



# A r i a

2012

Componenti ambientali  
**Aria**

# A r i a

## LO STATO ATTUALE

In Piemonte la qualità dell'aria è misurata mediante il Sistema Regionale di Rilevamento della qualità dell'aria, che nel 2011 risultava costituito da:

- 68 stazioni fisse per il monitoraggio in continuo di parametri chimici, di cui 2 di proprietà privata;
- 6 laboratori mobili attrezzati, per realizzare campagne brevi di monitoraggio;
- 7 Centri Operativi Provinciali (COP), presso i quali sono effettuate le operazioni di validazione dati rilevati.

La rete regionale nel 2011 è stata interessata da adeguamenti sia nella collocazione di alcune stazioni sia nella dotazione strumentale. In alcuni casi i dati prodotti non sono stati utilizzati in quanto la loro percentuale è stata inferiore a quella utile per ottenere una sufficiente rappresentatività temporale.

I dati puntuali prodotti dalla rete di rilevamento sono disponibili sulle pagine del sito WEB <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa> e la figura 3.1 riporta le stazioni in attività al 31 dicembre 2011.

Le stazioni sono dislocate sul territorio in modo da rappresentare in maniera significativa le diverse caratteristiche ambientali inerenti la qualità dell'aria. Più in dettaglio le stazioni di traffico sono collocate in modo da misurare prevalentemente gli inquinanti provenienti da emissioni veicolari; le stazioni di fondo rilevano livelli di inquinamento riferibili al contributo integrato di diverse sorgenti, mentre quelle industriali rilevano il contributo connesso alle limitrofe attività produttive.

I dati della rete relativi all'anno 2011 confermano la tendenza degli ultimi anni: una situazione stabile per monossido di carbonio, il biossido di zolfo, i metalli e il benzene i cui livelli

di concentrazione si mantengono inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente; resta critica la situazione per il biossido di azoto, l'ozono e il particolato PM<sub>10</sub>. Si è registrato un peggioramento di alcuni indicatori a causa di condizioni meteorologiche che nella stagione fredda hanno sfavorito la dispersione degli inquinanti determinandone un aumento dei valori rispetto all'anno precedente (vedi tabella a pag.3).

**Figura 3.1**  
**Stazioni di qualità dell'aria - anno 2011**

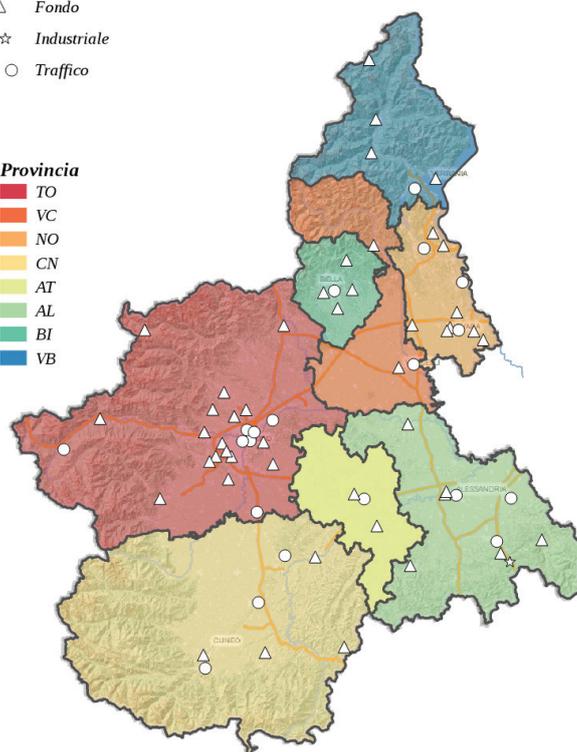
### LEGENDA

#### Tipologia stazione

- △ Fondo
- ☆ Industriale
- Traffico

#### Provincia

- TO
- VC
- NO
- CN
- AT
- AL
- BI
- VB



Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend	Confronto con anno precedente
NO <sub>2</sub> - sup. limite orario	numero	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			
NO <sub>2</sub> - media annua	µg/m <sup>3</sup>	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			
O <sub>3</sub> - sup. valore bersaglio protezione salute umana	numero	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			
O <sub>3</sub> - sup. valore bersaglio protezione vegetazione (AOT40)	µg/m <sup>3</sup> * h	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			
PM <sub>10</sub> - media annua	µg/m <sup>3</sup>	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			
PM <sub>10</sub> - sup. limite giornaliero	numero	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			
PM <sub>2.5</sub> - media annua	µg/m <sup>3</sup>	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			
Benzene - media annua	µg/m <sup>3</sup>	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			
Piombo - media annua	µg/m <sup>3</sup>	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			
Arsenico, Cadmio, Nichel media annua	ng/m <sup>3</sup>	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			
Benzo(a)pirene media annuale	ng/m <sup>3</sup>	S	Arpa Piemonte	Provincia	2011			

È stata introdotta la colonna "Confronto con l'anno precedente" per evidenziare la situazione a breve termine distinguendola da quella valutata su più anni e rappresentata dal trend. Per esempio per il PM<sub>10</sub>, a fronte di un trend in miglioramento degli ultimi 5 o più anni, si è assistito ad un peggioramento dei valori.

Sono state utilizzate le stazioni la cui copertura temporale di dati è stata superiore al valore di 85%. Per visualizzare le serie storiche degli indicatori dell'aria: [http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-ambientali-on\\_line](http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-ambientali-on_line)

## La qualità dell'aria

### Il Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

Il Decreto Legislativo n.155 del 13 agosto 2010

"Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativi-

va alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" prevede per il biossido di azoto i seguenti valori limite:

### Biossido di azoto

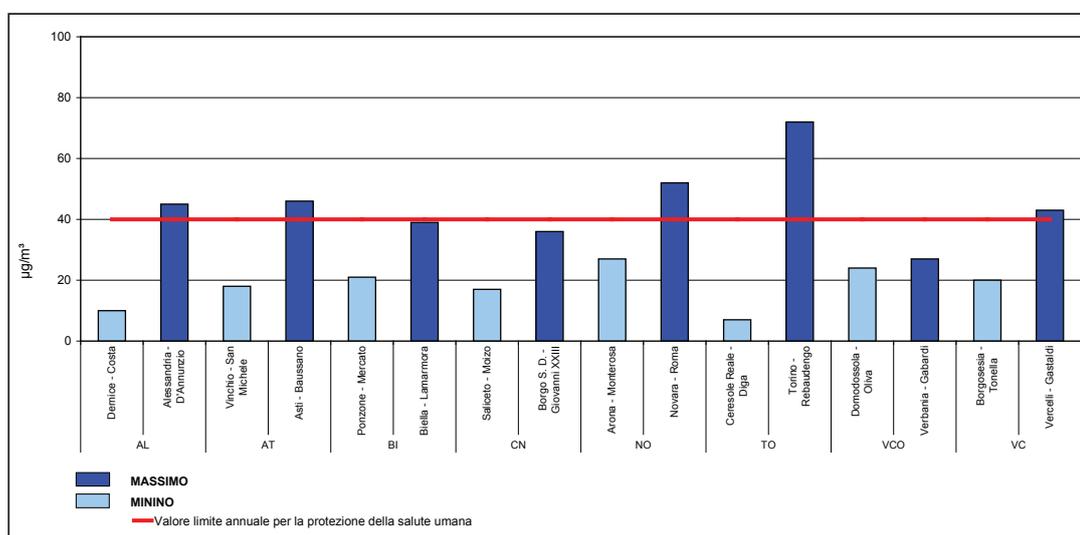
NO <sub>2</sub> - Limite orario per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
Periodo di mediazione: 1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
NO <sub>2</sub> - Limite annuale per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
Periodo di mediazione: anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub> - Soglia di allarme per il biossido di azoto (293 °K e 101.3 kPa)	
400 µg/m <sup>3</sup> misurati su tre ore consecutive in località rappresentative della qualità dell'aria su almeno 100 km <sup>2</sup> oppure una zona o un agglomerato completi, se tale zona o agglomerati sono meno estesi.	

Nella presente relazione sono stati scelti, come indicatori statistici, i due limiti di protezione della salute poiché ben evidenziano la criticità di questo inquinante.

Il valore limite di protezione della salute umana di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  su base annuale (indicato con la linea rossa) è stato superato in tutte le province del Piemonte ad eccezione di Cuneo e del VCO. I superamenti si sono verificati presso le

stazioni di traffico con eccezione della città di Torino, dove i superamenti si sono riscontrati anche per le due stazioni di fondo di Torino Lingotto e Torino Rubino. Complessivamente nel 2011 su tutto il territorio regionale la percentuale di stazioni per le quali si è avuto il superamento del valore limite annuale è stata di circa il 20%.

**Figura 3.2 -  $\text{NO}_2$ , minima e massima media annuale per provincia - anno 2011**



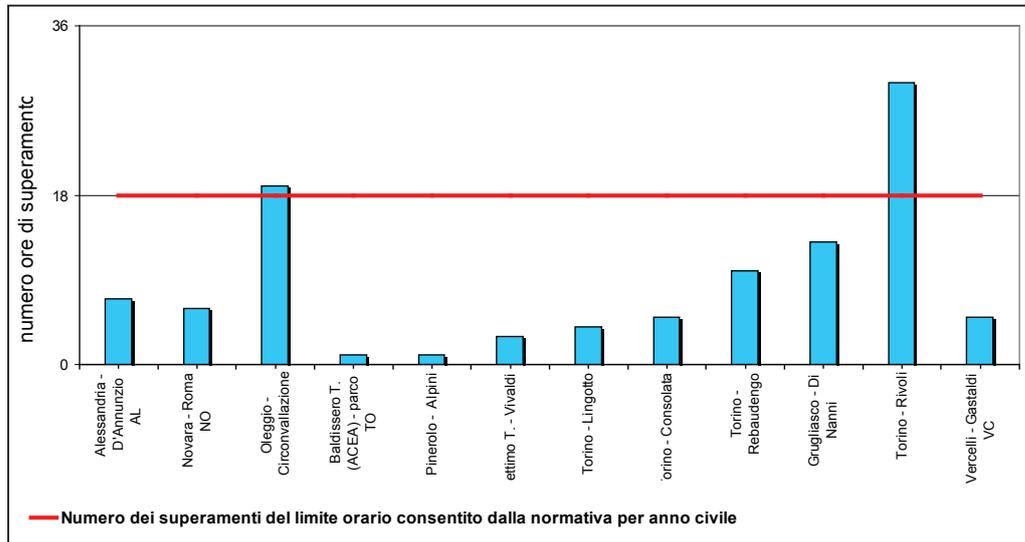
Fonte: Arpa Piemonte

Per quanto riguarda il numero di superamenti del valore orario di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  la legge prescrive un numero massimo pari a 18 superamenti in un anno (indicato con la linea rossa).

Dalla figura 3.3 si può osservare come nel 2011

i superamenti del valore limite orario sono generalmente incrementati superando in due casi il limite consentito, nel 2010 invece nessuna stazione aveva registrato un numero di superamenti in eccedenza al limite.

Figura 3.3 - NO<sub>2</sub>, stazioni con almeno un superamento del limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> - anno 2011



Fonte: Arpa Piemonte

### L'Ozono (O<sub>3</sub>)

Il DLgs 155/10 stabilisce per l'ozono:

Ozono	
O <sub>3</sub> - Valore bersaglio per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
media mobile su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 giorni/anno come media su 3 anni
O <sub>3</sub> - Valore bersaglio per la protezione della vegetazione (293 °K e 101.3 kPa)	
AOT40, media oraria da maggio a luglio	18.000 µg/m <sup>3</sup> *h come media su 5 anni
O <sub>3</sub> - Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
media mobile su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub> - Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (293 °K e 101.3 kPa)	
AOT40, media oraria da maggio a luglio	6.000 µg/m <sup>3</sup> *h come media su 5 anni
O <sub>3</sub> - Soglia di informazione (293 °K e 101.3 kPa)	
media oraria	180 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub> - Soglia di allarme (293 °K e 101.3 kPa)	
media oraria	240 µg/m <sup>3</sup> per 3 ore consecutive

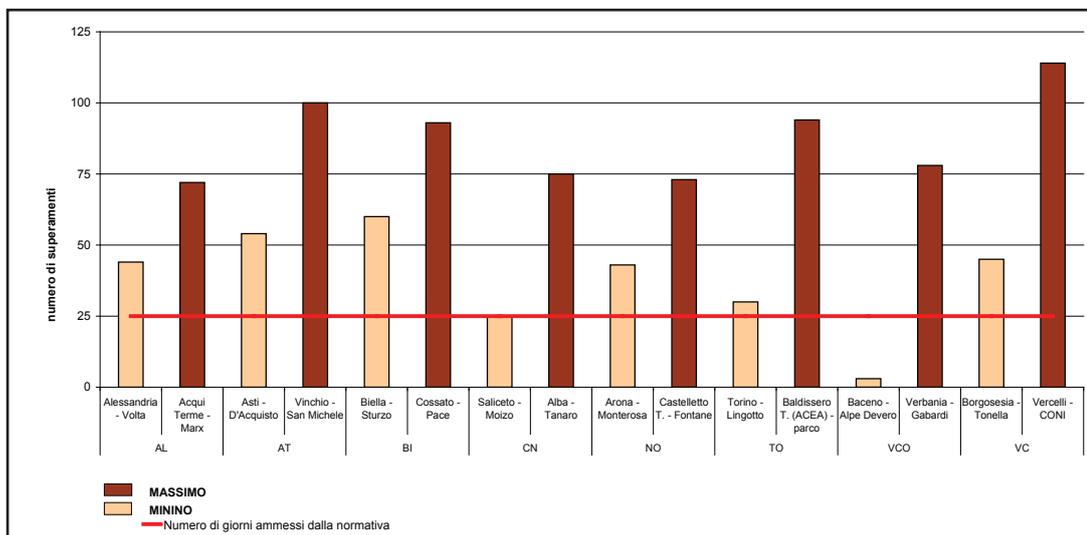
Fonte: Arpa Piemonte

Nella presente relazione sono stati scelti, come indicatori statistici, il valore obiettivo per la protezione della salute umana e il valore obiettivo per la protezione della vegetazione. Tutte le province sono state interessate nel 2011 da un numero elevato dei giorni di superamento del valore obiettivo, pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , avvenuti in modo particolare nel periodo

estivo dell'anno sia in realtà urbane che rurali e hanno evidenziato un incremento rispetto all'anno precedente.

È stato utilizzato il dato annuale, a differenza di quanto prescritto dalla normativa che prevede una media sugli ultimi 3 anni, per avere una migliore descrizione dell'andamento temporale dell'indicatore sul territorio.

**Figura 3.4 - O<sub>3</sub>, numero minimo e massimo di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana per provincia - anno 2011**



Fonte: Arpa Piemonte

Per quanto riguarda l'AOT40<sup>1</sup> per la protezione della vegetazione, le stazioni sono state scelte individuando le più significative per provincia, vale a dire di fondo rurale con almeno il 90% dei dati validi disponibili per il calcolo, ad eccezione delle stazioni di Verone, Pieve Vergonte e Vercelli - Coni che sono di fondo suburbano.

Il valore di AOT40 è stato calcolato sui dati del 2011, a differenza di quanto prescritto dalla normativa che prevede una media sugli ultimi

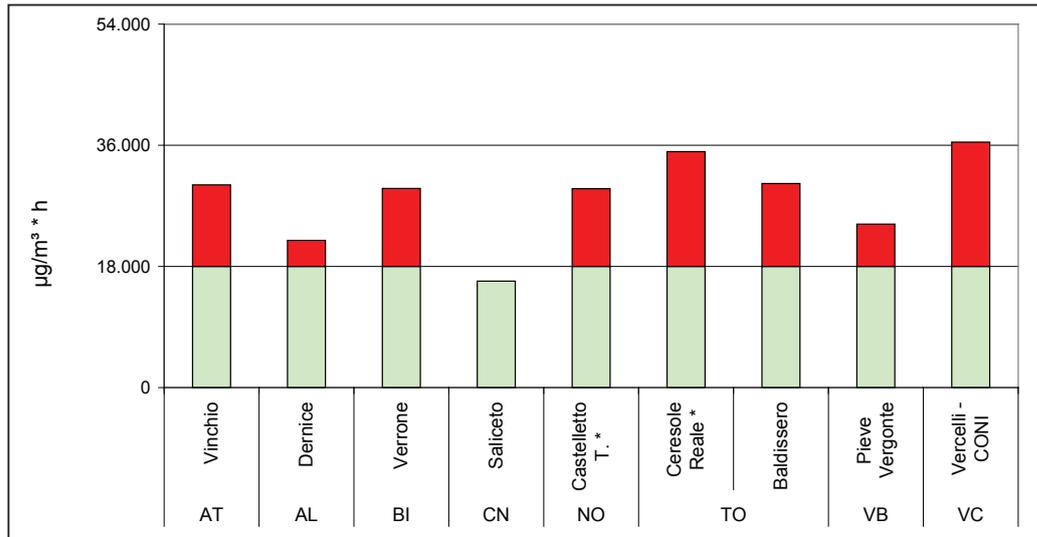
5 anni consecutivi, per avere una migliore rappresentazione dell'andamento temporale dell'indicatore sul territorio. Per le stazioni di Castelletto Ticino e di Ceresole Reale, come previsto dalla normativa, è stato utilizzato il valore stimato di AOT40, in quanto la percentuale di dati disponibili era inferiore al 90%. Dalla figura 3.5, riportante in rosso l'eccedenza rispetto al valore obiettivo, si osserva che il valore misurato supera ampiamente il valore di riferimento ( $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ) in tutte

1. AOT 40 Indice di esposizione - *Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts per Billion.*

le stazioni di fondo collocate sul territorio regionale sia in contesto rurale o sia in contesto

suburbano con la sola eccezione della stazione di Saliceto.

**Figura 3.5 - O<sub>3</sub>, AOT40 per la protezione della vegetazione per provincia - anno 2011**



Fonte: Arpa Piemonte

### Il PM<sub>10</sub> (polveri inalabili)

Il DLgs 155/10 prevede due limiti per la protezione della salute umana, su base annuale e su

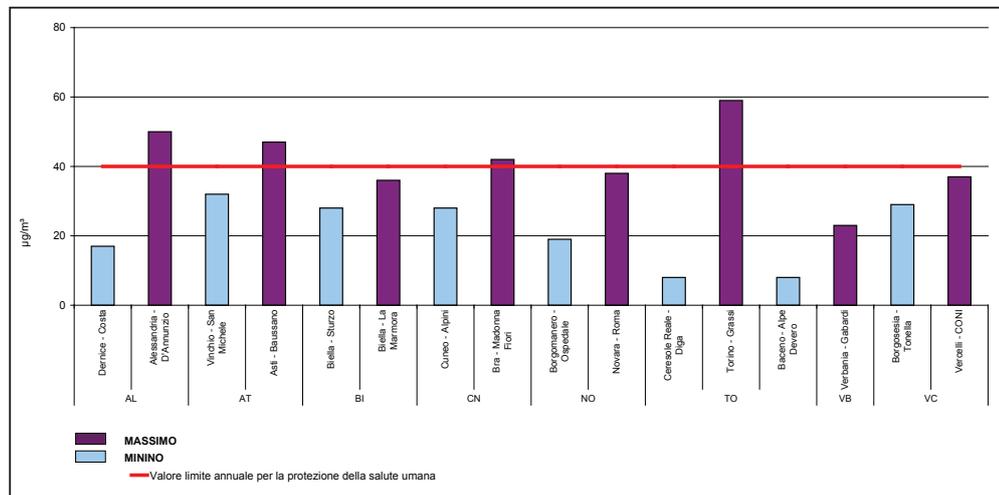
base giornaliera, che sono utilizzati nella presente relazione:

PM <sub>10</sub>	
PM <sub>10</sub> - valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	
media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
PM <sub>10</sub> - valore limite annuale per la protezione della salute umana	
media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>

L'indicatore sintetico rappresentato dalla media annuale, per l'anno 2011, ha evidenziato un incremento generalizzato con superamenti del valore limite per la protezione della salute umana (40 µg/m<sup>3</sup>) in particolare nelle stazioni di traffico. È da tener presente che nelle

province di Vercelli e Verbania i dati, misurati presso siti di traffico, non erano disponibili in percentuale sufficiente. La situazione generale ha denotato un peggioramento su tutto il territorio regionale.

Figura 3.6 -  $PM_{10}$ , minima e massima media annuale per provincia - anno 2011



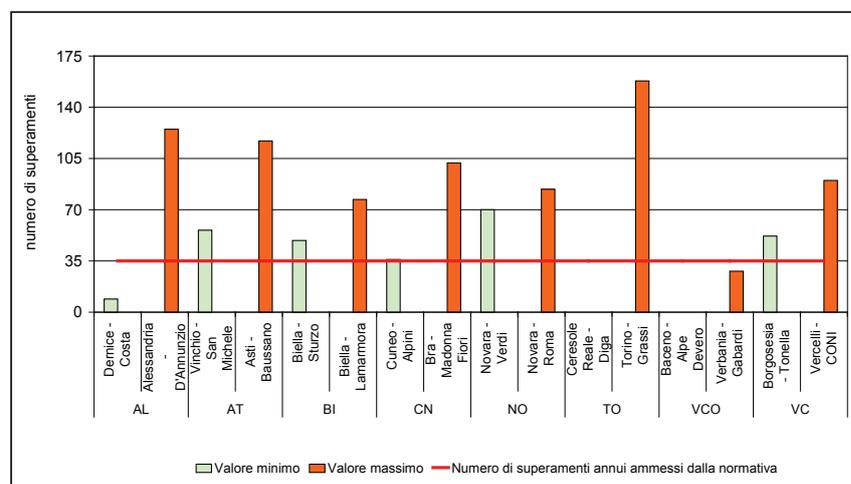
Fonte: Arpa Piemonte

Nella figura 3.7 si riportano le stazioni, su base provinciale, in cui è stato rilevato il numero minimo e massimo dei giorni di superamento della media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si nota come il limite dei 35 superamenti/anno è stato superato in tutte le province ad eccezione della provincia di Verbania in cui la sta-

zione di rilevamento è collocata in un contesto residenziale di fondo.

In Piemonte nel 2011 il limite è stato superato con valori più elevati di quelli riscontrati nell'anno precedente denotando quindi un peggioramento rispetto agli scorsi anni.

Figura 3.7 -  $PM_{10}$ , numero minimo e massimo dei superamenti del limite giornaliero per provincia - anno 2011



Fonte: Arpa Piemonte

## Il PM<sub>2,5</sub> (polveri respirabili)

La norma nazionale (DLgs 155/10) prevede un valore obiettivo per la protezione della salute umana da rispettare entro l'anno 2015; rispet-

to agli anni precedenti è previsto che tale valore obiettivo sia incrementato di un margine di tolleranza (MOT), che per l'anno 2011 è pari a 3 µg/m<sup>3</sup>:

PM <sub>2,5</sub>	
PM <sub>2,5</sub> - valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana per il 2015	
media annuale	25 µg/m <sup>3</sup>
media annuale + margine di tolleranza del 2011	28 µg/m <sup>3</sup>

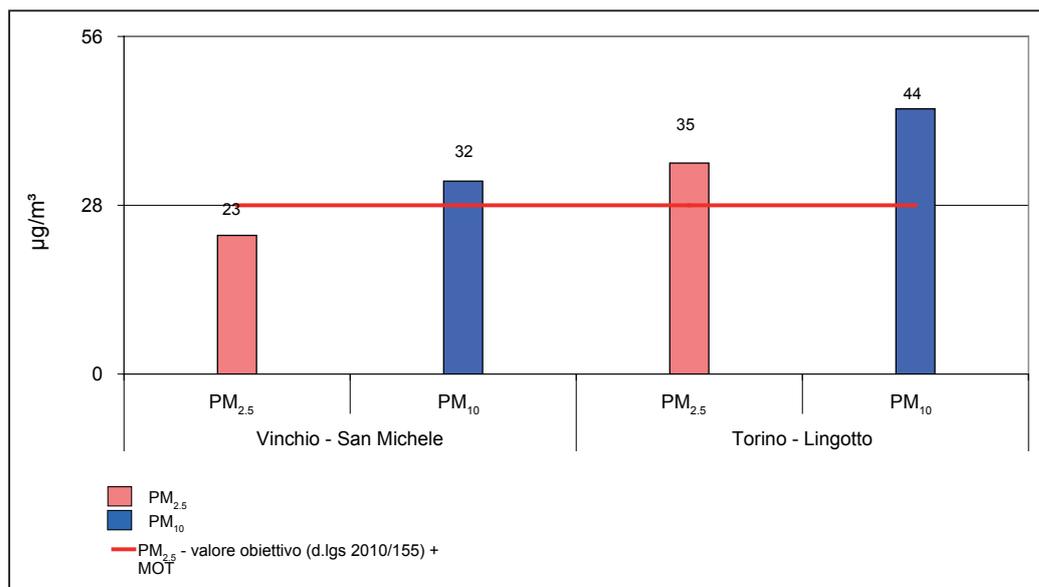
Nel 2011 sono stati gestiti 14 campionatori in più di PM<sub>2,5</sub>, in adeguamento alle disposizioni contenute nel DLgs 155/10.

Nelle due stazioni di fondo già presenti dagli anni precedenti, la rurale di Vinchio - San Michele (AT) e l'urbana di Torino - Lingotto (TO), i valori di concentrazione del PM<sub>2,5</sub> hanno denotato un incremento.

Confrontando i valori delle medie annuali di

PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> delle due stazioni, si conferma quanto già noto e cioè che la parte più consistente del PM<sub>10</sub> è costituita da particelle con diametro aerodinamico uguale o inferiore a 2,5 µm. I livelli di concentrazione del PM<sub>2,5</sub> misurati nella stazione di fondo urbano è superiore al valore obiettivo previsto dalla Direttiva europea.

**Figura 3.8 - PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>, medie annuali - anno 2011**

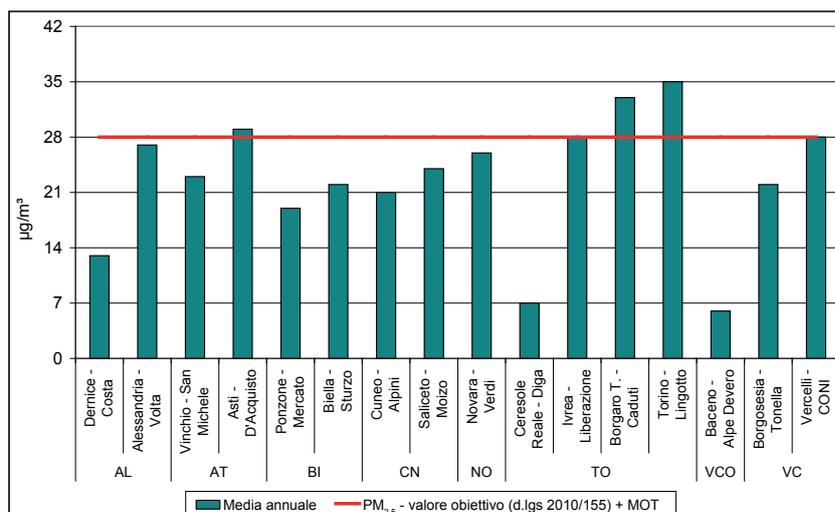


Fonte: Arpa Piemonte

Dalla figura 3.9 si rileva che i valori minori sono stati misurati presso le stazioni di Baceno (VCO), Ceresole Reale (TO) e Dernice (AL), vale a dire nelle stazioni di fondo ubicate in zone alpine e collinari caratterizzate da scarse emis-

sioni e da condizioni climatiche più favorevoli alla dispersione degli inquinanti, mentre quelli più elevati risultano misurati in contesti urbani di pianura.

**Figura 3.9 - PM<sub>2,5</sub> - media annuale relativa al 2011**



Fonte: Arpa Piemonte

## Il Benzene

Il DLgs 155/10 stabilisce per il benzene un valore limite annuale, utilizzato nella presente relazione come indicatore statistico.

Nella figura 3.10 a pag. 11 è riportato il valore

massimo di media annuale su base provinciale; si può in questo modo osservare che il valore limite annuale (5 µg/m³) è ampiamente rispettato in tutto il territorio regionale, comprese le attuali stazioni di traffico.

Benzene	
Benzene - valore limite annuale per la protezione della salute umana - (293 °K e 101.3 kPa)	
media annuale	5 µg/m³

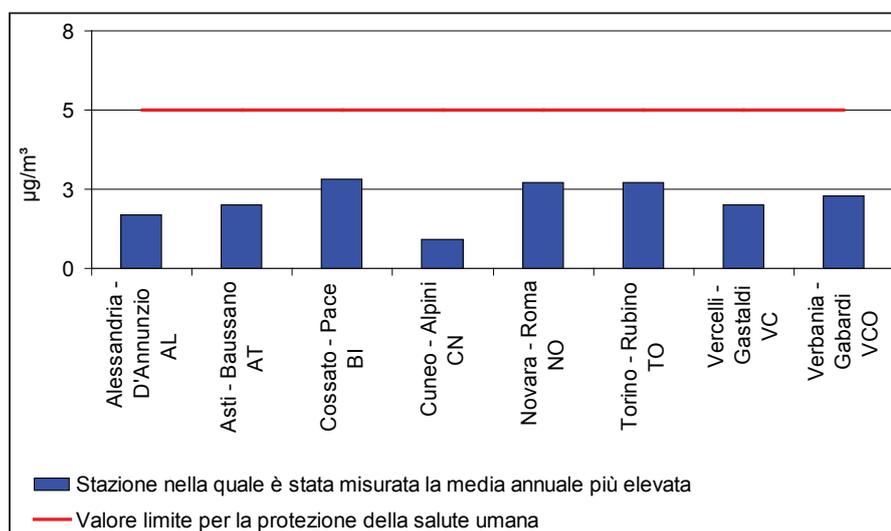
## I Metalli e il Benzo(a)pirene

Nel 2011 sono state effettuate misurazioni delle concentrazioni di metalli e benzo(a)pirene (utilizzato per rappresentare l'intero gruppo degli IPA - Idrocarburi Policiclici Aromatici) in tutti i siti della rete ove è presente un campionatore di PM<sub>10</sub>, in quanto questi inquinanti

sono presenti nel particolato atmosferico.

Il DLgs 155/10 prevede per il piombo un valore limite a lungo termine utilizzato nella presente relazione come indicatore statistico e per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene un valore obiettivo.

Figura 3.10 - Benzene, massima media annuale per provincia - anno 2011



Fonte: Arpa Piemonte

Piombo (Pb)	
Piombo - valore limite annuale per la protezione della salute umana	
media annuale	0,5 µg/m <sup>3</sup>
Arsenico (As)	
Arsenico - valore obiettivo	
media annuale	6,0 ng/m <sup>3</sup>
Cadmio (Cd)	
Cadmio - valore obiettivo	
media annuale	5,0 ng/m <sup>3</sup>
Nichel (Ni)	
Nichel - valore obiettivo	
media annuale	20,0 ng/m <sup>3</sup>
Benzo(a)pirene	
Benzo(a)pirene - valore obiettivo	
media annuale	1,0 ng/m <sup>3</sup>

I risultati analitici di concentrazione di piombo nel PM<sub>10</sub>, espressi come media annuale, sono stati confrontati con il valore limite di 0,5 µg/m<sup>3</sup>, prendendo in considerazione il valore massi-

mo rilevato su base provinciale, evidenziano la persistenza di valori molto bassi, ormai da almeno un decennio.

Figura 3.11 - Pb, massima media annuale per provincia - anno 2011

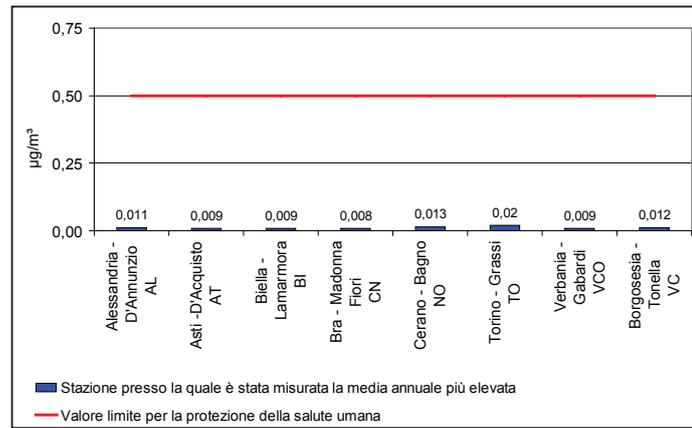


Figura 3.12 - As, massima media annuale per provincia - anno 2011

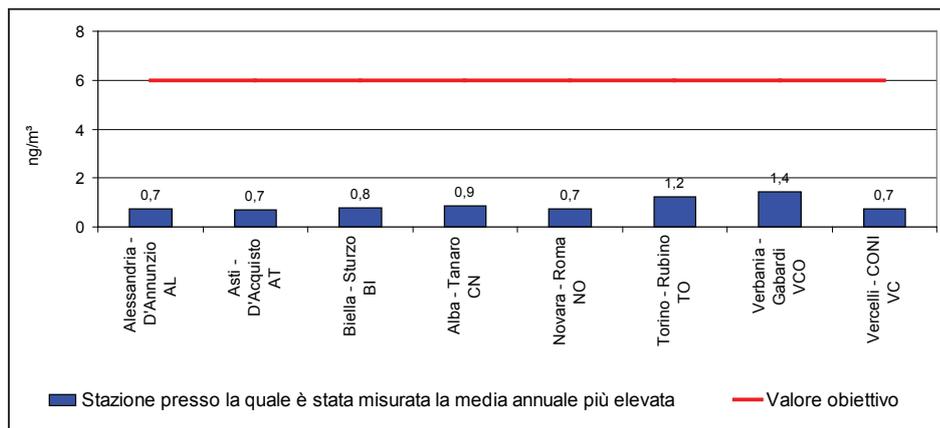
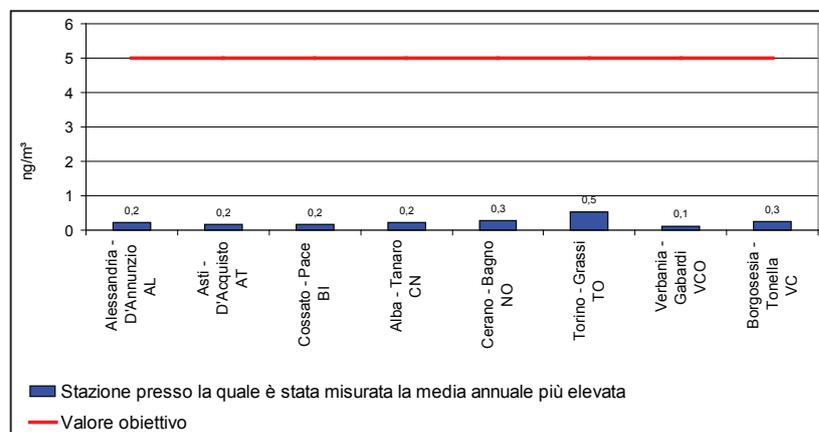


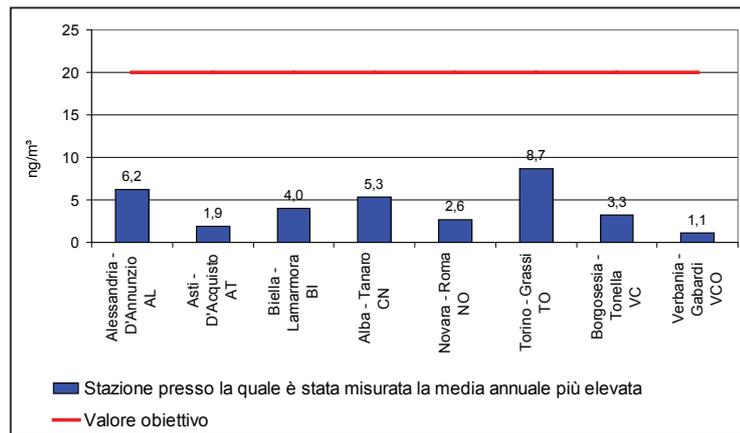
Figura 3.13 - Cd, massima media annuale per provincia - anno 2011



Come appare evidente dai grafici presentati, nel 2011 la presenza dei tre metalli tossici nel  $PM_{10}$  espressi come concentrazione media

annuale, sono abbondantemente inferiori, in tutte le province, al valore obiettivo della normativa vigente, evidenziato dalla linea rossa.

**Figura 3.14 - Ni, massima media annuale per provincia - anno 2011**



Fonte: Arpa Piemonte

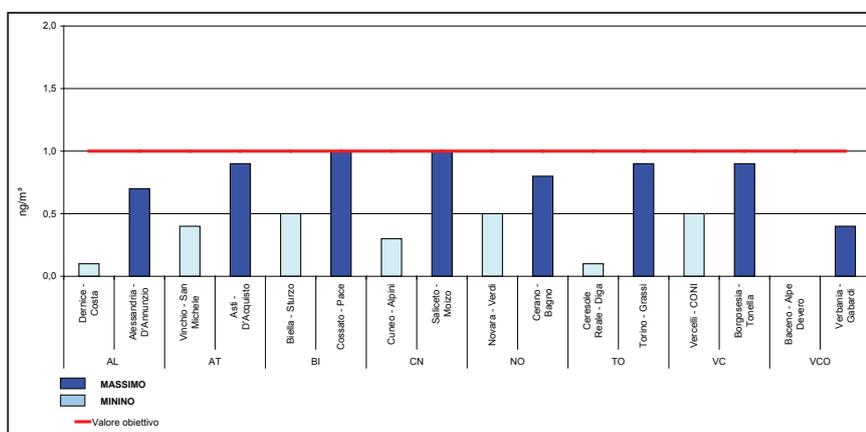
Nel 2011 i valori medi annuali di benzo(a)pirene, rappresentati su base provinciale, sono sempre inferiori al limite normativo.

#### Le tendenze storiche di alcuni inquinanti

Sono stati analizzati i trend storici degli inquinanti  $NO_2$ ,  $O_3$  e  $PM_{10}$ , per i quali i valori di con-

centrazione risultano generalmente i più critici. Si tratta di inquinanti di natura interamente o in parte ( $PM_{10}$ ) secondaria, che si formano in atmosfera a seguito di cicli di reazioni fotochimiche più o meno complessi. Questa caratteristica rende piuttosto difficoltosa l'adozione di misure efficaci per ridurne ulteriormente

**Figura 3.15 - Benzo(a)pirene, minima e massima media annuale per provincia - anno 2011**



Fonte: Arpa Piemonte

i livelli di concentrazione. Per gli inquinanti primari, quali SO<sub>2</sub>, CO, benzene e piombo, il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili e della tecnologia motoristica ha determinato invece una netta diminuzione delle concentrazioni misurate che ormai da anni sono palesemente inferiori ai limiti di legge.

Si riporta, qui di seguito, un dettaglio dei dati che documenta i trend storici di alcuni di questi inquinanti.

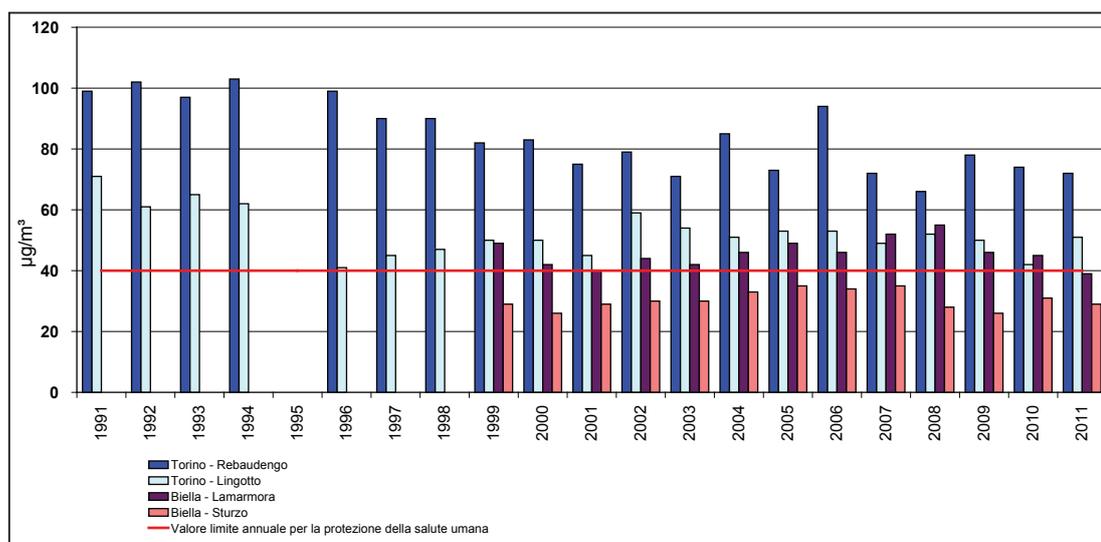
### Il Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

Per il biossido di azoto, nel 2011, si è confermata la situazione dell'anno scorso con supe-

ramenti del valore limite della media annuale nelle stazioni di traffico e anche nelle stazioni di fondo delle aree più densamente urbanizzate. I valori medi annui risultano molto differenti tra i due siti in esame; i livelli di Torino sono superiori a quelli di Biella a causa sia di una maggiore presenza di sorgenti diffuse e puntuali sia delle caratteristiche climatiche locali che rendono più difficile la dispersione degli inquinanti nella grande città.

Nel corso degli ultimi anni si conferma un quadro di sostanziale stabilità o leggero miglioramento verosimilmente dovuto alle misure di risanamento adottate.

**Figura 3.16 - NO<sub>2</sub>, confronto dell'andamento delle medie annuali di Torino e Biella - anni 1991-2011**



Fonte: Arpa Piemonte

### L' Ozono (O<sub>3</sub>)

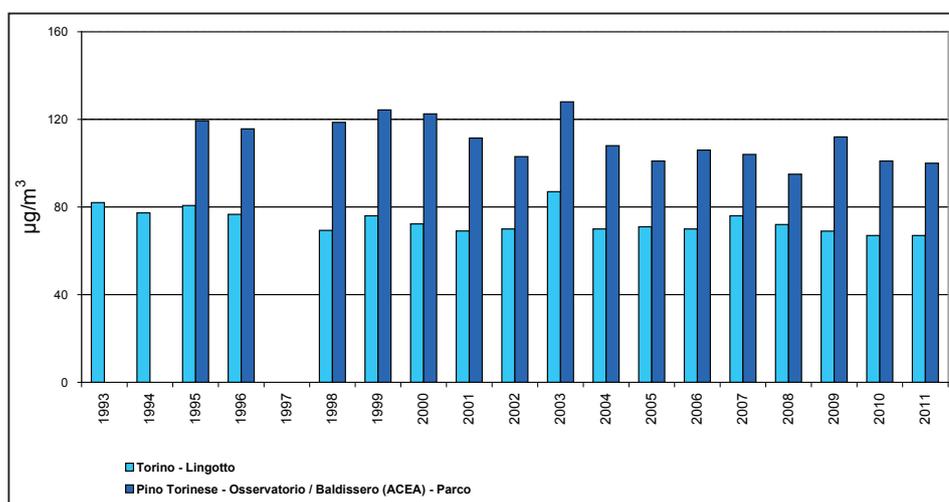
Dai valori rilevati negli ultimi anni, l'ozono evidenzia una sostanziale stabilità degli elevati livelli misurati, tra i quali spicca l'anno 2003 in quanto caratterizzato da una peculiare situazione meteorologica particolarmente favorevole alla formazione di questo inquinante.

Le stazioni di fondo considerate, Torino Lingotto e Pino Torinese - nel 2008 ricollocata

presso il comune di Baldissero T.se - sono rispettivamente in zona urbana in pianura e in zona rurale in quota. La stazione in quota risente sia dei fenomeni di trasporto sia della specifica situazione emissiva notturna che incrementano le concentrazioni medie di ozono in tale area.

Il grafico evidenzia gli elevati livelli del parametro ozono nel periodo estivo.

Figura 3.17 -  $O_3$ , medie relative al periodo maggio-settembre - anni 1993-2011



Fonte: Arpa Piemonte

## II $PM_{10}$

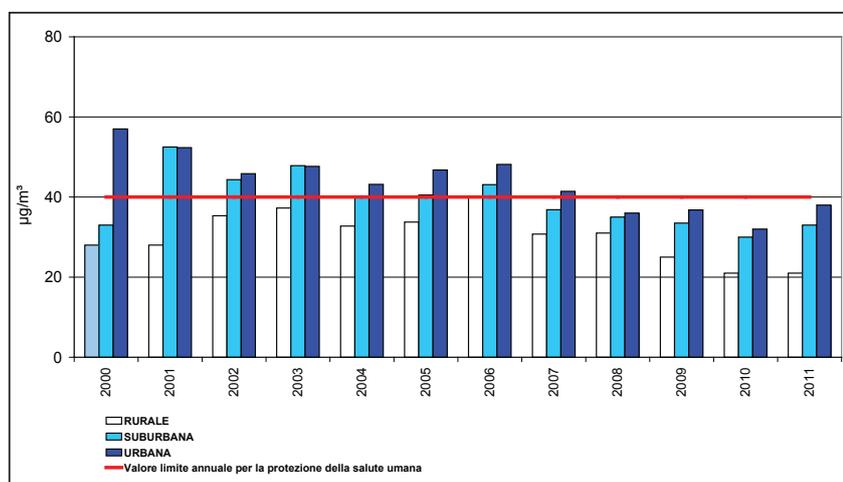
Le concentrazioni medie annuali di  $PM_{10}$ , calcolate sull'intero numero di stazioni presenti sul territorio regionale, denotano una tendenza alla diminuzione dei valori come evidenziato nel grafico che segue.

La situazione di questo inquinante, rappresentata come media per tipo di zona (rurale,

suburbana, urbana), evidenzia negli anni una generale diminuzione dei valori misurati pur con un peggioramento nel 2011.

La criticità rimane significativa in modo particolare nelle zone maggiormente urbanizzate dove si verificano numerosi superamenti soprattutto del limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Figura 3.18 -  $PM_{10}$ , media delle medie annuali per tipologia di zona - anni 2000-2011



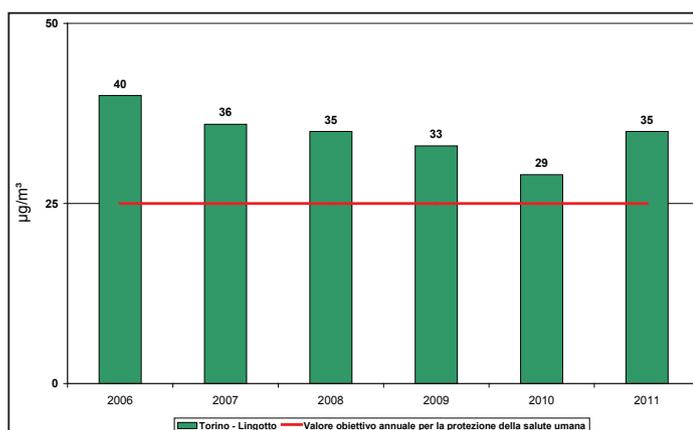
Fonte: Arpa Piemonte

## Il PM<sub>2,5</sub>

Le concentrazioni medie annuali del PM<sub>2,5</sub>, misurate nella stazione con la più significativa serie storica a disposizione (Torino Lingotto),

denotano una tendenza generale alla diminuzione dei valori, pur con un incremento del valore del 2011, come evidenziato nel grafico che segue.

**Figura 3.19 - PM<sub>2,5</sub>, media delle medie annuali per tipologia di zona - anni 2006-2011**



Fonte: Arpa Piemonte

## LE DETERMINANTI E LE PRESSIONI

### L'inventario delle emissioni in atmosfera

Gli Inventari delle Emissioni contengono le informazioni quantitative sugli inquinanti introdotti in atmosfera dalle attività antropiche e biogeniche; la loro realizzazione e il loro aggiornamento periodico comportano non solo il reperimento di dati di base, parametri e fattori di emissione da molteplici fonti - istituzionali e private - ma anche l'applicazione di metodologie di calcolo in continua evoluzione, sulla base degli studi condotti da organismi scientifici intergovernativi, da istituti ed enti di ricerca.

A livello centrale, l'Inventario Nazionale delle Emissioni in atmosfera realizzato da Ispra, si configura come il principale strumento per la verifica del rispetto degli impegni che l'Italia ha assunto a livello internazionale sulla protezione dell'ambiente atmosferico - Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambia-

menti Climatici (UNFCCC), Convenzione della Commissione Economica delle Nazioni Unite sull'Inquinamento Atmosferico Transfrontaliero (UNECE-CLRTAP) e Direttiva UE sulla limitazione delle emissioni - fornendo alle istituzioni centrali e periferiche un supporto alla comprensione delle problematiche inerenti i cambiamenti climatici e l'inquinamento atmosferico; tale supporto risulta indispensabile per la pianificazione e l'attuazione di efficaci politiche ambientali.

A scala locale, la conoscenza delle pressioni emissive che gravano sul territorio piemontese è un supporto informativo necessario per sviluppare strategie di abbattimento dell'inquinamento e individuare priorità attraverso modelli integrati, nonché per verificare le conseguenze a diversi livelli delle politiche e delle misure intraprese dagli Enti istituzionali per ridurre le emissioni.

L'Inventario Regionale delle Emissioni - realizzato da Regione Piemonte secondo la metodologia CORINAIR, messa a punto dalla *European Environment Agency (EEA)* - fornisce la stima delle emissioni totali annue di macro e microinquinanti, disaggregate per attività emissiva ai vari livelli di classificazione SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) e ripartite spazialmente su scala comunale. La Regione Piemonte ha recentemente aggiornato l'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA) all'anno 2008.

Le versioni precedenti dell'IREA riguardano gli anni 1997, 2001, 2005 e 2007 e sono disponibili presso il settore Risanamento Acustico, Elettromagnetico e Atmosferico della Direzione Ambiente di Regione Piemonte, che ne cura la realizzazione.

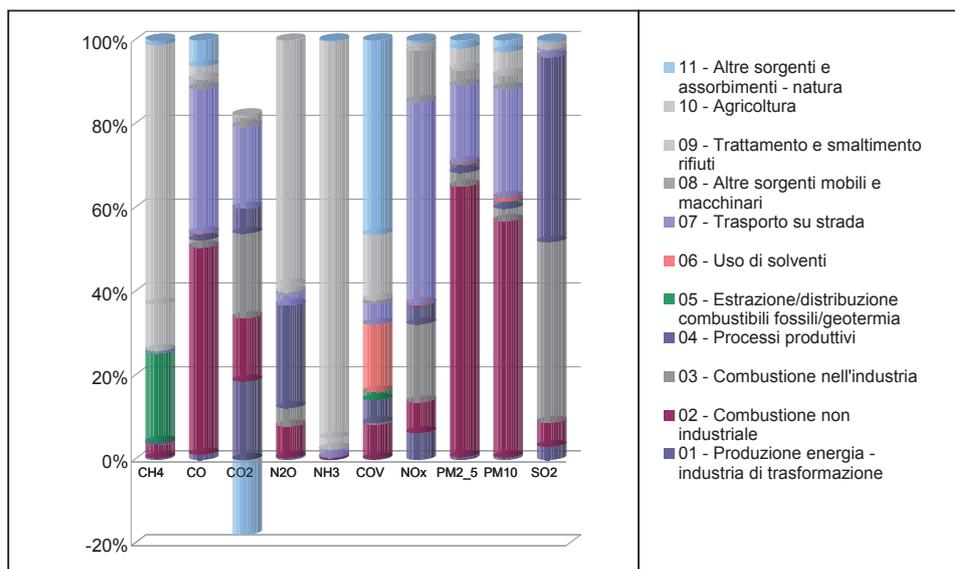
Il servizio fornisce - per ogni comune del Piemonte - la quantità di emissioni, stimata su base annua per le diverse attività SNAP, per i dieci inquinanti principali: monossido di carbo-

nio (CO), ammoniaca (NH<sub>3</sub>), composti organici volatili (COV), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> (quest'ultimo non presentato negli inventari precedenti), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), anidride carbonica (CO<sub>2</sub>). Oltre alla consultazione *on-line* sarà possibile creare e scaricare *report*; il dato potrà essere interrogato a vari livelli di aggregazione (ad es. per inquinante, per attività, per comune) e inoltre sarà disponibile un servizio di visualizzazione geografica delle emissioni su base comunale.

Anche per l'IREA 2008, la Regione Piemonte predisporrà un servizio di consultazione delle informazioni ad accesso libero (IREAWEB). I dati dell'IREA 2008 verranno pubblicati online all'indirizzo: <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/irea/>. Nell'attesa, per esigenze particolari, i dati relativi al 2008 potranno essere richiesti direttamente alla Regione.

Nella figura 3.20 si evidenziano i contributi espressi in percentuale dei singoli macrosettori da cui originano gli inquinanti sopra citati.

**Figura 3.20 - IREA. Contributo percentuale per comparto emissivo (Macrosettore SNAP) - anno 2008**



Nella tabella 3.1 sono presentati i dati del 2008 - espressi in termini di emissioni complessive

regionali suddivise per macrosettore SNAP - per gli inquinanti convenzionali.

**Tabella 3.1 - IREA. Emissioni dei principali inquinanti da parte dei diversi comparti - anno 2008**

MACROSETTORE	CO	NH <sub>3</sub>	COV	NO <sub>x</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
01 - Produzione energia industria di trasformazione	2.225,07	0,17	327,76	4.879,27	86,68	87,35	494,49
02 - Combustione non industriale	89.227,20	156,99	15.199,11	5.632,69	8.719,57	8.955,59	935,88
03 - Combustione nell'industria	3.087,61	16,74	690,95	14.262,70	431,38	460,37	6.932,50
04 - Processi produttivi	2.913,96	64,63	10.118,57	3.536,53	260,91	286,58	7.121,59
05 - Estrazione/distribuzione combustibili fossili/geotermia			3.478,14				
06 - Uso di solventi	91,59	13,39	29.945,92	201,09	54,06	131,08	0,54
07 - Trasporto su strada	62.159,01	762,06	9.205,56	36.949,22	2.492,09	4.107,46	241,66
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	4.096,47	2,05	1.399,37	9.364,06	497,20	501,08	56,90
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti	146,28	1.113,05	148,17	588,33	38,62	38,62	163,31
10 - Agricoltura	5.518,11	39.344,51	28.931,68	944,97	666,30	867,70	105,76
11 - Altre sorgenti e assorbimenti - natura	11.201,75	86,40	85.909,03	381,75	261,71	442,03	76,35
<b>Totale regionale</b>	<b>180.667,04</b>	<b>41.559,98</b>	<b>185.354,25</b>	<b>76.740,63</b>	<b>13.508,51</b>	<b>13.421,83</b>	<b>15.877,86</b>

Fonte: Regione Piemonte

I dati evidenziano che:

- il macrosettore *Combustione non industriale* rappresenta il contributo principale sia per le polveri (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) che per il monossido di carbonio (CO);
- il macrosettore *Processi produttivi* presenta il maggior apporto in termini di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- il macrosettore *Trasporto su strada* rappresenta la fonte principale per ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- Il macrosettore *Agricoltura* (in cui sono compresi gli allevamenti di bestiame, le colture vegetali e l'utilizzo di fertilizzanti) contribuisce alle emissioni di ammoniaca (NH<sub>3</sub>, sostanza acidificante che porta alla forma-

zione di PM<sub>10</sub> secondario) per più del 94% delle emissioni totali, senza significative variazioni rispetto agli anni precedenti.

Rispetto all'IREA 2007, occorre segnalare alcune importanti variazioni metodologiche introdotte nella realizzazione dell'IREA 2008. Si sottolinea che tali variazioni fanno riferimento all'ultimo aggiornamento a livello europeo delle linee guida CORINAIR (*Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>).

In particolare si segnala, per quanto riguarda il macrosettore 2 (*Combustione non industriale*), una importante revisione dei fattori di emissione legati alla combustione della legna

in ambito domestico, che ha portato come risultato un incremento delle emissioni inquinanti (Box 1).

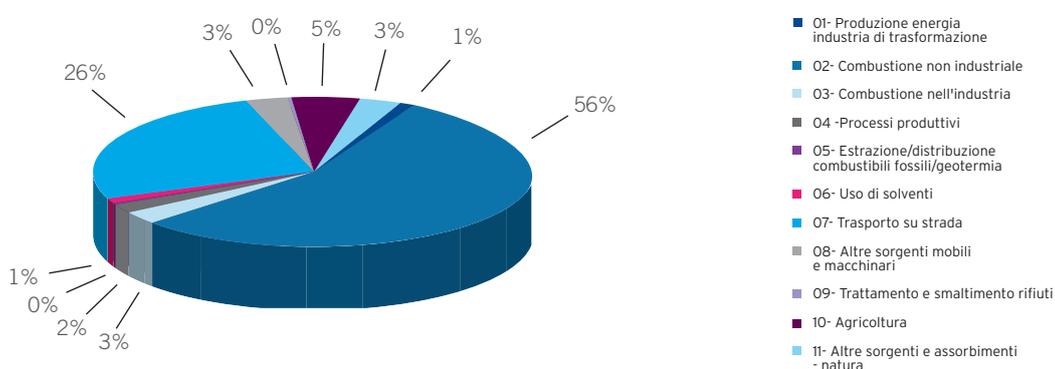
Gli inquinanti maggiormente critici per la qualità dell'aria sono ancora il particolato ( $PM_{10}$ ) e gli ossidi di azoto ( $NO_x$ ). Tali inquinanti sono rappresentati nei diagrammi di figura 3.21, suddivisi per singolo macrosettore.

Per le emissioni di  $PM_{10}$ , il riscaldamento civile è responsabile per il 56%, seguito dal comparto trasporti con il 26% e, infine, dall'agricoltura con il 5%.

Va ricordato che nell'ambito dell'inventario

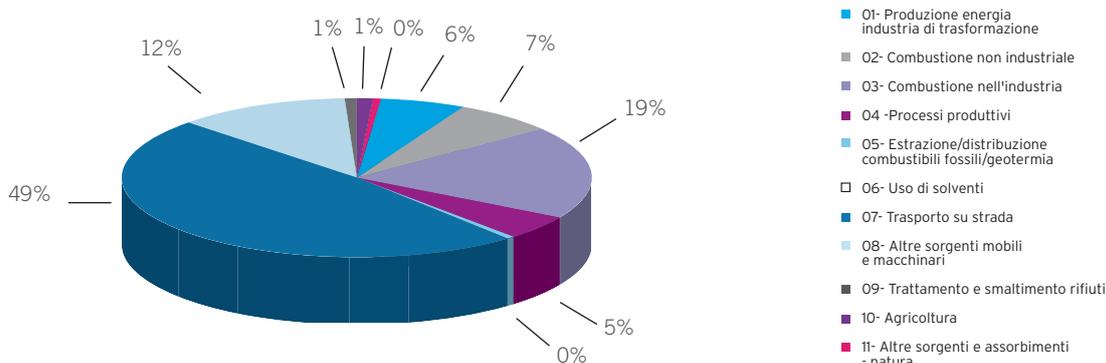
sono stimate esclusivamente le emissioni primarie di particolato, vale a dire le polveri emesse direttamente in atmosfera dalle sorgenti, mentre non è valutata la componente a carattere secondario, che si forma in atmosfera a seguito della parziale trasformazione di sostanze (precursori) quali gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo, i composti organici, l'ammoniaca. Pertanto anche per questi inquinanti si deve continuare a mantenere alta l'attenzione. Per le emissioni di ossidi di azoto la mobilità è responsabile per il 48%, seguita dalla produzione di energia e dai processi produttivi che rappresentano complessivamente il 30% e, infine, dal riscaldamento che si attesta intorno al 7% circa delle emissioni totali.

**Figura 3.21 - IREA. Emissioni di  $PM_{10}$**



Fonte: Regione Piemonte

**Figura 3.22 - IREA. Emissioni di Ossidi di azoto**



Fonte: Regione Piemonte

Per comparare la situazione piemontese agli impegni assegnati all'Italia a livello internazionale (Protocolli di Kyoto e di Göteborg, Direttiva 2001/81/CE<sup>2</sup> sui NEC - *National Emission Ceilings*), le emissioni censite nell'Inventario Regionale per l'anno 2008 sono state elaborate selezionando gli inquinanti che maggiormente contribuiscono ai cambiamenti climatici (gas serra), ai processi di formazione dell'ozono troposferico (precursori dell'ozono) e di acidificazione e di eutrofizzazione (sostanze acidificanti).

### I gas serra

L'inventario 2008 si riferisce anche ai gas ad effetto serra, ossia anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) e metano (CH<sub>4</sub>), e consente di effettuare il calcolo dell'anidride carbonica equivalente (CO<sub>2</sub>eq). La determinazione della CO<sub>2</sub>eq viene effettuata sulla base dei GWP (*Global Warming Potentials* - Potenziali di Riscaldamento Globale), messi a punto dall'*Intergovernmental Panel on Climate* (IPCC). Per identificare i contributi delle principali fonti emissive a livello regionale, le emissioni dei singoli gas serra - fornite dall'Inventario delle Emissioni 2008 piemontese - sono state combinate con opportuni fattori-peso definiti dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (tabella 3.2), che esprimono il potenziale di ri-

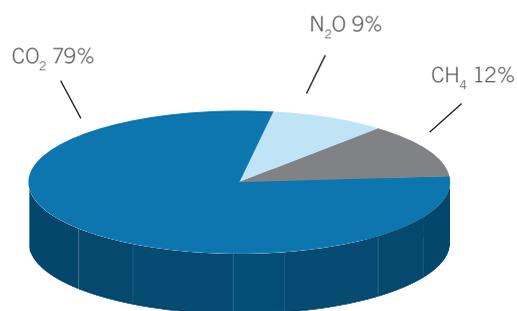
**Tabella 3.2 - Fattori-pesi attribuiti ai gas serra**

Inquinanti	Fattori-peso
CO <sub>2</sub>	1
N <sub>2</sub> O	310
CH <sub>4</sub>	21

scaldamento globale di ciascun inquinante in rapporto all'anidride carbonica.

L'anidride carbonica, con una percentuale del 79%, rappresenta il gas predominante in termini di apporto. A livello regionale i comparti che maggiormente contribuiscono alle emissioni di gas serra sono l'industria (29%), il trasporto su strada (20%) e la produzione di energia (19%), come mostrato in figura 3.24. Contributi importanti provengono inoltre dal comparto riscaldamento (16%), il cui apporto è legato quasi esclusivamente alle emissioni di anidride carbonica, e dal comparto agricoltura e natura (10%), per le emissioni di metano provenienti dalla zootecnia e per quelle di protossido di azoto legate all'uso di fertilizzanti. Solo il 2% risulta imputabile alle emissioni di metano e di anidride carbonica derivanti dal comparto rifiuti.

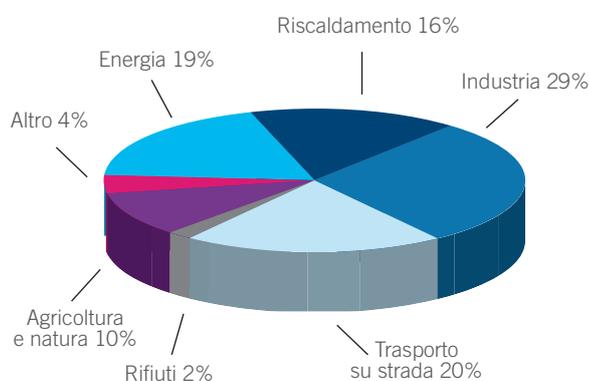
**Figura 3.23 - Emissioni di gas serra. Ripartizione per inquinante - anno 2008**



Fonte: Regione Piemonte. Elaborazione Arpa Piemonte

2. La Direttiva 2001/81/CE, recepita con il decreto legislativo 171/2004, è stata emanata allo scopo di assicurare nella Comunità Europea una maggiore protezione dell'ambiente e della salute umana dagli effetti nocivi provocati dai fenomeni dell'acidificazione (deposizione di inquinanti acidi sulla vegetazione, sulle acque superficiali, sui terreni, sugli edifici e sui monumenti), dell'eutrofizzazione (alterazione degli ecosistemi terrestri e acquatici in conseguenza della deposizione di composti azotati dall'atmosfera) e della formazione di ozono a livello del suolo.

**Figura 3.24 - Emissioni di gas serra. Ripartizione per comparto emmissivo - anno 2008**



Fonte: Regione Piemonte. Elaborazione Arpa Piemonte

Per quanto riguarda i quantitativi assoluti dei singoli inquinanti, le emissioni totali regionali di CO<sub>2</sub>eq ammontano a 39,9 Mt per l'anno 2008, mentre gli assorbimenti di CO<sub>2</sub>eq da parte del patrimonio forestale del Piemonte corrispondono a circa 7,2 Mt, per un netto totale pari a circa 32,7 Mt.

Focalizzando l'attenzione sui singoli macrosettori (tabella 3.3) si evince che la *Combustione nell'industria, la Produzione di energia* e il *Trasporto su strada* si confermano come la più rilevante fonte di emissioni di CO<sub>2</sub> (intorno al 25% per ogni singolo macrosettore). Le emissioni dovute al riscaldamento ambientale ammontano a circa il 19%.

**Tabella 3.3 - Emissioni di gas serra da parte dei diversi comparti - anno 2008**

MACROSETTORE	Metano - CH <sub>4</sub>	Metano come CO <sub>2</sub> eq.	N <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub> O come CO <sub>2</sub> eq.	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> eq.
	t/anno	kt/anno	t/anno	kt/anno	kt/anno	kt/anno
01 - Produzione energia industria di trasformazione	625,77	13,14	36,27	11,24	7.553,27	7.577,66
02 - Combustione non industriale	5.726,51	120,26	706,41	218,99	6.118,37	6.457,61
03 - Combustione nell'industria	321,73	6,76	406,80	126,11	8.131,51	8.264,38
04 - Processi produttivi	735,69	15,45	2.290,68	710,11	2.435,01	3.160,57
05 - Estrazione/distribuzione combustibili fossili/geotermia	38.567,85	809,92		0,31		810,23
06 - Uso di solventi		0,02		0,31		0,33
07 - Trasporto su strada	896,28	18,82	232,58	72,10	7.860,85	7.951,77
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	18,92	0,40	51,77	16,05	891,82	908,27
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti	20.061,02	421,28	164,31	50,94	241,63	713,85
10 - Agricoltura	111.882,49	2.349,53	5.450,22	1.689,57		4.039,10
11 - Altre sorgenti e assorbimenti - natura	1.996,87	41,93			-7.210,09	-7.168,15
<b>Totale regionale</b>	<b>180.833,11</b>	<b>3.797,50</b>	<b>9.339,03</b>	<b>2.895,10</b>	<b>26.022,38</b>	<b>32.714,98</b>

Fonte: Regione Piemonte

La principale sorgente di emissione per il  $\text{CH}_4$  si conferma l'agricoltura (intendendo sia allevamenti che coltivazioni), con il 62%. Risultano inoltre significative (21% del totale) le emissioni dovute alle perdite di prodotto nei processi petroliferi e durante il trattamento, trasporto e distribuzione del combustibile.

Il settore agricolo è anche il principale responsabile delle emissioni del protossido di azoto, con il 58% delle emissioni totali.

### I precursori dell'ozono

La formazione dell'ozono atmosferico - a causa della natura secondaria dell'inquinante - è legata alla presenza dei suoi principali precursori, con particolare riferimento agli ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ), al monossido di carbonio (CO), al metano ( $\text{CH}_4$ ) e ai composti organici volatili (COV).

Le emissioni di tali inquinanti, riportate nell'Inventario Regionale delle Emissioni 2008, sono state elaborate considerando il contributo potenziale alla formazione dell'ozono di ciascun precursore. Le stime di emissione annuale sono state quindi combinate con opportuni fattori-peso (TOFP - *Tropospheric Ozone-Forming Potentials* dell'Agenzia Europea per l'Ambiente) secondo quanto mostrato in tabella 3.4.

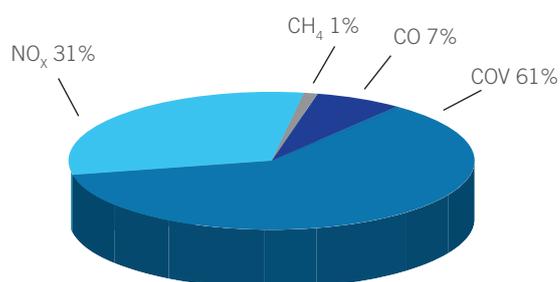
**Tabella 3.4 - Fattori-peso (TOFP) attribuiti ai precursori dell'ozono**

Inquinanti	Fattori-peso
$\text{NO}_x$	1.22
CO	0.11
$\text{CH}_4$	0.014
COV	1

Una prima elaborazione mostra che nella realtà piemontese le emissioni di composti orga-

nici volatili e di ossidi di azoto - precursori a maggior potenziale di formazione - sono quelle che maggiormente contribuiscono all'innalzamento dei livelli di ozono, con valori pari rispettivamente al 61% e al 31% (figura 3.25).

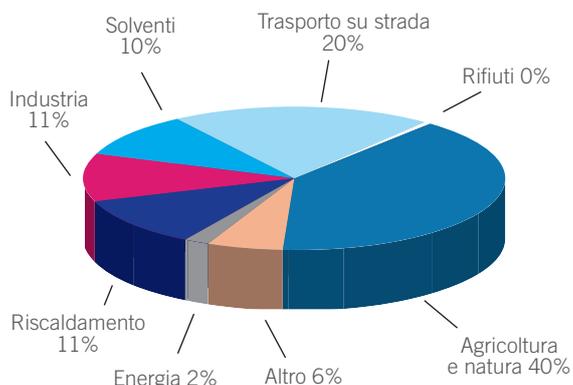
**Figura 3.25 - Emissioni dei precursori dell'ozono. Ripartizione per inquinante - anno 2008**



Fonte: Regione Piemonte. Elaborazione Arpa Piemonte

Sono stati inoltre individuati i comparti maggiormente responsabili della produzione di precursori dell'ozono in ambito regionale: le emissioni biogeniche (agricoltura e natura) per il 40%, il trasporto su strada (traffico urbano, extraurbano, autostradale) per il 20%, l'uso di solventi per il 10%, l'industria e il riscaldamento (entrambi i comparti con l'11%) (figura 3.26).

**Figura 3.26 - Emissioni dei precursori dell'ozono. Ripartizione per comparto emissivo - anno 2008**



Fonte: Regione Piemonte. Elaborazione Arpa Piemonte

### Le sostanze acidificanti

Ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ), ossidi di zolfo ( $\text{SO}_x$ ) e ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ) sono sostanze che contribuiscono ai processi di acidificazione e di eutrofizzazione; la loro presenza a livello atmosferico comporta infatti alterazione degli ecosistemi acquatici e terrestri ai danni di materiali ed edifici.

La loro potenziale capacità acidificante (definita da opportuni fattori-peso ed espressa in equivalenti acidi fattori utilizzati dall'Agenzia Europea per l'Ambiente - tabella 3.5), è stata combinata con la stima delle emissioni annuali dei singoli inquinanti ricavate dall'Inventario Regionale delle Emissioni 2008.

**Tabella 3.5**

#### Fattori-peso attribuiti alle sostanze acidificanti

Inquinanti	Fattori-peso
$\text{NO}_x$	21.74
$\text{SO}_x$	31.25
$\text{NH}_3$	58.82

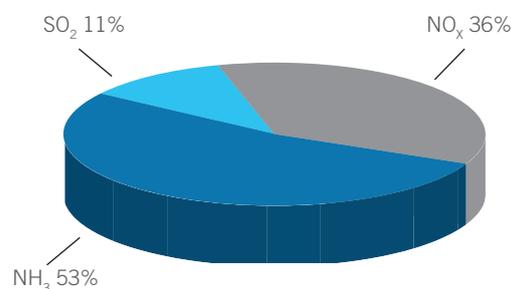
I grafici delle figure 3.27 e 3.28 mostrano i risultati delle elaborazioni realizzate analizzando i contributi percentuali e le principali fonti emissive delle sostanze considerate. Secondo l'Inventario Regionale piemontese, nel 2008 il contributo emissivo predominante rispetto alla formazione dei gas acidificanti è attribuibile alle emissioni di ammoniaca (53%) e in minor misura alle emissioni di ossidi di azoto (36%) e di biossido di zolfo (11%).

Tra le fonti emissive il comparto agricoltura e natura risulta essere quello maggiormente responsabile della produzione di gas acidificanti in Piemonte (51%), rappresentati per la quasi totalità dalle emissioni ammoniacali dovute agli allevamenti e alle coltivazioni.

Anche il trasporto su strada e l'industria risultano essere due comparti di rilievo per la pro-

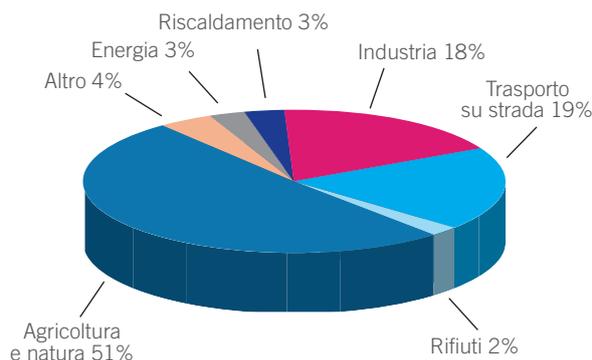
duzione di emissioni acidificanti: in particolare le emissioni veicolari - che costituiscono il 19% delle sostanze acidificanti - risultano in gran parte formate da ossidi di azoto (94%), mentre le emissioni industriali (pari al 18% delle emissioni totali) sono dovute per il 47% a ossidi di azoto e per il 53% a biossido di zolfo.

**Figura 3.27 - Emissioni di sostanze acidificanti. Ripartizione per inquinante - anno 2008**



Fonte: Regione Piemonte. Elaborazione Arpa Piemonte

**Figura 3.28 - Emissioni di sostanze acidificanti. Ripartizione per comparto emissivo - anno 2008**



Fonte: Regione Piemonte. Elaborazione Arpa Piemonte

## IL RISCALDAMENTO A LEGNA

A partire dai dati presenti nell'IREA 2008, è stata effettuata un'analisi di dettaglio per le emissioni legate all'uso della legna come combustibile. Nel grafico è riportato il confronto in termini emissivi tra le diverse tipologie di impianti termici presenti sul territorio piemontese: camini aperti tradizionali, camini chiusi o a inserto, stufe tradizionali, stufe automatiche, stufe/caldaie innovative e caldaie tradizionali. Come si può osservare dalla figura a, i sistemi alimentati da biomasse legnose che incidono maggiormente sulle emissioni in atmosfera degli inquinanti presi in esame (biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili, particolato primario, anidride carbonica e metano) sono i camini - sia quelli aperti tradizionali che quelli chiusi o a inserto - e le stufe tradizionali. Anche le emissioni originate dalle caldaie con potenza termica inferiore ai 50 MW danno un contributo considerevole per quanto riguarda gli ossidi di azoto. Va comunque sottolineato

che i risultati rappresentati in figura derivano dalla combinazione tra la diversa diffusione in ambito piemontese delle differenti tipologie di impianti termici e gli specifici fattori di emissione legati agli stessi.

Ad esempio gli scarsi contributi in termini emissivi generati da impianti termici innovativi possono essere attribuiti sia alla loro limitata diffusione in ambito regionale sia alla migliore efficienza di combustione derivante da una tecnologia più avanzata.

Per fornire un'informazione il più possibile esauriente sui contributi emissivi legati alle diverse tipologie di impianti di combustione della legna, nella tabella a sono stati riportati i fattori di emissione utilizzati nell'Inventario Regionale per la stima delle emissioni da riscaldamento domestico a legna, sia quelli adottati per l'IREA 2007 sia quelli rivisti a seguito dell'aggiornamento europeo delle linee guida CORINAIR, adottati per l'IREA 2008.

**Figura a - Emissioni da riscaldamento a legna. Ripartizione per sistema di combustione (IREA 2008)**

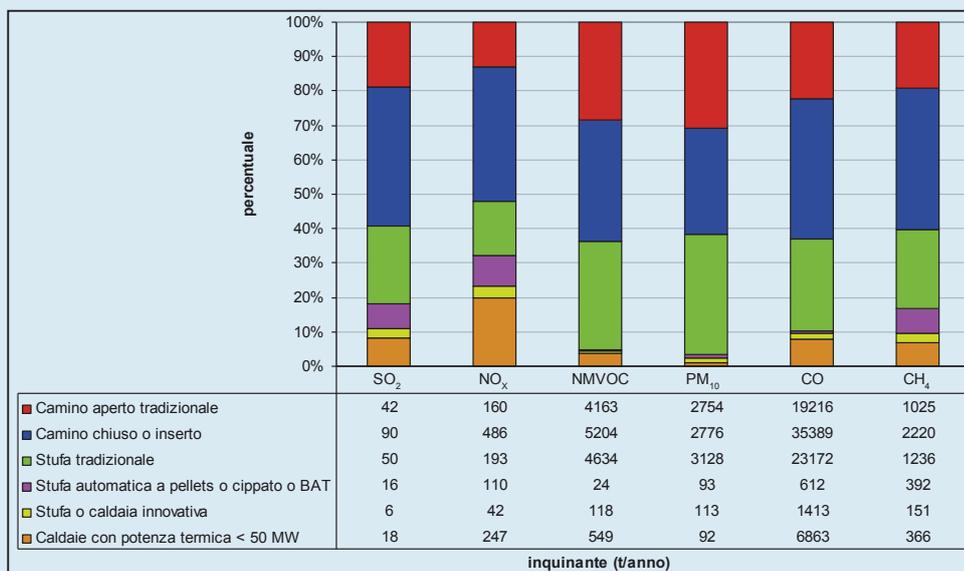


Tabella a - Fattori di emissione per il riscaldamento a legna. Confronto tra IREA 2007 e 2008

Attività		Caldaie con potenza termica < 50 MW	Altri sistemi (stufe caminetti cucine ecc.)	Camino aperto tradizionale	Stufa tradizionale a legna	Camino chiuso o inserto	Stufa o caldaia innovativa	Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna	Sistema BAT pellets
Inquinante	Anno								
CH <sub>4</sub> (g/GJ)	2007	400	320	320	320	320	320	320	320
	2008	400	320	320	320	320	320	320	320
CO (g/GJ)	2007	7500	7500	5600	5600	5600	2300	1100	620
	2008	7500	7500	6000	6000	5100	3000	500	500
N <sub>2</sub> O (g/GJ)	2007	14	14	14	14	14	14	14	14
	2008	14	14	14	14	14	14	14	14
NH <sub>3</sub> (g/GJ)	2007		10	10	10	10	10	10	10
	2008	10	10	10	10	10	10	10	10
NMVOC (g/GJ)	2007	600	600	2800	1100	1100	550	110	60
	2008	600	600	1300	1200	750	250	20	20
NO <sub>x</sub> (g/GJ)	2007	270	80	100	100	100	60	100	60
	2008	270	80	50	50	70	90	90	90
PM <sub>10</sub> (g/GJ)	2007	100		250	250	250	150	50	30
	2008	100		860	810	400	240	76	76
SO <sub>2</sub> (g/GJ)	2007	20	10	13	13	13	13	13	13
	2008	20	10	13	13	13	13	13	13

Fonte: Regione Piemonte

### Il sistema modellistico regionale di trasporto e trasformazione chimica degli inquinanti in atmosfera

Il DLgs n. 351 del 4 agosto 1999 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente", assegnava alle Regioni il compito di valutare la qualità dell'aria ambiente nel proprio territorio e prevedeva (come anche i successivi DM 60/02<sup>3</sup> e DLgs 183/04<sup>4</sup>) che le informazioni provenienti dai punti di campionamento in siti fissi potessero essere integrate con quelle provenienti da altre fonti, quali gli Inventari delle Emissioni e le tecniche di modellizzazione e di stima obiettiva, per rappresentare adeguatamente la distribuzione delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici normati. Il DLgs 155/10 ribadisce la possibilità di combinare le misurazioni delle concentrazioni degli inquinanti con le tecniche di modellizzazione<sup>5</sup>.

Coerentemente con tale quadro normativo, nel corso degli ultimi anni le attività di valutazione della qualità dell'aria sul territorio piemontese sono state effettuate nell'ottica di una progressiva integrazione dei tre principali strumenti informativi disponibili:

- il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA);
- l'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA);
- la modellistica della dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Arpa Piemonte, in virtù del mandato ricevuto dal Settore competente della Direzione Ambiente della Regione Piemonte, ha sviluppato e realizzato una catena modellistica operativa di qualità dell'aria, basata sull'applicazione dei modelli euleriani di chimica e trasporto (i modelli *C.T.M.*, *Chemical Transport Models*), i più idonei da applicare - come indicato esplicitamente nell'appendice III del DLgs 155/10 - in un contesto, quale quello piemontese, caratterizzato da un'elevata complessità morfologica ed emissiva, su scale spaziali che vanno da quella urbana a quella regionale e di bacino, su scale temporali sia orarie sia di lungo periodo. Il sistema modellistico regionale è in grado di produrre simulazioni ad elevata risoluzione di campi tridimensionali di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici su tutto il territorio regionale. Il cuore del sistema è rappresentato dal modello di qualità dell'aria, il modello di chimica e trasporto FARM (*Flexible Air quality Regional Model*), uno dei modelli euleriani più evoluti e utilizzati in ambito nazionale e comunitario<sup>6</sup>.

Il modello FARM tratta tutti gli inquinanti atmosferici normati ( $O_3$ ,  $NO_2$ ,  $NO_x$ ,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , CO,  $SO_2$ , benzene), implementa meccanismi chimici di varia complessità per il trattamento della fotochimica e del particolato, è in grado di lavorare su domini ad orografia complessa in modalità multiscala (con più griglie innestate di differente risoluzione), tratta la chimica in fase acquosa ed eterogenea, oltre ai processi di deposizione secca e umida.

3. Decreto Ministeriale n. 60 del 2 aprile 2002

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 aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

4. DLgs n. 183 del 21 maggio 2004 - Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.

5. Decreto Legislativo del 13 agosto 2010 n 155 " Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"

6. Adottato da ENEA, su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nell'ambito del Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione Internazionale sui temi dell'Inquinamento Atmosferico (MINNI), <http://www.minni.org>

Il sistema modellistico (rappresentato in figura 3.29) è in realtà una rete integrata di codici di calcolo: le molteplici basi di dati in ingresso (gli inventari delle emissioni, i dati geografici necessari alla descrizione della topografia, dell'uso del suolo e del dettaglio urbano, i dati meteorologici e chimici) vengono elaborate dalle componenti specifiche del sistema in modo da produrre tutte le informazioni necessarie al modello di dispersione. I principali elementi che compongono il sistema si possono sinteticamente riassumere in:

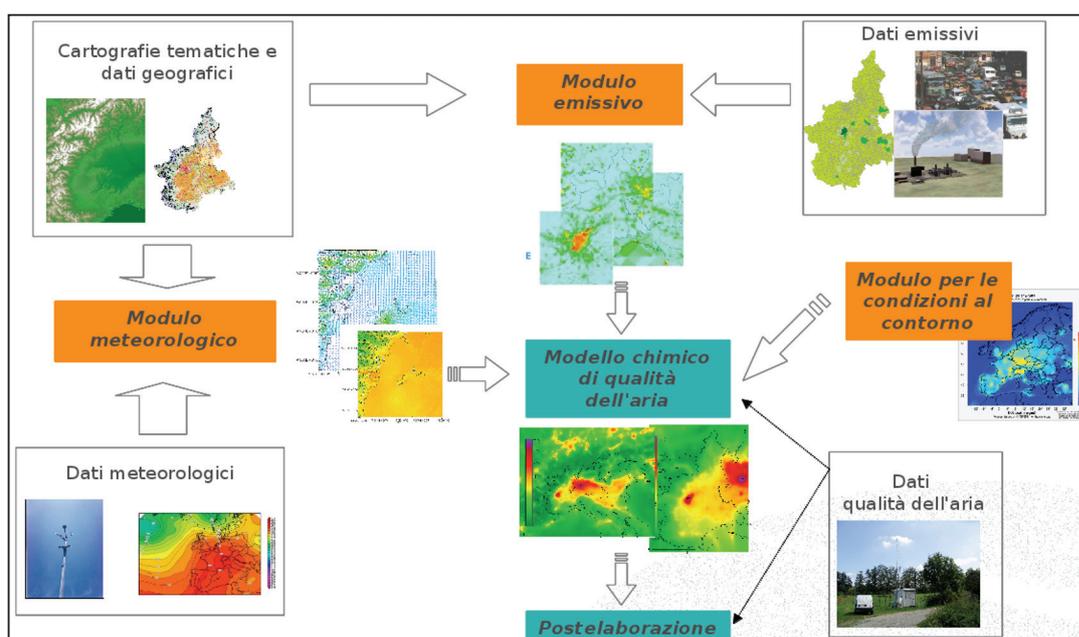
1. un modulo territoriale, che a partire dalle basi di dati territoriali costruisce i campi dei parametri geofisici e territoriali;
2. un modulo di interfaccia meteorologico che, a partire dai dati meteorologici di ingresso (osservazioni al suolo e in quota e/o campi tridimensionali, previsti o analizzati, di modelli meteorologici a mesoscala), costruisce i campi meteorologici tridimensionali e bi-

dimensionali di turbolenza utilizzati dal modello di qualità dell'aria;

3. un modulo delle emissioni che, a partire dagli inventari delle emissioni, ricostruisce i campi bidimensionali orari dei ratei di emissione per tutte le specie chimiche trattate dal modello di qualità dell'aria;
4. un modulo per le condizioni iniziali e al contorno, che a partire dai campi tridimensionali di concentrazione di un modello di qualità dell'aria a mesoscala e/o dai dati chimici osservati, prepara i relativi campi di concentrazione;
5. un modulo di post-processing che elabora i campi tridimensionali di concentrazione per produrre campi aggregati di indicatori e mappe tematiche ed effettua la valutazione delle prestazioni del sistema modellistico.

Il sistema è attualmente implementato in tre differenti versioni, nel seguito brevemente descritte.

**Figura 3.29 - Architettura e schema di funzionamento del sistema modellistico**

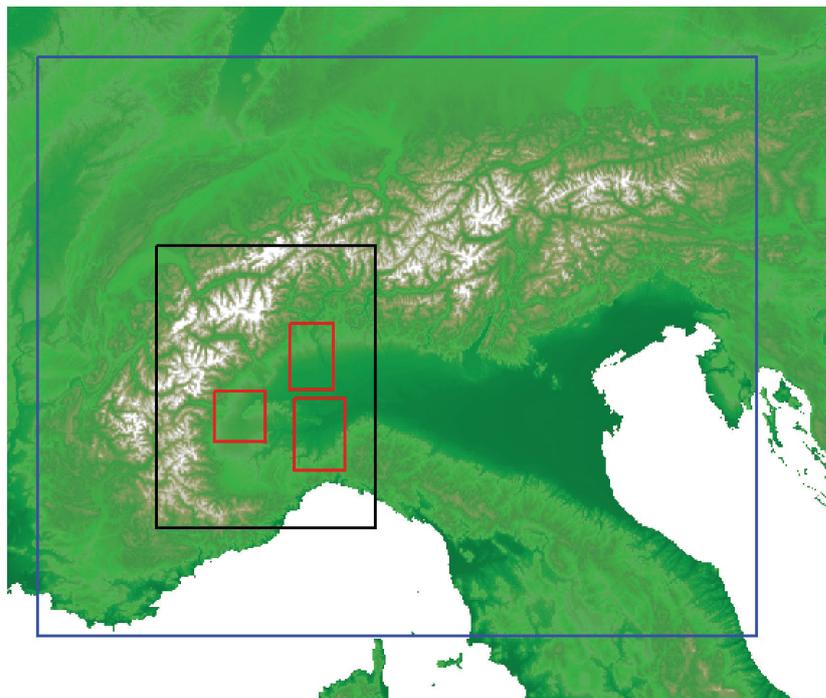


Il sistema modellistico in **versione diagnostica di lungo periodo**, operativo a partire dal 2005, è stato sviluppato per effettuare simulazioni annuali sull'intero territorio regionale a supporto delle valutazioni (annuali) della qualità dell'aria ambiente. Le simulazioni sono condotte con cadenza oraria su un dominio di calcolo che comprende, oltre all'intera regione Piemonte, anche la Valle d'Aosta, si spinge fino alle province di Genova e Savona a sud e include ad est la parte più orientale della Lombardia, fino all'area milanese, con risoluzione orizzontale di 4 km. La scelta del dominio è determinata dall'esigenza di tenere conto non solo degli effetti, in termini di emissioni e trasporto, delle sorgenti poste al di fuori del territorio regionale, ma anche delle peculiarità meteorologiche legate alla presenza dell'arco alpino.

Le simulazioni di qualità dell'aria sono realizzate integrando, mediante opportune tecniche matematiche di assimilazione dati, le informazioni modellistiche con quelle provenienti dai dati misurati dalle stazioni del SRRQA, in modo da ottenere una stima dello stato di qualità dell'aria sul territorio regionale il più possibile vicina alla realtà.

A valle delle simulazioni di dispersione, il modulo di post-elaborazione produce le mappe tematiche su griglia e su base comunale, calcola i campi degli indicatori di lungo periodo, richiesti dalla normativa, e necessari per procedere alla valutazione del territorio in relazione allo stato di qualità dell'aria ed effettua una prima verifica delle prestazioni del sistema, con particolare riferimento agli obiettivi di qualità per la modellizzazione richiesti dalla normativa nazionale e comunitaria.

**Figura 3.30 - Domini di applicazione del sistema modellistico**



Il sistema modellistico in **versione prognostica**, operativo a partire dal 2007, effettua quotidianamente la previsione dei livelli di concentrazione al suolo dei principali inquinanti atmosferici per il giorno in corso e i due giorni successivi. È un sistema multiscala, in grado di effettuare le simulazioni di qualità dell'aria su differenti domini a differente risoluzione.

Tale approccio permette di simulare le dinamiche di dispersione, trasporto e trasformazione degli inquinanti nei domini target considerando nel contempo anche gli effetti delle sorgenti emissive localizzate al loro esterno e descrivendo meglio i fenomeni di accumulo (ad esempio legati allo smog fotochimico) caratterizzati da scale spaziali più elevate. Nel dettaglio i domini di applicazione del sistema prognostico, rappresentati in figura 3.30, sono:

- dominio di *background* g1 (in blu), con risoluzione orizzontale di 8 km, che interessa tutto il bacino padano adriatico e la regione alpina italiana;
- dominio piemontese g2 (in nero), con risoluzione orizzontale di 4 km, che interessa tutto il territorio regionale piemontese;
- domini *target* g3 (in rosso) ad alta risoluzione (1 km) centrati sull'area metropolitana torinese, sulla provincia di Novara e sulla provincia di Alessandria.

Al termine di ogni giorno di simulazione, il modulo di post-elaborazione calcola gli indicatori di legge, l'indice di qualità dell'aria previsto sull'area metropolitana torinese (IPQA) ed effettua la disseminazione dei dati.

A valle delle simulazioni modellistiche vengono infine elaborati e resi disponibili sul sito di Arpa Piemonte ([www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it), sezione bollettini) e sul portale SistemaPiemonte ([www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa](http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa)) due prodotti informativi:

- il Bollettino delle stime previsionali di  $PM_{10}$ , relativo alle concentrazioni medie giornaliere previste sui territori dei comuni piemontesi;
- il Bollettino Ozono, che fornisce informazioni sui livelli di ozono osservati e previsti secondo quanto stabilito dalla DGR n. 27-614 del 31 luglio 2000.

La **versione diagnostica near-real-time** fornisce quotidianamente informazioni circa lo stato di qualità dell'aria relativo al giorno precedente il giorno di emissione delle informazioni. Attualmente esistono due differenti versioni del sistema:

- la prima, operativa dal 2009, quotidianamente produce le mappe di analisi del giorno precedente relativamente alla media giornaliera del particolato  $PM_{10}$ , alla media giornaliera del biossido di azoto, al massimo giornaliero della media mobile su otto ore per l'ozono, assimilando, mediante la tecnica geostatistica del Kriging, i dati misurati dalla rete regionale nei corrispondenti campi degli indicatori prodotti operativamente dal sistema modellistico in versione prognostica;
- la seconda, attualmente in fase di sperimentazione, effettua ogni giorno le simulazioni relative allo stato di qualità dell'aria del giorno precedente, sul dominio regionale con le stesse configurazioni del sistema modellistico diagnostico di lungo periodo (ma, allo stato attuale, senza assimilazione diretta dei dati osservati).

A valle delle simulazioni del sistema modellistico in versione diagnostica *near-real-time* vengono elaborati e resi disponibili alcuni prodotti informativi:

- *le stime quotidiane di qualità dell'aria*: pubblicato sul portale Sistema Piemont-

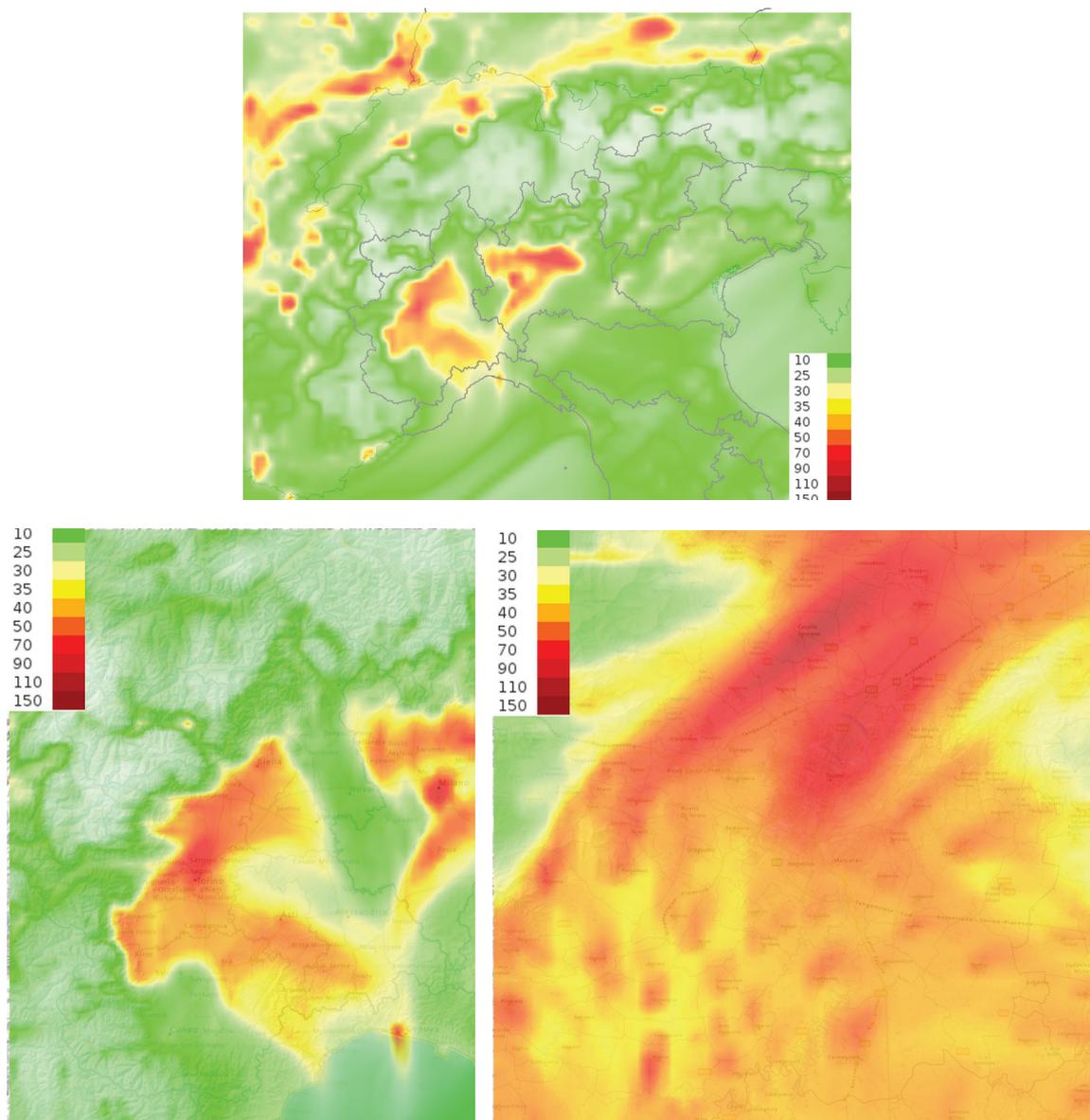
te ([www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa](http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa)), tale prodotto mostra lo stato di qualità dell'aria stimato su ogni comune piemontese in relazione agli indicatori giornalieri definiti dal DLgs 155/10 per  $PM_{10}$ , biossido di azoto e ozono;

- il Bollettino settimanale delle stime di  $PM_{10}$  ([www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it), sezione bollettini): fornisce informazioni sulle concentra-

zioni di particolato relative alla settimana precedente sui comuni capoluogo del Piemonte e sui comuni dell'agglomerato urbano torinese.

Nelle figure 3.31-3.32 sono mostrati alcuni esempi di risultati e prodotti ottenuti con il sistema modellistico nelle differenti versioni.

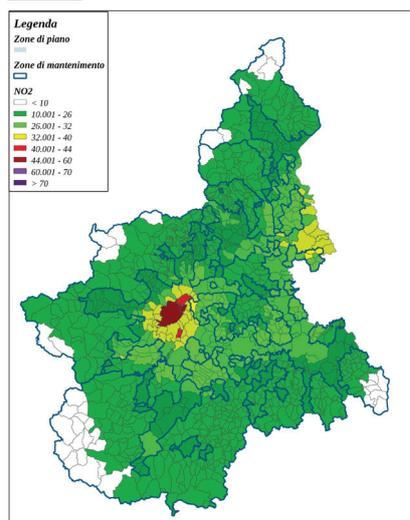
**Figura 3.31 - Esempi di campi di concentrazione prodotti dal sistema modellistico. Previsioni di  $PM_{10}$  (concentrazioni espresse in  $\mu g/m^3$ ) sul bacino padano adriatico, sul Piemonte e sull'area metropolitana torinese per le ore otto del 15 febbraio 2012 emesse il giorno 14 febbraio 2012**



**Figura 3.32 - Esempi di indicatori prodotti delle simulazioni modellistiche di lungo periodo - anno 2010**

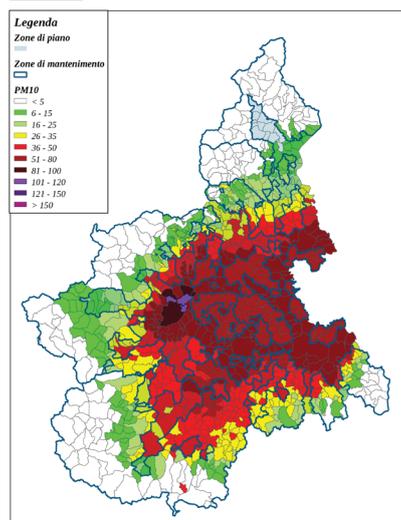
A sinistra, media annua del biossido di azoto; a destra, numero di superamenti del valore limite giornaliero (su base comunale) per il  $PM_{10}$ .

Arpa Valutazione preliminare Qualità dell'aria (VQP) - anno 2010  
NO<sub>2</sub> media annuale



Sistema modellistico prognostico con assimilazione off-line, mediante Kriging with external drift, dei dati misurati di NO<sub>2</sub>.  
Concentrazioni sui comuni calcolate utilizzando la media pesata delle concentrazioni con i pesi dati dalla percentuale di edificato all'interno della cella di calcolo.

Arpa Valutazione preliminare Qualità dell'aria (VQP) - anno 2010  
PM<sub>10</sub> media giornaliera,  
numero di superamenti del valore limite



Sistema modellistico prognostico con assimilazione off-line, mediante Kriging with external drift, dei dati misurati di PM<sub>10</sub>.  
Concentrazioni sui comuni calcolate utilizzando la media pesata delle concentrazioni con i pesi dati dalla percentuale di edificato all'interno della cella di calcolo.

## LE POLITICHE E GLI OBIETTIVI AMBIENTALI

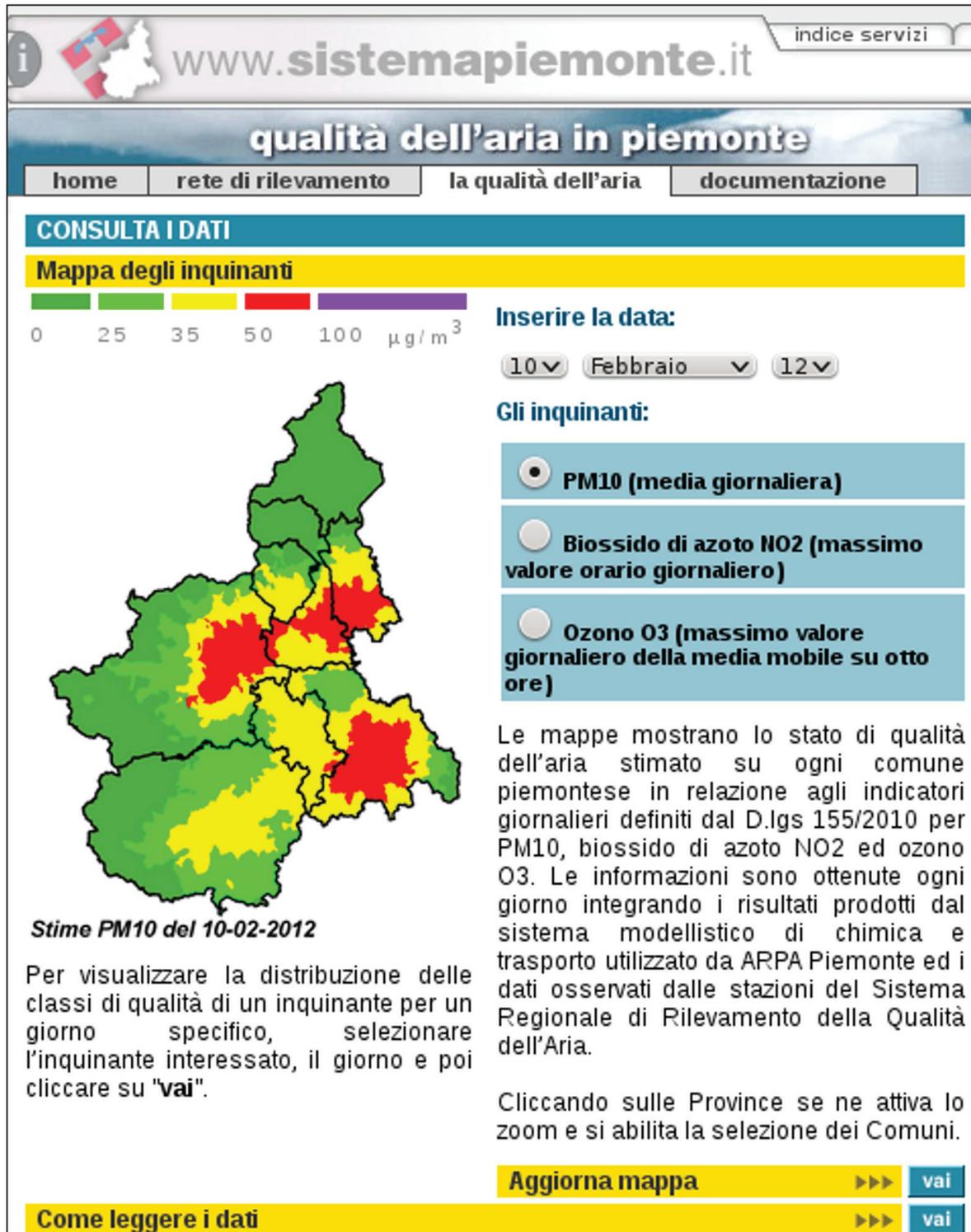
Il 30 giugno del 2011, la Commissione Europea ha avviato, attraverso la predisposizione di un questionario *on-line*, una procedura di consultazione partecipata per acquisire informazioni utili al processo di revisione della strategia tematica sulla qualità dell'aria.

La consultazione pubblica invitava tutte le parti interessate a condividere le loro opinioni su come migliorare l'attuale normativa comunitaria relativa alla qualità dell'aria.

Il questionario, diviso in due parti, prevedeva una breve sezione per il grande pubblico e una più specifica per esperti e operatori delle amministrazioni nazionali, autorità regionali o locali, ricercatori, imprese, parti interessate, sanitari, ambientali e altri gruppi coinvolti nella implementazione della normativa comunitaria sulla qualità dell'aria.

Tale consultazione, alla base della fase ascendente del diritto comunitario, ha permesso a Regione Piemonte, in unione con le Regioni e Province Autonome del Bacino Padano (Lombardia, Emilia Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Valle D'Aosta, e le Province di Trento e Bolzano che collaborano sin dal 2005 sulla tematica della qualità dell'aria) di presentare un documento unitario con la finalità di ribadire le difficoltà legate al raggiungimento dei limiti di legge in particolare per gli inquinanti  $PM_{10}$  e  $NO_2$ , nel bacino padano, difficoltà legate in particolare alle condizioni meteo-climatiche particolari di questa area avverse alla ottimale dispersione degli inquinanti e non a mancanza di azioni misure e piani realizzati in questi anni. Parallelamente, al fine di dare maggior peso all'iniziativa, sono state contattate e invitate ad unirsi al gruppo le Regioni europee che presentano analoghe caratteristiche di industria-

Figura 3.33 - Esempi di prodotti informativi elaborati a partire dai risultati delle simulazioni modellistiche.  
Stime giornaliere di qualità dell'aria relativamente alla media di  $PM_{10}$



lizzazione, sviluppo, ricchezza e che per motivi strutturali o geografici non sono riuscite ad ottemperare a pieno agli impegni, in termini di rientro nei valori limite per gli inquinanti PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>, richiesti dalla Commissione Europea.

Ad oggi al gruppo partecipano 12 Regioni, di 7 diversi Stati membri, rappresentanti il 22% del PIL Europeo e il 18% della popolazione. Finora compongono il gruppo (Baden-Württemberg, Catalunya, Emilia-Romagna, London, Hessen,

### Bollettino settimanale delle stime di PM<sub>10</sub>

BOLETTINO N.R.		EMISSIONE		AGGIORNAMENTO		SERVIZIO A CURA DI		AMBITO	
07/2012		21/02/2012		28/02/2012		Dip. Sistemi Previsionali - Qualità dell'aria		Regionale	
		13/02/2012		14/02/2012		15/02/2012		16/02/2012	
		venerdì		sabato		domenica		sabato	
ALESSANDRIA	media giornaliera	stima 1	4	4	4	5	5	5	3
	n° di superamenti del valore limite giornaliero	stima 2	74	74	74	74	75	75	77
		cont.	28	29	30	31	32	33	34
	media annuale	stima 2	33	33	33	33	33	33	33
		cont.	54	55	55	55	56	56	57
ASTI	media giornaliera	stima 1	4	4	4	4	5	5	5
	n° di superamenti del valore limite giornaliero	stima 2	64	64	63	63	64	65	66
		cont.	26	27	28	29	30	31	32
	media annuale	stima 2	30	30	30	30	31	31	31
		cont.	54	55	55	54	56	56	57
BIELLA	media giornaliera	stima 1	4	4	2	3	3	3	3
	n° di superamenti del valore limite giornaliero	stima 2	15	15	14	14	14	14	14
		cont.	5	6	6	6	6	6	6
	media annuale	stima 2	24	24	24	24	24	25	25
		cont.	33	34	34	34	34	34	35
CUNEO	media giornaliera	stima 1	3	2	3	4	5	4	4
	n° di superamenti del valore limite giornaliero	stima 2	25	25	24	24	25	26	27
		cont.	14	14	14	14	15	16	17
	media annuale	stima 2	23	23	23	23	23	23	23
		cont.	34	34	34	34	35	36	36
NOVARA	media giornaliera	stima 1	4	4	4	4	5	5	5
	n° di superamenti del valore limite giornaliero	stima 2	76	76	76	77	78	79	79
		cont.	28	29	30	31	32	33	34
	media annuale	stima 2	34	34	34	34	34	34	34
		cont.	53	53	54	54	55	56	56
VERBANIA	media giornaliera	stima 1	3	3	1	2	3	2	3
	n° di superamenti del valore limite giornaliero	stima 2	10	9	8	8	8	8	8
		cont.	2	2	2	2	2	2	2
	media annuale	stima 2	17	17	17	17	17	17	17
		cont.	21	21	21	21	20	20	20
VERCELLI	media giornaliera	stima 1	4	4	4	4	5	5	5
	n° di superamenti del valore limite giornaliero	stima 2	61	61	61	62	63	64	65
		cont.	27	28	29	30	31	32	33
	media annuale	stima 2	31	31	31	31	31	31	31
		cont.	50	50	50	51	51	52	52

Le stime comunali di PM<sub>10</sub> vengono calcolate a partire dai risultati prodotti dal sistema modellistico di chimica e trasporto utilizzato operativamente da ARPA Piemonte e dai dati di qualità dell'aria osservati dalle stazioni del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria. Le due tipologie informative sono integrate con una metodologia statistica di assimilazione dati.

I valori di concentrazione così calcolati sono poi assegnati ai territori comunali tenendo in considerazione le caratteristiche di urbanizzazione degli stessi. Sono portati da intendersi come valori medi su area, non direttamente confrontabili con le misure puntuali delle singole stazioni.

Il valore di concentrazione stimato sul territorio comunale viene così classificato:

valore (µg/m <sup>3</sup> )	0-25	26-35	36-50	51-100	>100
class	1	2	3	4	5

1 le elaborazioni vengono effettuate sui 365 giorni precedenti il giorno in esame (anno solare)  
 2 le elaborazioni vengono effettuate per l'anno civile in corso, a partire dal 01/01  
 3 l'azione limite per la media annuale è di 40 µg/m<sup>3</sup>, n° di superamenti consentito per la media giornaliera: 35 giorni

Diffusione: [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it)

Lombardia, North Rhine-Westphalia, Piemonte, Randstad, Steiermark, Veneto and Vlaanderen). L'iniziativa prende il nome *Air Quality Initiative of Regions (AIR)*.

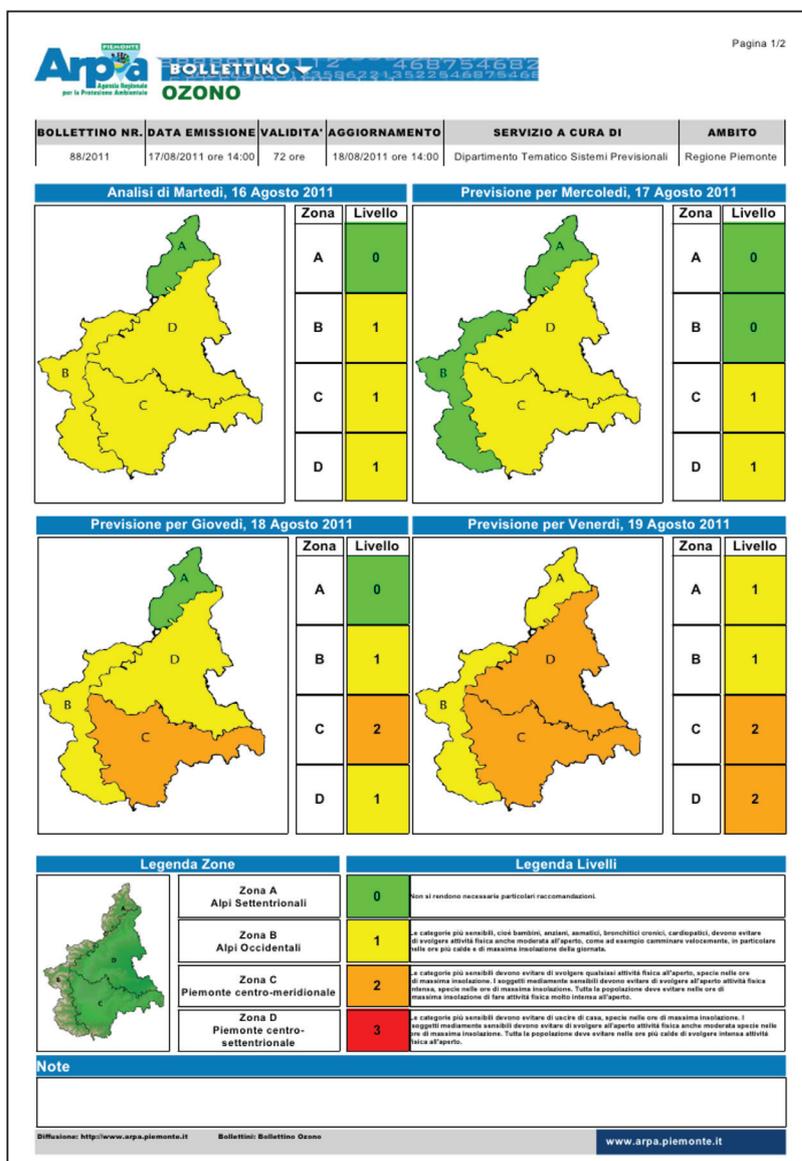
L'obiettivo è quello di realizzare e far giungere alla Commissione Europea un "Position paper" da parte di queste Regioni, aventi caratteristiche simili e un forte interesse sui temi della qualità dell'aria, che possa contribuire alla stesura della proposta di direttiva. All'interno del documento i principali temi sollevati sono:

- l'introduzione di migliori standards di emissione settoriali (es. norme Euro per i veicoli a motore) quanto prima possibile. La

Commissione Europea dovrebbe supportare inoltre gli stati membri al fine di effettuare la rapida adozione di tali standards;

- maggior promozione a livello comunitario dell'efficienza energetica e maggior controllo delle emissioni inquinanti che influenzano la qualità dell'aria quali quelle prodotte dagli impianti a biomassa, dai sistemi per la produzione combinata di calore ed energia, da usura di pneumatici e sistemi frenanti e risospensione stradale del particolato atmosferico, mezzi autostradali *off-roads* e motocicli, navi (per le Regioni con il mare);
- maggior coerenza a livello europeo tra

## Bollettino Ozono



le politiche ambientali al fine di evitare ripercussioni negative sulla qualità dell'aria (ad esempio maggior attenzione nella promozione delle biomasse senza avere a disposizione efficaci norme sulla limitazione delle emissioni di  $PM_{10}$ ,  $NO_x$  e COV per gli impianti che la utilizzano);

- necessità di prevedere specifiche fonti di finanziamento da parte dell'Unione Europea per dare maggior sostegno ad azioni aggiuntive a livello regionale, rivolte

in particolare alle aree europee critiche e con problemi legati a condizioni meteo climatiche avverse alla dispersione degli inquinanti.

Tra le attività svolte nel corso del 2011 dal Settore Risanamento Acustico, Elettromagnetico e Atmosferico, particolare importanza riveste la richiesta da parte di Regione Piemonte, effettuata in raccordo con le altre Regioni del bacino padano e con il Ministero dell' Ambient-

te (ai sensi dell'art. 22 della 2008/50/CE), di proroga dei termini, per le aree che presentano ancora situazioni di superamento dovute alle caratteristiche di dispersione specifiche del sito o a condizioni climatiche avverse, per il rientro dei limiti di legge per l'inquinante NO<sub>2</sub> al 2015. Tale richiesta di proroga poteva essere effettuata a condizione che nelle aree, dove si verifica il superamento dei limiti di legge, sia applicata integralmente la normativa europea disponibile (ad es. la direttiva IPPC) e sia in atto la realizzazione di incisive misure per la riduzione delle emissioni previste nei Piani della qualità dell'aria e che sia presentato un Piano con nuove misure che consentano di rispettare i limiti entro il nuovo termine stabilito. In tale ambito sono stati predisposti:

- il questionario per la richiesta di proroga del termine per il conseguimento dei valori limite per il Biossido di azoto (ex art. 22 della Direttiva 2008/50/CE), corredato da un documento di accompagnamento e trasmesso a Bruxelles in agosto 2011;
- le integrazioni richieste dalla Commissione a novembre 2011 relativamente alla citata notifica ex art. 22, trasmesse al Ministero dell'ambiente in data 19 dicembre 2011.

La richiesta prevede la proroga per alcune porzioni del territorio regionale, e in particolare per i comuni di Alessandria, Asti, Biella, Novara, Vercelli e l'agglomerato di Torino. Tale richiesta è ancora al vaglio della Commissione Europea, la quale darà riscontro nel corso del 2012.

La Regione Piemonte sta procedendo ad ulteriori approfondimenti sul tema, finalizzati alla revisione della pianificazione vigente alla luce delle ultime novità normative intercorse.

Sono state svolte, inoltre, altre attività finalizzate all'attuazione a livello regionale del DLgs 155/10.

Nello specifico sono stati predisposti, con la collaborazione di Arpa Piemonte, sia il "Progetto di zonizzazione e classificazione del territorio regionale" (ex art. 3), sia il "Programma di valutazione della qualità dell'aria" (ex art. 5). Il primo prevede una diversa zonizzazione del territorio regionale piemontese rispetto a quella vigente, essendo variati i presupposti per l'individuazione delle zone rispetto alla precedente normativa. Tale progetto è stato approvato dal Ministero dell'Ambiente.

Il Programma di Valutazione, invece, prevede una profonda revisione del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA), volto a configurare una nuova rete in grado di rappresentare uniformemente il territorio regionale. Tale Programma prevede un incremento del numero di stazioni di interesse nazionale, utilizzate per la valutazione annuale della qualità dell'aria, passando dalle attuali 36 a 42. Altro obiettivo fondamentale del Programma è quello di integrare al meglio gli strumenti utilizzati per la Valutazione della qualità dell'Aria (VAQ), ossia il SRRQA e il Sistema Modellistico attualmente operativo in Arpa Piemonte, in grado, quest'ultimo, di stimare su tutto il territorio regionale i livelli di concentrazione di tutti gli inquinanti normati da legge. Ad oggi il Programma di Valutazione è al vaglio del Ministero dell'Ambiente.

## LE AZIONI

Nel 2011 la Regione Piemonte si è impegnata nella conclusione delle azioni regionali avviate negli anni precedenti, alcune delle quali fanno parte di un accordo sottoscritto in data 31 gennaio 2008 con il Ministero dell'Ambiente e il Comune di Torino ai sensi del DM 16 ottobre 2006 recante "Programma di finanziamenti per le esigenze di tutela ambientale connesse al miglioramento della qualità dell'aria e alla riduzione delle emissioni di materiale articolato in atmosfera". Di seguito si riporta una breve descrizione delle singole azioni e il loro stato

di applicazione. Ad oggi non è possibile valutare singolarmente gli effetti che le varie azioni hanno avuto sulla qualità dell'aria in quanto tali effetti non si rivelano come immediati. Tali azioni rappresentano più un risultato raggiunto in termini assoluti che un vero e proprio indicatore di prestazione.

1. Sostituzione dei mezzi più inquinanti in dotazione agli Enti di gestione dei Parchi della Regione Piemonte e di Arpa Piemonte con automezzi con motorizzazioni a basso impatto ambientale (o, in subordine, alimentati a benzina oppure a gasolio dotati di sistemi per la massima riduzione delle emissioni di particolato e di ossidi di azoto, preferibilmente omologati EEV). In particolare Arpa ha sostituito 79 automezzi e 5 mezzi mobili (stazioni mobili per il rilevamento della qualità dell'aria). I Parchi regionali, hanno completato le procedure amministrative per consentire la completa attuazione del piano di rinnovo veicoli approvato nel 2008; per l'anno 2011 sono stati acquisiti 11 mezzi nuovi.
2. Potenziamento della rete di vendita di metano per autotrazione deficitaria in Piemonte rispetto alle esigenze atte a garantire l'utilizzo di motorizzazioni a minor impatto ambientale: gli impianti funzionanti sono ora 50, di cui 29 finanziati dalla Regione Piemonte. Nell'anno 2011, in particolare, 4 sono stati ammessi a finanziamento regionale, e saranno messi in esercizio probabilmente entro il secondo quadrimestre del 2012 e 2 sono entrati in esercizio.
3. Investimenti a favore della riduzione delle emissioni nel trasporto pubblico locale: la fornitura e installazione dei dispositivi di abbattimento delle emissioni di particolato sui veicoli Euro II (900 veicoli), III (770 veicoli) e IV (21 veicoli). Ad oggi sono state effettuate circa 480 installazioni su 900 bus diesel EURO 2 utilizzati per il TPL, mentre non sono ancora iniziate le installazioni per i veicoli più recenti.
4. Contributi alle Province piemontesi per attuare, in collaborazione con i Comuni, le opportune iniziative di informazione e di sensibilizzazione del pubblico sui contenuti dello *Stralcio di Piano per la Mobilità* e per incentivare le iniziative delle imprese e degli enti con più di 300 dipendenti, per ridurre l'utilizzo del mezzo individuale per gli spostamenti casa - lavoro, così come previsto dallo Stralcio di Piano per la Mobilità del 18 settembre 2006. Tra le varie iniziative ammesse a finanziamento è presente la possibilità per le Province di dotarsi della figura del *Mobility Manager* di area vasta. Ad oggi tale figura è stata attivata nelle Province di Asti, Alessandria, Biella, Torino e Vercelli.
5. Contributi ai 34 Comuni individuati dalla DGR n. 57 - 4131 del 23 ottobre 2006 per attuare azioni che favoriscano l'incremento dell'utilizzo del mezzo pubblico in attuazione del *Piano Stralcio per la Mobilità* (quali ad esempio: veicoli multifunzionali, servizi a chiamata, taxi collettivi, *car sharing*, *bike sharing*, ecc).
6. Contributi ai 35 Comuni, individuati dalla DGR n. 19 - 6944 del 24 settembre 2007, per la realizzazione dell'estensione delle ZTL nei Comuni in Zona di Piano, appartenenti all'agglomerato di Torino o aventi più di 20.000 abitanti. I comuni dovranno quindi realizzare la progressiva limitazione, totale o parziale, del traffico fino a coprire almeno il 20% delle strade dei centri abitati. Ad oggi sono stati ammessi a finanziamento 10 comuni di cui 7 nel 2011 (Casale Monferrato, Ivrea, Torino, Tortona, Valenza, Venaria, Vercelli).
7. Incentivi all'utilizzo del trasporto pubblico locale, in sostituzione del veicolo individuale, per particolari utenti e fasce di popolazione (studenti, lavoratori): tale intervento, è inserito nel citato accordo ex DM 16 otto-

bre 2006. Nell'anno accademico 2010/2011 i beneficiari di tale iniziativa sono stati 26.750 studenti e 8.639 lavoratori, sia pubblici che privati.

8. Prosecuzione, in collaborazione con Finpiemonte, della gestione del bando per l'erogazione di contributi in conto interessi per gli interventi in materia di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni in at-

mosfera, previsti dallo Stralcio di Piano per il Riscaldamento: in particolare nel 2011 il Settore ha avviato un'attività finalizzata alla revisione del bando per incrementarne l'appetibilità e la fruibilità, che sono state messe in crisi dalle recenti difficoltà che hanno colpito il sistema finanziario nazionale ed europeo.

## RIFERIMENTI

I dati riportati in questo capitolo possono essere consultati nel dettaglio ai seguenti link:

Piano Regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria  
<http://extranet.regione.piemonte.it/ambiente/aria/piano/index.htm>

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA)  
[www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/sistema2.shtml](http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/sistema2.shtml)

Dati del SRRQA  
<http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/consultadati.shtml>

ARIAWEB  
<https://secure.regione.piemonte.it/ambiente/aria/rilev/ariaweb/>

Inventario Regionale delle Emissioni in atmosfera (IREAWEB)  
<http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/irea/>

Stime quotidiane di qualità dell'aria (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>)  
<http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/consultadati.shtml>

Bollettini (Stime settimanali di PM<sub>10</sub>, stime previsionali di PM<sub>10</sub>, bollettino O<sub>3</sub>)  
<http://www.arpa.piemonte.it/bollettini>

Le serie storiche degli indicatori ambientali sulla tematica aria sono disponibili all'indirizzo:  
[http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-ambientali-on\\_line](http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-ambientali-on_line)

Le attività, il monitoraggio, i controlli e la documentazione sulla tematica aria sono disponibili all'indirizzo: <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/aria>