: Provincia di Torino

• Accanto all'evidente aumento della superficie urbanizzata e al progressivo incremento della densità abitativa totale, ad eccezione dell'ultimo decennio, la tabella ben evidenzia come la densità abitativa relativa, cioè calcolata sulla sola area urbanizzata, stia progressivamente diminuendo, a conferma dell'aumento di superficie abitativa occupata da una singola persona.

Nel periodo compreso tra il 1815 ed il 1830 si evidenzia un reticolo urbanizzato composto da aree di dimensioni ridotte uniformemente distribuite sull'area di pianura e, con minore densità, lungo i fondivalle principali; la loro dimensione era decisamente inferiore all'1% rispetto al territorio provinciale.

I risultati dell'analisi del secondo livello temporale preso in considerazione, quello relativo al periodo centrale del XIX secolo, comincia a mettere chiaramente in evidenza i primi processi migratori, prevalentemente dalla campagna verso la città, in conseguenza della crisi del settore agricolo che ha caratterizzato questo periodo. L'aumento complessivo, che a livello provinciale vede aumentare la superficie urbanizzata fino ad oltre il 2%, viene in gran parte assorbito dall'accrescimento della superficie antropizzata della città di Torino, la cui dimensione risulta aumentare, in questi cinquant'anni, di circa nove volte. E' il miraggio di un'occupazione nel "neonato" settore industriale oltre che in quello artigianale, manifatturiero e commerciale a svolgere una funzione attrattiva anche se si tratta ancora di una mobilità di tipo occasionale, determinata dalla prospettiva di impieghi temporanei come maggior alternativa alla decadente attività agricola.

Figura 8.6 - Ambito Area Metropolitana Torinese - Superficie urbanizzata rispetto alla superficie comunale



Fonte: Provincia di Torino

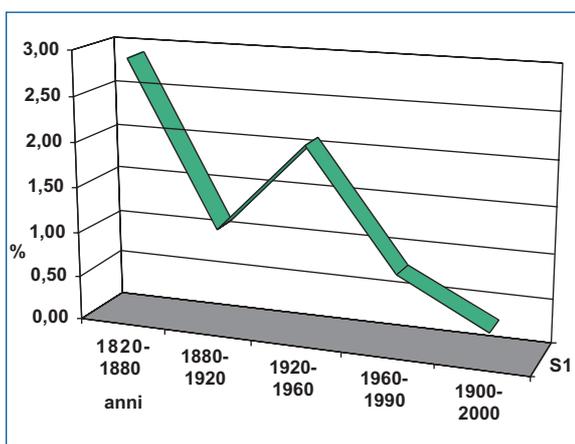
Forti segnali di un generale sviluppo del settore industriale (nell'ultimo ventennio dell'800 e nel primo decennio del '900), legato alla nascita della Fiat oltre che all'insediamento di alcuni altri stabilimenti, determinano un ulteriore forte aumento dei processi migratori "interni" all'ambito regionale verso Torino. La risposta della città ad un massiccio incremento della popolazione (dalle 250.000 unità registrate nel 1880 si passa a quasi mezzo milione di residenti; fonte Istat) trova riscontro in un processo di urbanizzazione che vede pressoché raddoppiato il rapporto tra la superficie costruita e la superficie comunale. In questo lasso di tempo, specialmente per motivazioni di carattere economico, cominciano a sorgere aree urbanizzate all'esterno della città, in particolare lungo le principali vie di

accesso ad essa; cominciano così a costituirsi i primi quartieri periferici popolari e i primi agglomerati che andranno in futuro a formare la prima cintura torinese.

L'apice per queste dinamiche si determina nel periodo centrale del XX secolo quando si registra il boom industriale che genera consistenti flussi migratori "esterni". Nel 1960 la città di Torino registra oltre un milione di abitanti, l'area metropolitana sfiora 1.300.000 e l'intera provincia supera 1.820.000.

Questo aumento demografico viene assorbito attraverso un ulteriore sviluppo delle superfici urbanizzate che raggiunge, per l'area metropolitana, tassi di incremento medio annui del 2.14% a fronte del 1.59% registrato a livello di tutta la Provincia. Vale a dire il raggiungimento di una percentuale di occupazione del suolo superiore al 32% a livello dell'area metropolitana rispetto al 7.6% complessivo sul territorio provinciale. Si saturano le aree periferiche (in Torino risulta ormai antropizzato oltre l'80% del territorio comunale) e si assiste ad un processo evolutivo urbano che porta alla fusione di centri urbani lungo i loro assi di collegamento; Torino, Rivoli e Collegno ad ovest (sull'asse di C.so Francia), Settimo T.se a nord, Moncalieri a sud, Orbassano e Beinasco a sud-est vengono, attraverso la loro espansione, a formare un'unica conurbazione. Lo stesso processo, anche se in maniera meno amplificata, lo si osserva lungo le principali vallate prealpine e alpine; dal Canavese alla Valle di Susa, al Pinerolese.

Figura 8.7 - Ambito Area Metropolitana Torinese - Tasso medio annuo di incremento dell'urbanizzazione



Fonte: Provincia di Torino

L'affacciarsi della crisi del settore industriale e soprattutto le politiche di decentramento delle attività produttive e un forte sviluppo del settore terziario nel periodo dagli anni '70 agli anni '90 determinano un'inversione di tendenza riscontrabile a livello nazionale. A fronte di una continua crescita, benché in termini molto ridotti, delle

superfici urbanizzate, e di un ulteriore mite incremento demografico nel contesto provinciale, si osserva un processo di decentramento del ruolo che aveva ricoperto finora l'area torinese. Indicatore di questa situazione è il decremento demografico del comune pari ad oltre 60.000 unità (dai 1.025.822 residenti del 1960 si passa ai 962.507 del 1991).

Questa situazione permane nel decennio successivo (1990-2000), quando anche a livello provinciale si osserva, per la prima volta, una diminuzione della popolazione residente (-6%). Gli unici ambiti ancora in progressione sotto l'aspetto demografico risultano essere la Valle di Susa (+6%), il Canavese (+3%) e il Carmagnolese (+2%).

Continui, ma ormai in forte frenata, sono invece le dinamiche di accrescimento del reticolo urbano che si sviluppano attraverso un processo di *sprawl*, attraverso, cioè, una distribuzione con caratteristiche più casuali e disordinate rispetto a quelle osservate in precedenza. Questi fenomeni trovano alcune motivazioni, oltre al decentramento già citato, nella diminuzione del numero di componenti dei nuclei familiari a fronte di un'inalterata dimensione degli spazi occupati, nonché nella richiesta di investimento nel campo immobiliare. E' quindi proprio di questo decennio la dicotomia a livello provinciale tra l'andamento dell'espansione urbana e quello dell'evoluzione demografica; all'aumentare della prima, per la prima volta da duecento anni, corrisponde un decremento della popolazione residente.

8.4.2 Qualità ambientale dei suoli urbani

A cura di **Franco Ajmone Marsan** - Università di Torino, Facoltà di Agraria

Nelle aree urbane le funzioni ambientali del suolo assumono particolare rilievo, persino maggiore di quanto non ne possano avere in ambiti naturali, forestali o agricoli. Sono infatti molto maggiori le pressioni che qui il suolo deve sostenere: è superiore la quantità di inquinanti che ad esso arrivano per via diretta o indiretta ed è più ampia la varietà di contaminanti, per le differenti attività che si svolgono in una città. Tra le fonti di contaminazione sono notevoli il traffico e le emissioni industriali ma non vanno sottovalutate attività quali lo smaltimento di rifiuti, che nelle aree urbane sono particolarmente rilevanti. Le pratiche agronomiche che possono conservarne la fertilità sono scarse; il suolo può essere sovente rimaneggiato o mescolato a materiali estranei; infine, viene progressivamente impermeabilizzato dall'espansione delle aree urbane. Come risultato i suoli urbani possono avere caratteristiche chimiche e fisiche molto

variabili poiché risentono dei rimaneggiamenti e dei rimescolamenti degli strati superficiali e della eventuale presenza di materiali vari di origine antropica.

D'altra parte la prossimità con l'uomo acuisce il potenziale danno alla biosfera che dal suolo può derivare, considerato che circa l'80% della popolazione europea vive in aree urbane. In primo luogo il notevole carico di inquinanti può diminuire la capacità del suolo di immagazzinarli o degradarli, favorendo il loro passaggio alla falda

o alle piante. Si pensi poi alla frequentazione delle aree verdi, all'uso delle aree dedicate al gioco dei bambini, alle aree verdi delle scuole: sono occasioni di inalazione e ingestione di particelle di suolo che possono trasportare inquinanti. Non va inoltre sottovalutato il contributo che il suolo può dare al particolato atmosferico, specie se le condizioni chimico-fisiche (scarsa quantità di sostanza organica, scarsa struttura, compattazione,...) lo rendono incline all'erosione eolica. La progressiva impermeabilizzazione altera i flussi idrici facendo confluire sul suolo scoperto acque ed elementi in esse contenuti in quantità superiori al normale, accentuando la lisciviazione dei contaminanti verso la falda. La funzione ecologica fondamentale di ecosistema tamponato viene indebolita dalla ridotta superficie di suolo scoperto, su cui si concentrano i fattori di pressione. Inoltre, la scarsa fertilità pregiudica la qualità delle aree verdi le quali sono fondamentali per la qualità della vita urbana.

E' infine da sottolineare come le trasformazioni urbane, e in particolare la deindustrializzazione, che ha lasciato libere vaste zone spesso molto contaminate, hanno posto notevoli problemi di ripristino delle qualità del suolo. Qualità che assume particolare rilevanza perché non si tratta soltanto di qualità agronomica, né solamente di qualità ambientale ma anche di quella qualità paesaggistica e ricreativa di grande importanza sociale e culturale.

Nella città di Torino sono stati campionati 70 siti (profondità 0-20 cm) - parchi, alberate o aiuole spartitraffico - in diverse località della parte pianeggiante (figura 8.8). I suoli sono stati analizzati presso i laboratori del Settore Chimica Agraria del DiVaPRA dell'Università di

Figura 8.8 - Indicazione dei punti di prelievo dei campioni

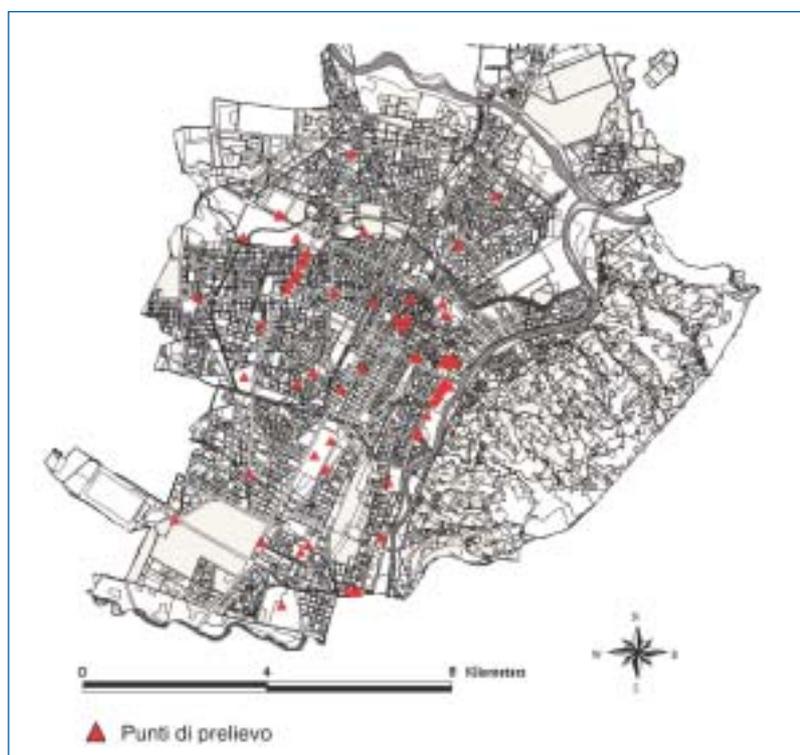


Tabella 8.3 - Statistica descrittiva delle principali proprietà dei suoli campionati nella città di Torino

	pH CaCl ₂	Sabbia %	Limo %	Argilla %	C _{org} %	CSC cmol _c /kg
Media	7.2	70	21	9	1.6	11.3
Mediana	7.4	71	19	9	1.4	10.4
Max	7.8	89	43	17	4.8	26.3
Min	4.7	44	6	4	0.3	4.7
Deviazione Standard	0.6	8.1	8.1	3.2	0.9	4.1
Numero siti	70	70	70	70	70	70

C_{org}: carbonio organico; *CSC*: capacità di scambio cationico

Tabella 8.4 . Parametri della distribuzione di alcuni metalli pesanti nei suoli della Città di Torino

	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
Media	191	90	209	149	183
Mediana	157	76	175	117	149
Max	870	283	790	870	545
Min	67	34	103	31	78
Deviazione Standard	132.4	47.9	117.9	120.6	97.3
Numero siti	70	70	70	70	70

Torino. Questo lavoro fa parte di una più ampia ricerca, condotta in ambito Europeo (progetto URBSOIL) che fornirà dati relativi a circa 250 siti nella città di Torino.

I suoli urbani si presentano con un pH decisamente più elevato rispetto a quello delle aree circostanti (tabella 8.3). Mentre la pianura su cui si trova Torino ha un pH media di 5.6, in città si riscontra un valore di 7.2. Si ritiene che ciò sia dovuto alle aggiunte di detriti di costruzioni - cemento, intonaci, mattoni - che vengono normalmente incorporati al suolo e che possono innalzarne il pH. I valori di carbonio organico sono generalmente bassi, se si considera che l'asporto della biomassa vegetale è ben minore che in campo agricolo.

Per ciò che riguarda la granulometria delle particelle, si osserva che i suoli di Torino sono generalmente sabbiosi, con un basso contenuto di argilla.

In generale, tuttavia, si deve notare come l'intervento dell'uomo renda le caratteristiche dei suoli urbani molto variabili, come osservato in altre città di analoghe dimensioni.

Altrettanto variabili sono i contenuti in metalli pesanti (tabella 8.4). Se confrontati con le leggi vigenti (DM 471/99) molte alcune concentrazioni sono al di sopra dei limiti di legge. Il Piombo e lo Zinco, che derivano più che altro dal traffico veicolare, sono in media al di sopra dei limiti legislativi, in linea con gli enormi flussi di traffico di una città come Torino. Il rame, che ha varie origini industriali, non sembra invece destare particolari preoccupazioni. Va precisato che il contenuto totale (pseudo-totale) non sempre riflette la reale pericolosità ambientale di un elemento che potrebbe trovarsi - è questo il caso del piombo - in forme chimiche non immediatamente bio-disponibili.

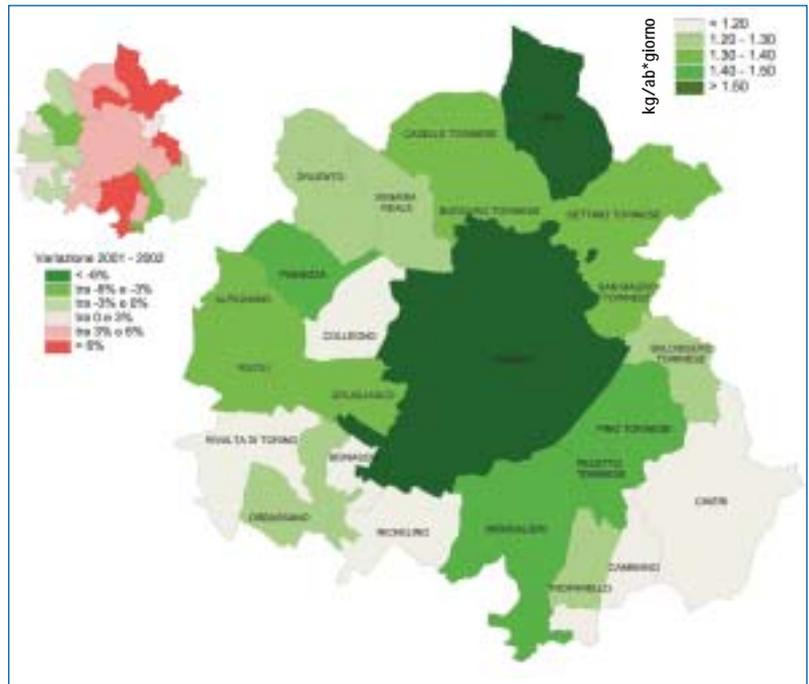
Diversa la situazione di Cromo e Nichel che sono presenti nei suoli piemontesi di pianura in quantità elevate a causa della matrice litologica che, per la presenza di rocce ultramafiche, può aumentarne la concentrazione nei depositi alluvionali. I suoli di Torino non fanno eccezione benché si debba considerare che vi sia un certo apporto antropico.

8.5 RIFIUTI

A cura di **Roberto Filliol** - Arpa Piemonte

La produzione di rifiuti urbani nell'area metropolitana di Torino si attesta nel 2003 sulle 759 mila tonnellate, di poco superiore al 2002. A fronte di una riduzione della popolazione residente, la produzione pro capite risulta però incrementata nel 2003 di circa il 3,4% con una media pro capite di 542 kg per abitan-

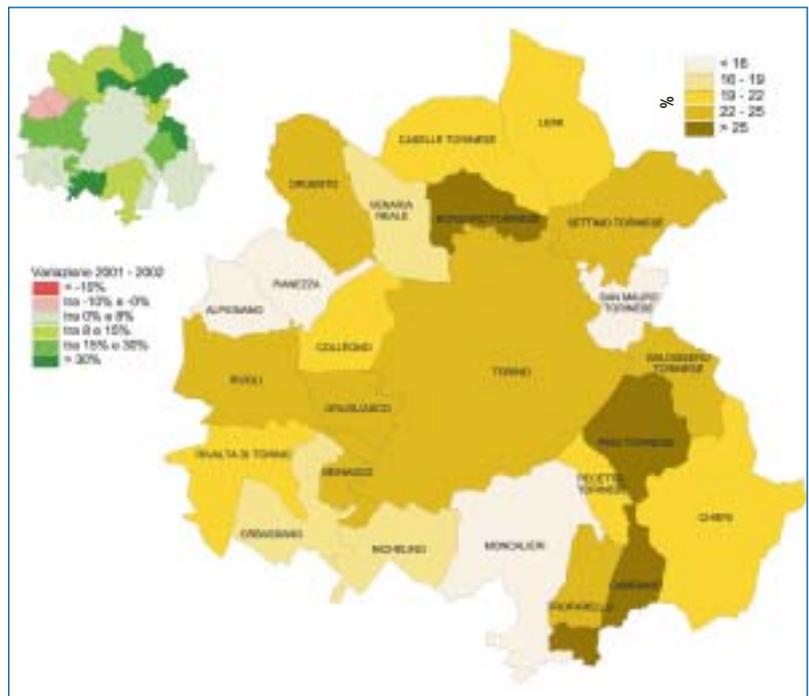
Figura 8.9 - Produzione pro capite di Rifiuti Urbani - anno 2003



Fonte: Provincia di Torino (Osservatorio Provinciale Rifiuti), Regione Piemonte (Osservatorio Regionale Rifiuti)

- La produzione di rifiuti urbani oscilla tra 1,2 e 1,8 kg/ab*giorno (400 e 600 kg/ab*anno) e in generale si assiste ad una crescita della produzione pro capite ad esclusione di pochi comuni, in cui la diminuzione comunque non è superiore al 6%.

Figura 8.10 - Raccolta Differenziata - anno 2003



Fonte: Provincia di Torino (Osservatorio Provinciale Rifiuti), Regione Piemonte (Osservatorio Regionale Rifiuti)

- La raccolta differenziata è incrementata su tutto il territorio urbano, ma pochi Comuni hanno superato il 25%. I Comuni di Pianezza e Alpignano sono gli unici che registrano una, seppur lieve, regressione.

te all'anno rispetto alla media piemontese di 503 kg/ab*anno. I Comuni con minor produzione sono Cambiano (415 kg/ab*anno) e Collegno (444 kg/ab*anno) mentre la produzione raggiunge i valori massimi pro capite nei Comuni di Leinì (681 kg/ab*anno) e Torino (573 kg/ab*anno). Occorre considerare, che nel calcolo delle produzioni possono influire i diversi criteri di assimilabilità dei rifiuti urbani, adottati da ogni singolo Comune.

La raccolta differenziata dei rifiuti urbani ha raggiunto nell'area metropolitana il valore medio del 25,2% nel 2003. L'obiettivo del 35% imposto dalla normativa nazionale è stato raggiunto nella cintura metropolitana solo dai Comuni di Cambiano (45,2%) e di Borgaro Torinese (38,4%).

8.6 ANALISI CLIMATICA 2003 A TORINO

A cura di **Barbara Cagnazzi e Mariaelena Nicoletta** - Arpa Piemonte

Per l'analisi climatica 2003 a Torino, è stata analizzata la stazione Torino-Buon Pastore, sita in Corso Regina Margherita e appartenente alla Rete Meteoidrografica di Arpa Piemonte, risultata più significativa ai fini della valutazione statistica.

I parametri ritenuti caratterizzanti, dal punto di vista meteorologico, ai fini di un confronto su scala pluriennale, sono la temperatura e le precipitazioni atmosferiche e sono stati valutati questi andamenti in rapporto al decennio precedente 1993-2002. La **temperatura** media dell'anno 2003 per la stazione Torino-Buon Pastore risulta pari a 14.2 °C, quindi superiore sia alla

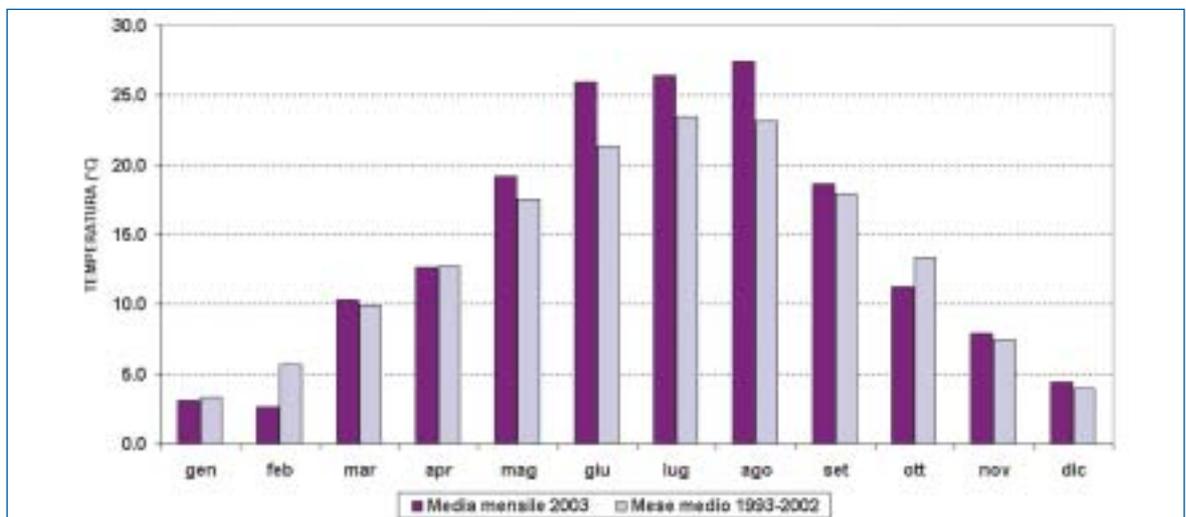
media dei dati rilevati negli ultimi dieci anni nella stessa stazione (13.4 °C) sia alla media calcolata per il capoluogo piemontese sul periodo 1951-1986 (13.0 °C).

L'andamento delle temperature medie mensili è stato confrontato con l'andamento medio del decennio 1993-2002 (figura 8.11). Le differenze maggiormente significative rispetto all'anno medio si riscontrano nei mesi di giugno, luglio, agosto (variazioni termiche percentuali pari rispettivamente al 21%, al 13% ed al 18%), e febbraio (variazione termica percentuale pari al 53%): i valori di giugno, luglio ed agosto sono superiori rispettivamente di circa 5°C, 3°C e 4°C rispetto alle relative medie del periodo decennale, mentre i valori di febbraio risultano inferiori alla rispettiva media decennale di circa 3 °C

Dal confronto grafico fra l'andamento dei dati orari acquisiti nel corso del 2003 e l'intervallo di valori medi studiato a partire dai minimi e dai massimi assoluti registrati mensilmente nel decennio precedente (figura 8.12) si osserva un picco di temperatura massima (39.6°C) superiore ai valori medi nel giorno 11 agosto 2003: tale valore è conseguente all'ondata di calore che ha interessato la città di Torino e numerose città italiane ed europee; sempre nello stesso grafico si osservano in dicembre valori orari minimi inferiori alla climatologia del decennio (sono stati registrati - 4.6 °C il 25 dicembre 2003). Per quanto riguarda le **precipitazioni atmosferiche** l'analisi dei dati statistici relativi all'ultimo decennio evidenzia, per l'anno 2003, un totale di precipitazioni di 728 mm (1.365 nel 2002), mentre il numero di giorni piovosi (si definisce giorno piovoso quello in cui si registra almeno 1 mm di pioggia su tutto l'arco della giornata) è pari a 62.

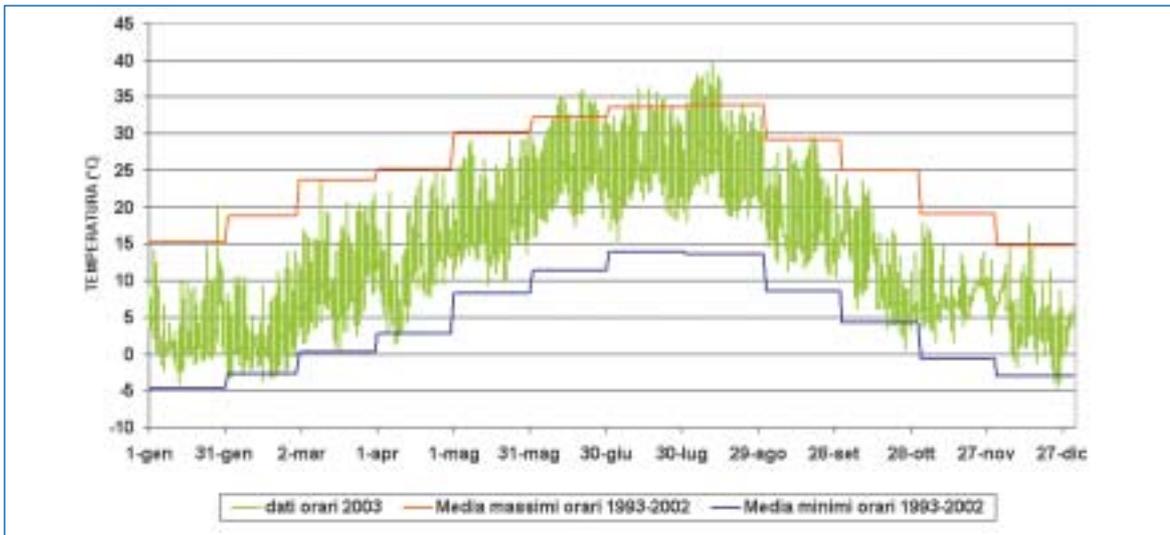
Il 1997, il 1998, il 2001 insieme al 2003 rappresenta-

Figura 8.11 - Temperatura: valori medi mensili per l'anno 2003 e per il decennio 1993-2002 - Stazione Torino-Buon Pastore



Fonte: Arpa Piemonte

Figura 8.12 - Temperatura - valori orari per l'anno 2003 e medie dei minimi e dei massimi assoluti registrati nel decennio 1993÷2002 - Stazione di Torino-Buon Pastore



Fonte: Arpa Piemonte

no gli anni meno piovosi del decennio. Nel grafico illustrato in figura 8.13 viene riportato il confronto tra l'andamento delle precipitazioni totali mensili per il 2003 e le precipitazioni medie mensili (media delle sommatorie mensili) del decennio 1993 - 2002. Il profilo relativo al decennio conferma il regime pluviometrico² come "prealpino", mentre il profilo relativo al 2003 si discosta da tale regime per il massimo secondario registrato a giugno (86.2 mm), il massimo principale a dicembre (146.6 mm) e il minimo principale in inverno a febbraio.

Un'ulteriore elaborazione è stata effettuata aggregando gli stessi dati di precipitazione su base trimestrale e si rileva che nei primi tre trimestri 2003 i quantitativi di

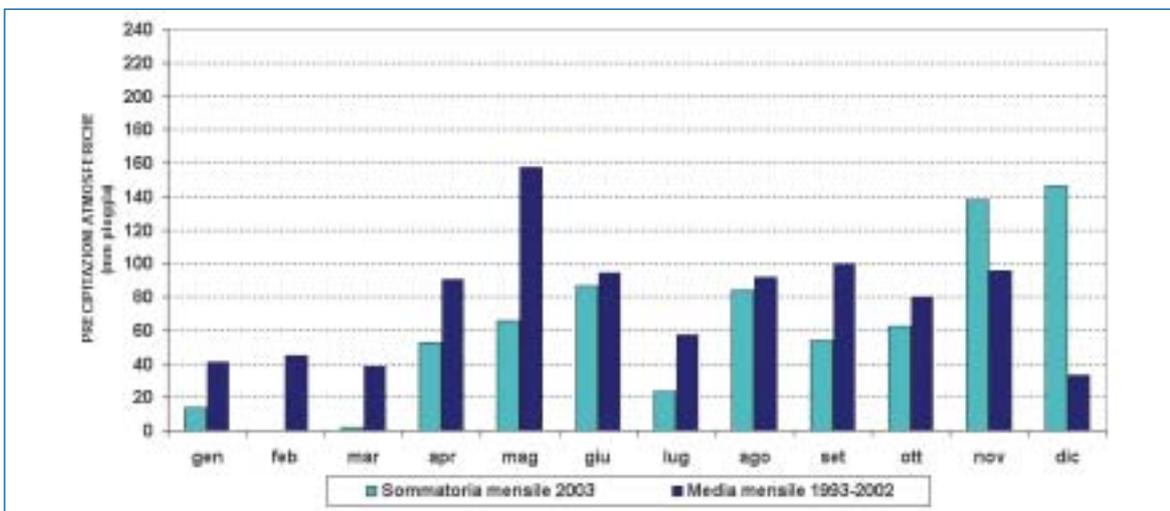
pioggia sono inferiori alla media del decennio, mentre nel quarto trimestre le precipitazioni sono superiori alla media climatologica (347 mm rispetto ai 209 mm della climatologia).

Va comunque sottolineato che le osservazioni sopra riportate sulle caratteristiche di piovosità relative all'anno 2003 devono essere valutate alla luce delle seguenti considerazioni:

- l'arco temporale (decennio 1993÷2002) utilizzato per il confronto risulta comunque ridotto;
- la rappresentatività spaziale è limitata all'area metropolitana.

Nella figura 8.14 si riportano le serie termometriche storiche per gli anni 1951-2002.

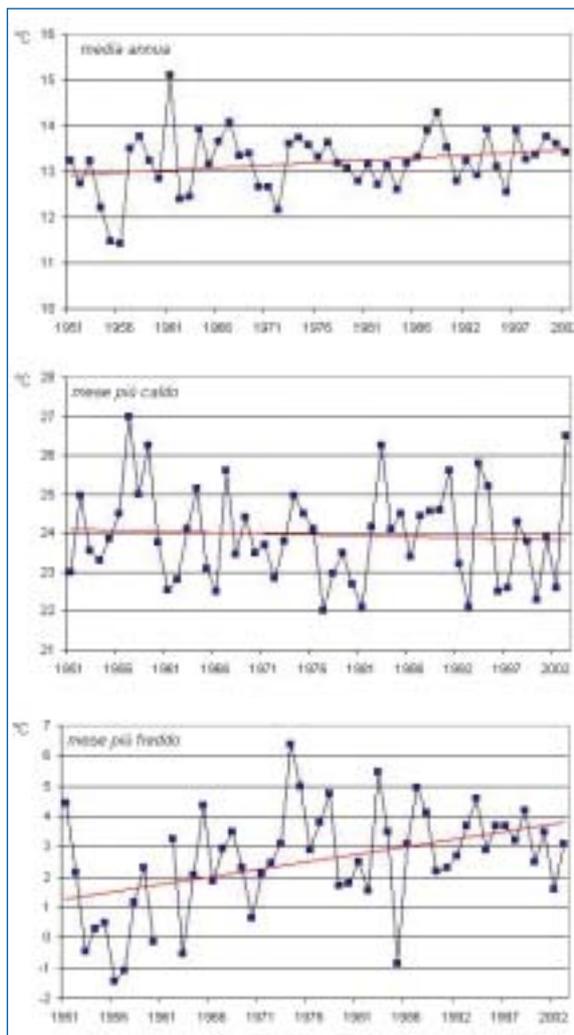
Figura 8.13 - Precipitazioni atmosferiche: sommatorie mensili per l'anno 2003 e medie mensili relative al decennio 1993÷2002 - Stazione di Torino-Buon Pastore



Fonte: Arpa Piemonte

² "Precipitazioni e temperature" - Collana studi climatologici in Piemonte - Regione Piemonte: Direzione dei Servizi Tecnici di Prevenzione - Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio; Università degli Studi di Torino: Dipartimento di Scienze della Terra.

Figura 8.14 - Torino. Serie termometriche - anni 1951-2002



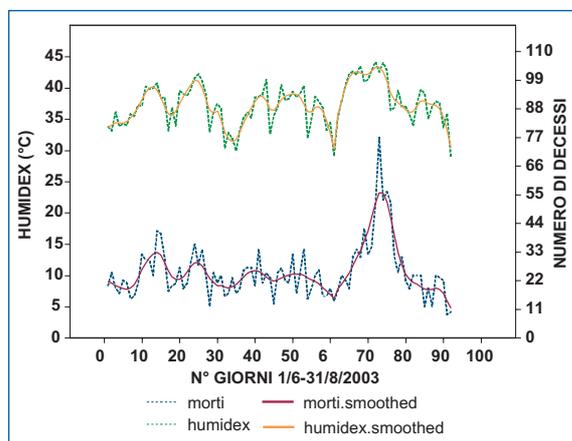
8.7 GLI EFFETTI SULLA SALUTE DELL'ONDATA DI CALORE A TORINO NELL'ESTATE 2003

A cura di **Cristiana Ivaldi** - Arpa Piemonte

Nell'estate 2003, a Torino, si sono verificate condizioni climatiche caratterizzate da temperature e umidità elevate, straordinarie per intensità e durata, associate ad un aumento della mortalità giornaliera. Nei primi dieci giorni di agosto sono stati raggiunti i più alti valori di temperatura massima sulla città di Torino, con un picco di 40,5 °C il giorno 11 agosto. Si sono avute condizioni critiche in modo continuo per quanto riguarda il benessere climatico delle persone. Per stimare l'entità del fenomeno e i possibili effetti sulla salute, è stata compiuta, dall'Area di Epidemiologia Ambientale e dal Servizio Meteorografico dell'Arpa, un'analisi descrittiva basata sui dati di mortalità giornaliera per tutte le cause nel periodo 1 giugno - 31 agosto 2003 e un confronto con valori attesi. Per gli aspetti meteorologici, si

sono utilizzati i dati relativi a temperatura (minima, media, massima giornaliera) e umidità relativa (minima, media, massima giornaliera). Per la valutazione dell'effetto del clima sul benessere umano, si è utilizzato l'indice Humidex, che rappresenta la temperatura effettivamente percepita dal corpo umano, combinando temperatura e umidità dell'aria, e fornisce una indicazione rispetto alla valutazione soggettiva della sensazione di caldo afoso. Per la mortalità sono stati utilizzati i dati di mortalità generale forniti dal Servizio Cimiteriale del Comune di Torino per il periodo 01/06/2003-31/08/2003, confrontati con il valore atteso calcolato sulla base dei dati relativi agli anni 1998-2002.

Figura 8.15 - Torino. Indici di calore e mortalità - giugno-agosto 2003



• La figura riporta l'andamento della mortalità totale in relazione all'indice Humidex nel periodo considerato. Per un confronto va tenuto presente che la media giornaliera dei decessi negli anni precedenti era di 19 casi /giorno. Si noti come l'andamento delle due curve sia sovrapponibile.

La mortalità totale nel periodo in analisi ha registrato un eccesso di 577 morti rispetto all'atteso. L'eccesso rilevato è il più elevato mai raggiunto a Torino negli ultimi 20 anni e testimonia l'eccezionalità dell'evento per durata e intensità dell'effetto.

Sono stati effettuati ulteriori approfondimenti mirati specificamente ai soggetti con 65 anni di età o più, e nel modello di analisi sono state inserite anche variabili di tipo censuario quali il livello di istruzione, lo stato civile, il sesso, il reddito, l'istituzionalizzazione.

Per quanto riguarda il sesso, le donne sono risultate più a rischio degli uomini, un incremento di rischio è stato evidenziato anche per altre condizioni quali il basso livello di istruzione, lo stato civile di non coniugato e il basso reddito.

In conclusione si può affermare che l'impatto di questo fenomeno climatico nel periodo 01 giugno-31 agosto ha

Tabella 8.5 - Torino. Mortalità, Maschi +Femmine, 0-99 anni - giugno-agosto 2003

Causa di morte	Osservati 2003	Attesi 1998-2002	Eccesso	% eccesso (osservati-attesi)/attesi
Tutte le cause	2.332	1.755	577	32.9
Tumori	656	661	-5	-0.7
Metaboliche	103	47	56	118.5
Ematologiche	12	12	0	3.9
Psichiatriche	70	59	11	18.6
Sistema Nervoso Centrale	85	40	45	114.4
Circolatorie	892	623	269	43.3
Respiratorie	201	138	63	45.9
Digerenti	97	91	6	6.5
Genitourinarie	40	36	4	10.4
Osteo articol.	15	9	6	66.1
Maldefinite	22	8	14	186.3
Accidentali	101	78	23	29
Altre cause	38	39	-1	-2.7

Tabella 8.6 - Torino. Mortalità % in eccesso, per causa, età e sesso - giugno-agosto 2003

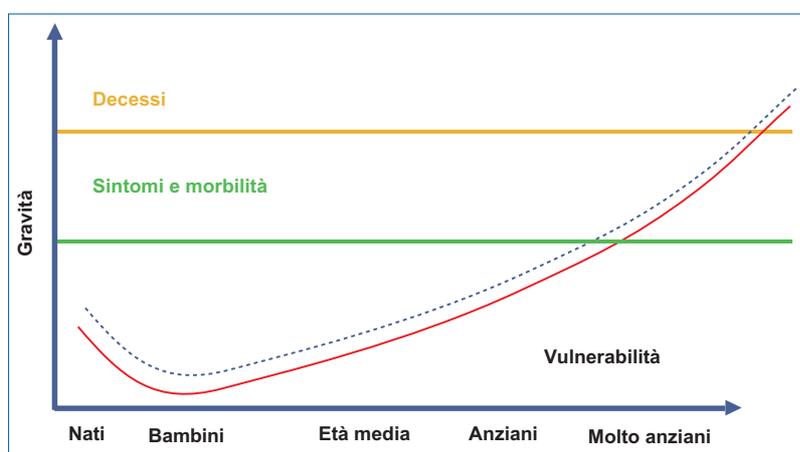
Causa di morte	UOMINI			DONNE		
	0-99 anni	65-74 anni	>74 anni	0-99 anni	65-74 anni	>74 anni
Tutte le cause	25.1	18.3	33.2	40.4	13.2	53.6
Tumori	-3.9	-7.2	0.4	3.5	-20.2	18.2
Metaboliche	148.4	22.3	280.3	101.1	314.0	77.6
Ematologiche	47.0	n.a.	119.2	-26.4	-100.0	-46.4
Psichiatriche	19.4	-7.6	62.4	18.1	-16.2	55.1
Sistema nervoso centrale	65.5	98.9	56.4	173.8	37.7	277.0
Circolatorie	39.9	50.7	38.7	45.8	41.4	48.1
Respiratorie	28.8	-9.9	43.8	64.0	308.0	48.3
Digerenti	28.8	-6.8	19.9	-10.7	-33.1	12.8
Genitourinarie	10.5	98.4	14.2	10.4	-100.0	97.1
Osteo-articolari	n.a.	n.a.	n.a.	4.4	251.3	-23.6
Maldefinite	64.4	472.6	5.6	266.3	-100.0	287.3
Accidentali	5.7	94.9	-11.5	55.5	147.8	71.0

determinato un eccesso di 577 morti, che ha interessato soprattutto le persone più anziane e in condizioni di maggiore vulnerabilità. Un fenomeno analogo, seppur di intensità inferiore, era stato osservato nel 1983. Questi eccessi rappresentano la punta più evidente e facilmente misurabile di un fenomeno più vasto di sofferenza che ha interessato molte persone, soprattutto quelle più suscettibili.

Questo genere di eventi potrebbe riverificarsi in futuro; le ondate di calore, infatti, date le modificazioni climatiche a cui si sta assistendo, si potranno ripetere e divenire più frequenti. Per prevenire gli effetti più gravi, per le prossime estati, l'Area di Epidemiologia Ambientale e il Servizio Meteorografico dell'Arpa stanno mettendo a punto un bollettino d'allerta per identificare le condizioni climatiche a rischio, che verrà diffuso attraverso molteplici canali, al fine di prevenire, attraverso la messa in atto di contromisure di provata efficacia, il verificarsi di situazioni critiche; d'altro canto si stanno avviando, con l'integrazione e la collaborazione dei vari Enti pubblici

e soggetti coinvolti nell'assistenza, quali Regione, Comune di Torino, Servizi Socio-assistenziali, medici di Base, interventi preventivi di assistenza mirati a supportare le categorie di soggetti più suscettibili (anziani, soli, malati cronici).

Figura 8.16 - Ruolo del caldo sulla morbilità e mortalità negli anziani e in soggetti con patologie croniche



• Il massimo incremento di decessi, considerati i numeri assoluti, si è registrato per le patologie dell'apparato circolatorio, con 269 morti in più dell'atteso, ma, considerando l'incremento in percentuale, il massimo riscontro si è avuto per le patologie metaboliche, per le quali l'eccesso è stato del 118,5%, seguito dalle patologie del sistema nervoso centrale. Un dato da approfondire riguarda le cause mal definite, per le quali in termini percentuali si è rimarcato l'incremento maggiore.

• L'aumento della mortalità si rileva principalmente nelle fasce di età più avanzate a causa di una ridotta capacità di termoregolazione e dell'alta prevalenza di malati cronici maggiormente vulnerabili.

• L'andamento della curva descrive la gravità dei sintomi in relazione a diverse fasce di età. E' ben evidenziato che le classi più a rischio sono i neonati-bambini molto piccoli e gli anziani, per i quali con l'aumento dell'età aumenta il rischio anche per esiti estremi.

BIBLIOGRAFIA

AAVV 2003. *Rapporto Stato Ambiente*. Arpa Piemonte.

AIRPARIF - *Surveillance de la qualité de l'air en Ile de France*
<http://www.airparif.asso.fr/>

AMBIENTE ITALIA, 2003. *Indicatori Comuni Europei Verso un Profilo di Sostenibilità Locale*, Commissione Europea, APAT, Ministero Ambiente.
http://www.a21italy.net/eci/Rapporto_Finale_def.pdf

PROVINCIA DI TORINO-ARPA, 2002. *Uno sguardo all'aria*. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria. *Qualità dell'aria in Piemonte* <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/>
PROVINCIA DI TORINO, 2004. *Rapporto sullo stato del sistema di gestione dei rifiuti*. Osservatorio Rifiuti Provinciale.

UK NATIONAL AIR QUALITY INFORMATION ARCHIVE
<http://www.airquality.co.uk/archive/index.php>

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Guideline for reporting of daily air quality - Air quality index(AQI)* Epa - 454/R-99-010.
http://www.cittasostenibile.it/IT/prima_set.html
<http://www.ocs.polito.it/>