

2013



COMPONENTI AMBIENTALI

ARIA

COMPONENTI AMBIENTALI

ARIA

“L'inquinamento dell'aria fa male alla salute e riduce l'aspettativa di vita delle persone. Gli stati membri devono raggiungere velocemente gli standard di qualità dell'aria e ridurre le emissioni inquinanti.” Così si apre il documento “Air quality in Europe” dell'European Environment Agency¹.

Per questo motivo la Commissione europea ha dichiarato il 2013 l'anno dell'aria: in quest'anno le discussioni sulle politiche ambientali dell'Unione Europea si concentreranno sul tema della qualità e dell'inquinamento dell'aria.

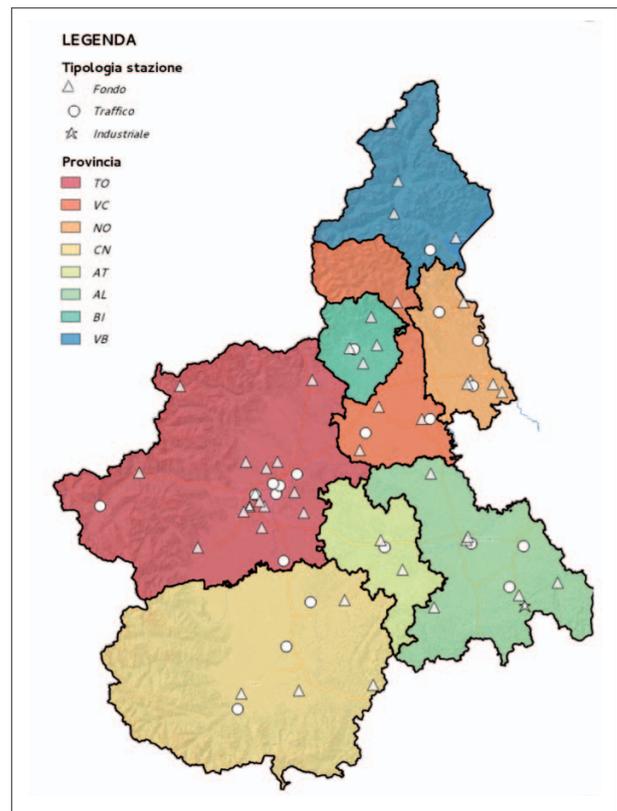
LO STATO ATTUALE

In Piemonte la qualità dell'aria è misurata mediante il Sistema Regionale di Rilevamento della qualità dell'aria (SRRQA), che al 31 dicembre 2012 risulta costituito da:

- 66 stazioni fisse per il monitoraggio in continuo di parametri chimici, delle quali 6 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 dei dati rilevati.

La rete regionale nel 2012 è stata oggetto di adeguamenti sia nella collocazione di alcune stazioni sia nella dotazione strumentale e pertanto in alcuni casi non si sono potuti utilizzare i dati prodotti 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 31/12/2012.

Figura 3.1
Stazioni di qualità dell'aria - anno 2012



Fonte: Arpa Piemonte

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 posizione tale da misurare prevalentemente gli inquinanti provenienti da emissioni veicolari; le stazioni di fondo rilevano livelli di inquinamento non direttamente influenzati da singole sorgenti ma riferibili al loro contributo integrato, mentre quelle industriali rilevano il contributo connesso alle limitrofe attività produttive.

1. <http://www.eea.europa.eu/it>

I dati relativi all'anno 2012 confermano la tendenza degli ultimi anni: una situazione stabile per monossido di carbonio, biossido di zolfo, metalli e benzene i cui livelli di concentrazione si mantengono inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente; resta critica la situazione per il biossido di azoto,

ozono e particolato PM₁₀ registrando nel 2012 un leggero miglioramento dopo il sensibile peggioramento dell'anno precedente di alcuni indicatori a causa di condizioni meteorologiche, che nella stagione fredda, avevano sfavorito la dispersione degli inquinanti.

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
NO ₂ - sup. limite orario	numero	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		
NO ₂ - media annua	µg/m ³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		
O ₃ - sup. valore bersaglio protezione salute umana	numero	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		
O ₃ - sup. valore bersaglio protezione vegetazione (AOT40)	µg/m ³ * h	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		
PM ₁₀ - media annua	µg/m ³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		
PM ₁₀ - sup. limite giornaliero	numero	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		
PM _{2,5} - media annua	µg/m ³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		
Benzene - media annua	µg/m ³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		
Piombo - media annua	µg/m ³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		
Arsenico, Cadmio, Nichel - media annua	ng/m ³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		
Benzo(a)pirene - media annuale	ng/m ³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2012		

Sono state utilizzate le stazioni la cui copertura temporale di dati è stata superiore al valore di 80%.

ARIA

La qualità dell'aria

Biossido di Azoto (NO₂)

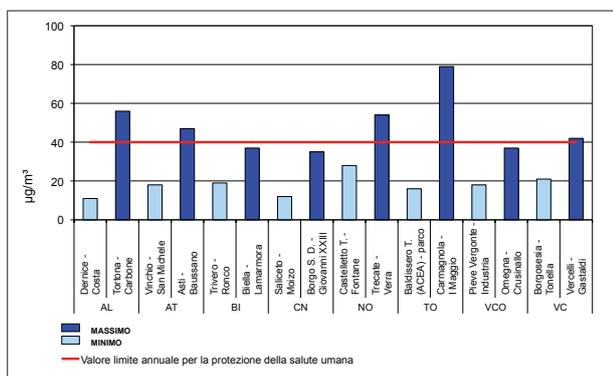
Il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 prevede per il biossido di azoto i seguenti valori limite

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

Fonte: Arpa Piemonte

In questo documento 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 µg/m³ su base annuale (indicato con la linea rossa) è stato superato in almeno una stazione in cinque province con le esclusioni di Biella, Cuneo e Verbania. I superamenti si sono verificati sia presso le stazioni di traffico sia presso le stazioni di fondo, ad esempio nella città di Torino si sono riscontrati superamenti nelle due stazioni di fondo di Torino-Lingotto e Torino-Rubino (figura 3.2). Complessivamente nel 2012 su tutto il territorio regionale la percentuale di stazioni per le quali si è avuto il superamento del valore limite annuale è stata di poco superiore al 20% e rispetto al 2011 i valori assoluti sono diminuiti nel 50% delle stazioni.

Figura 3.2 - NO₂, minima e massima media annuale per provincia - anno 2012

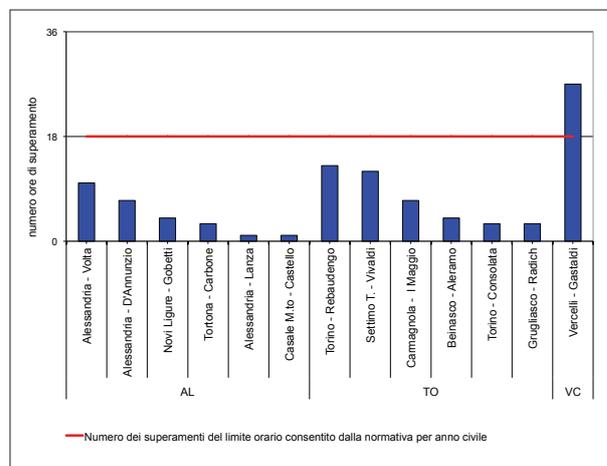


Fonte: Arpa Piemonte

Per quanto riguarda il numero di superamenti del valore orario di 200 µg/m³ la legge prescrive un numero massimo pari a 18 superamenti in un anno (indicato con la linea rossa nella figura 3.3).

Dal grafico si può osservare come nel 2012 il superamento del valore limite orario è avvenuto, superando il numero consentito, in un solo caso.

Figura 3.3 - NO₂, stazioni con almeno un superamento del limite orario di 200 µg/m³ - anno 2012



Fonte: Arpa Piemonte

Ozono (O₃)

In questo documento 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 2012 da un numero elevato dei giorni di superamento del valore obiettivo, pari a 120 µg/m³, che sono avvenuti in modo particolare nel periodo estivo dell'anno sia in realtà urbane che rurali e hanno evidenziato, rispetto all'anno precedente, un incre-

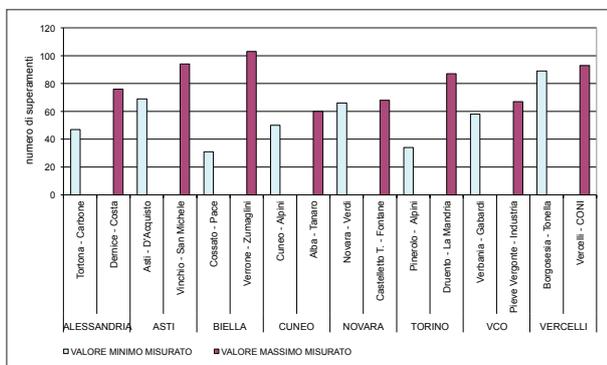
Ozono	
O ₃ - Valore bersaglio per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
media mobile su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m ³ da non superare più di 25 giorni/anno come media su 3 anni
O ₃ - Valore bersaglio per la protezione della vegetazione (293 °K e 101.3 kPa)	
AOT40, media oraria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

Fonte: Arpa Piemonte

mento nei valori minimi e un leggero decremento nei massimi. 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. Per quanto riguarda l'AOT40² 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, ad eccezione delle stazioni di Verrone, Pieve Vergonte e Vercelli - Coni che sono di fondo

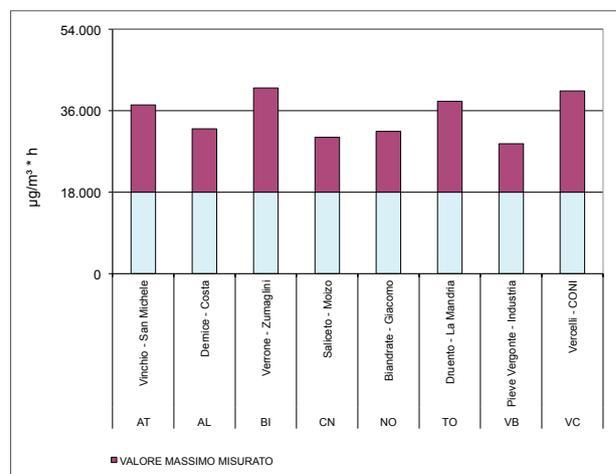
suburbano. Il valore di AOT40 è stato calcolato sui dati del 2012, a differenza di quanto prescritto dalla normativa che prevede una media sugli ultimi 5 anni consecutivi, per avere una migliore rappresentazione dell'andamento temporale dell'indicatore. Nella figura 3.5, che riporta in rosso l'eccedenza rispetto al valore obiettivo, si osserva che il valore misurato supera ampiamente il valore di riferimento (18.000 µg/m³ * h) in tutte le stazioni di fondo collocate sul territorio regionale in contesto rurale o suburbano.

Figura 3.4 - O₃, numero minimo e massimo di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana per provincia - anno 2012



Fonte: Arpa Piemonte

Figura 3.5 - O₃, AOT40 per la protezione della vegetazione per provincia - anno 2012



Fonte: Arpa Piemonte

² AOT40: Indice di esposizione per la vegetazione/foreste - Esposizione Accumulata ai valori di concentrazione di Ozono superiori al valore soglia di 40 ppb (pari a 80 microgrammi/m³) calcolata tra le ore 8 e le ore 20 in determinati periodi dell'anno.

ARIA

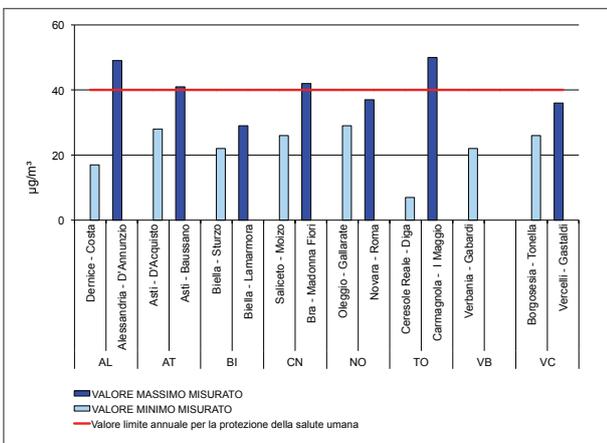
PM₁₀ (polveri inalabili)

Il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 prevede due limiti per la protezione della salute umana, su base annuale e su base giornaliera, che sono utilizzati nel presente rapporto:

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

In questo documento sono stati scelti, come indicatori statistici, i due limiti di protezione della salute che evidenziano la criticità di questo inquinante.

Figura 3.6 - PM₁₀, minima e massima media annuale per provincia - anno 2012



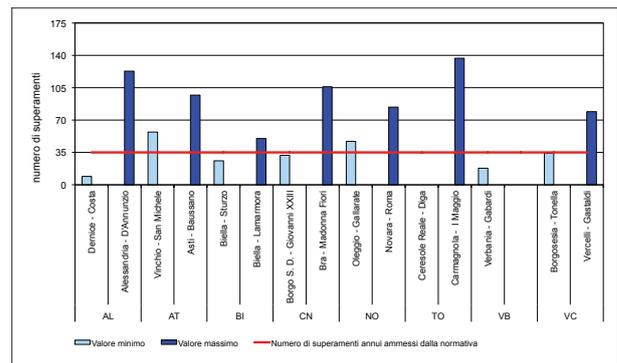
Fonte: Arpa Piemonte

L'indicatore sintetico rappresentato dalla media annuale, per l'anno 2012, ha mostrato un leggero decremento rispetto all'anno precedente pur con superamenti del valore limite per la protezione della salute umana (40 µg/m³) in particolare nelle stazioni di traffico. È da tener presente che nella provincia di Verbania nel 2012 non erano disponibili dati in stazione di traffico. 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 µg/m³. Si nota come il limite dei 35 superamenti/anno è stato superato in tutte le provin-

ce, in modo particolare nelle stazioni di traffico, con l'eccezione della provincia di Verbania nella quale nel 2012 è stata assente quel tipo di stazione.

In Piemonte nel 2012 il limite è stato superato con valori generalmente inferiori a quelli riscontrati nell'anno precedente pur mantenendo una situazione di criticità marcata.

Figura 3.7- PM₁₀, numero minimo e massimo dei superamenti del limite giornaliero per provincia - anno 2012



Fonte: Arpa Piemonte

PM_{2,5} (polveri respirabili)

Il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 prevede un valore obiettivo per la protezione della salute umana da rispettare entro il 2015, per gli anni precedenti è previsto che tale valore obiettivo sia incrementato di un margine di tolleranza (MOT) che per l'anno 2012 è pari a 2 µg/m³. In questo docu-

PM _{2,5}	
PM _{2,5} - valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana per il 2015	
media annuale	25 µg/m ³
media annuale + margine di tolleranza del 2012	27 µg/m ³

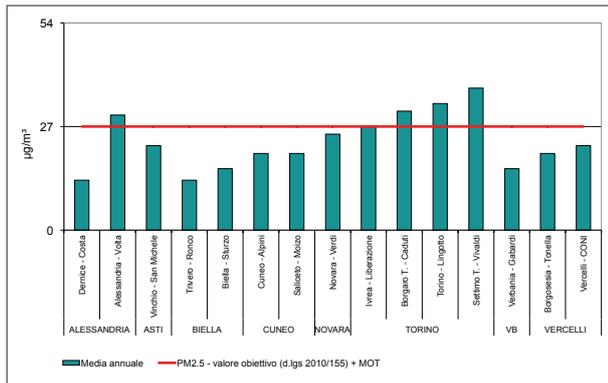
mento si riporta, come indicatore statistico, il limite di protezione della salute umana che evidenzia la criticità di questo inquinante.

Dalla figura 3.8 si rileva che i valori minori sono stati misurati presso le stazioni di Verbania (VCO), Trivero (BI) e Dernice (AL), vale a dire nelle stazioni di fondo ubicate in zone pedemontane e collinari caratterizzate sia da scarse emissioni sia da condizioni climatiche più favorevoli alla dispersione degli

inquinanti, mentre quelli più elevati risultano misurati in contesti urbani di pianura.

Rispetto all'anno precedente i valori del $PM_{2,5}$, che rappresenta la frazione più consistente del PM_{10} , sono diminuiti in quasi tutte le stazioni.

Figura 3.8 - $PM_{2,5}$ - media annuale relativa al 2012



Fonte: Arpa Piemonte

Benzene

Il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 stabilisce per il benzene un valore limite annuale che è utilizzato nel presente documento come indicatore statistico.

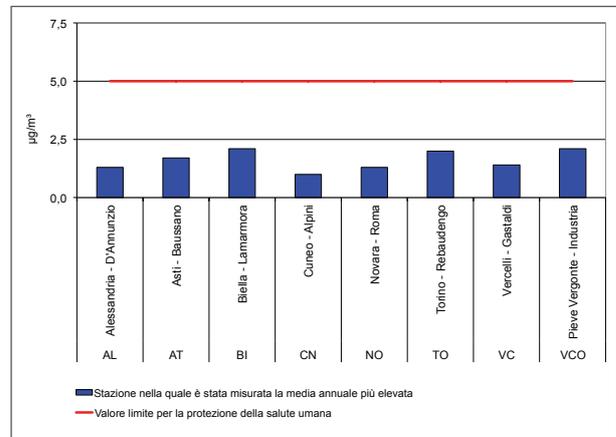
Benzene	
Benzene - valore limite annuale per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
media annuale	5 µg/m ³

Nella figura 3.9 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.

Metalli e Benzo(a)pirene

Nel 2012 sono state effettuate misurazioni delle concentrazioni di metalli e benzo(a)pirene (utilizzato per rappresentare l'intero gruppo degli Idrocarburi Policiclici Aromatici) in tutti i siti della rete ove è presente un campionatore di PM_{10} , in quanto questi inquinanti sono presenti nel particolato atmosferico. Il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 indica per il piombo un valore limite che nel presen-

Figura 3.9 - Benzene, massima media annuale per provincia - anno 2012



Fonte: Arpa Piemonte

te documento è utilizzato come indicatore statistico e per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene un valore obiettivo.

I risultati analitici di concentrazione di piombo nel PM_{10} , espressi come media annuale, sono stati confrontati con il valore limite di 0,5 µg/m³, prendendo in considerazione il valore massimo rilevato su base provinciale. Questi dati evidenziano la persistenza di valori molto bassi, ormai da almeno un decennio.

Nella figura 3.10 sono riportati i valori di concentra-

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

ARIA

zione della media annuale relativa ai metalli tossici nel PM_{10} . Nel 2012, i quattro metalli tossici misurati nelle diverse province sono abbondantemente inferiori al valore obiettivo della normativa vigente evidenziato dalla linea rossa.

Figura 3.10a - Piombo, massima media annuale per provincia - anno 2012

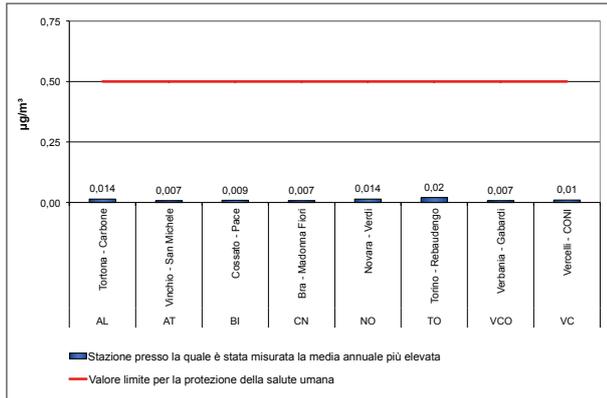
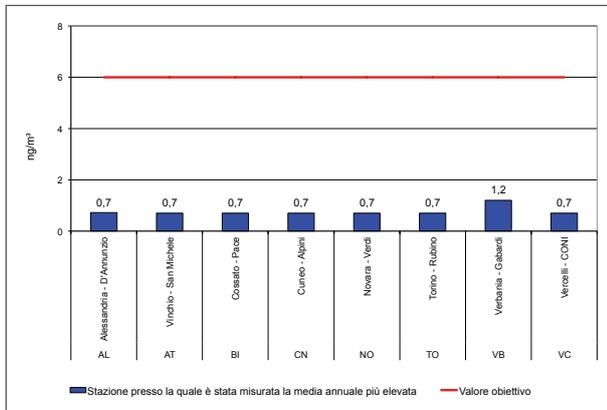


Figura 3.10b - Arsenico, massima media annuale per provincia - anno 2012



Nel 2012 i valori medi annuali di benzo(a)pirene, rappresentati su base provinciale, non hanno mai superato il limite normativo anche se in alcuni casi i valori sono uguali o prossimi a tale riferimento confermando la potenziale criticità di questo indicatore.

TENDENZE STORICHE DI ALCUNI INQUINANTI

Sono riportati i trend storici degli inquinanti NO_2 , O_3 e PM_{10} , per i quali i valori di concentrazione risultano generalmente più critici. Si tratta di inquinanti di natura, interamente o in parte come per il PM_{10} secondaria, che si formano in atmosfera a seguito

Figura 3.10c - Cadmio, massima media annuale per provincia - anno 2012

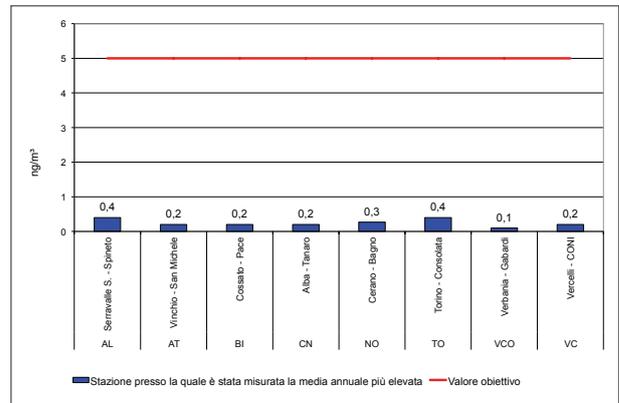
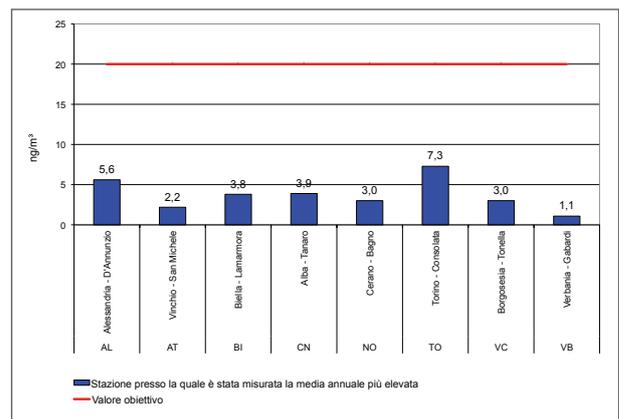
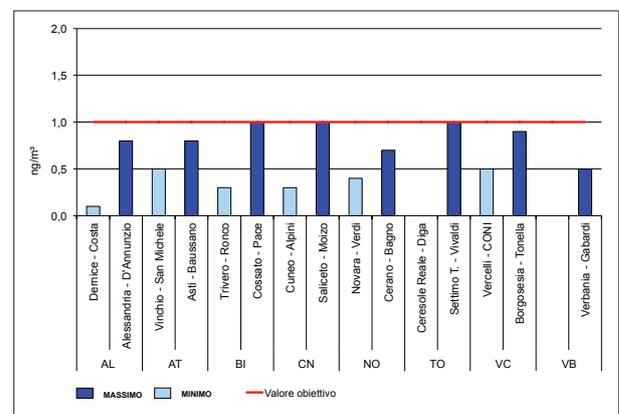


Figura 3.10d - Nichel, massima media annuale per provincia - anno 2012



Fonte: Arpa Piemonte

Figura 3.11 - Benzo(a)pirene, minima e massima media annuale per provincia - anno 2012



Fonte: Arpa Piemonte

di cicli di reazioni foto-chimiche più o meno complessi. Questa caratteristica rende piuttosto difficile l'adozione di misure efficaci volte a ridurre ulteriormente i livelli di concentrazione.

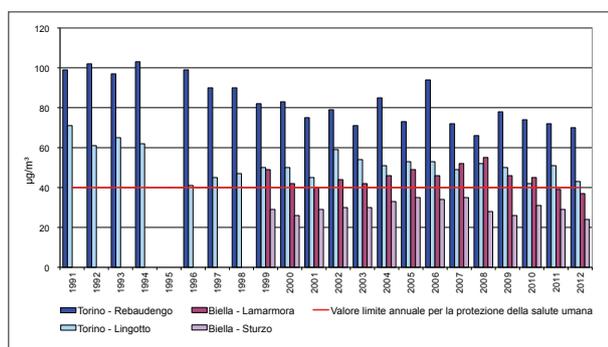
Per gli inquinanti primari, quali SO_2 , CO, benzene e piombo, il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili e della tecnologia motoristica ha determinato invece una netta diminuzione delle concentrazioni misurate che ormai da anni sono palesemente inferiori ai limiti di legge.

Biossido di Azoto (NO_2)

Per il biossido di azoto, nel 2012, si è evidenziata un leggero decremento rispetto alla situazione dell'anno precedente pur con superamenti 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 delle stazioni torinesi 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 a Torino più difficile la dispersione degli inquinanti. Nel corso degli ultimi anni si conferma un quadro di sostanziale stabilità o leggero miglioramento verosimilmente ascrivibile alle misure di risanamento adottate.

Figura 3.12 - NO_2 , confronto dell'andamento delle medie annuali di Torino e Biella - anni 1991-2012



Fonte: Arpa Piemonte

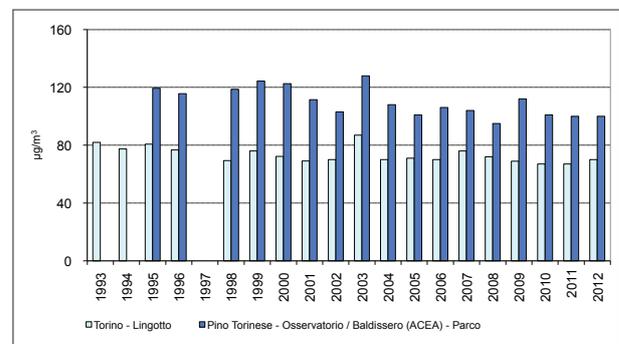
Ozono (O_3)

Dai valori rilevati negli ultimi anni si evidenzia per l'ozono una sostanziale stabilità negli elevati livelli misurati, tra i quali spicca l'anno 2003 in quanto

caratterizzato da una peculiare situazione meteorologica particolarmente favorevole alla formazione dell'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. Come prevedibile la stazione in quota, come le analoghe stazioni sul territorio piemontese, risente sia dei fenomeni di trasporto sia della specifica situazione emissiva notturna che ne incrementano le concentrazioni medie.

Figura 3.13 - O_3 , medie relative al periodo maggio-settembre - anni 1993-2012

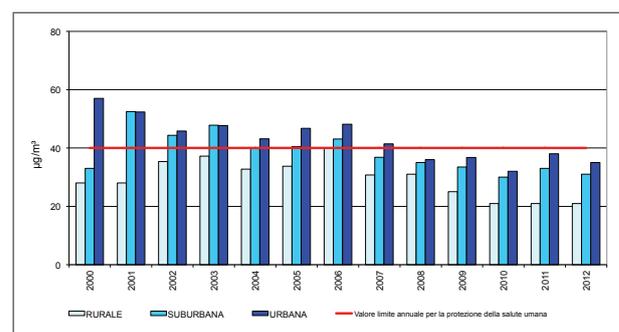


Fonte: Arpa Piemonte

PM_{10}

Le concentrazioni medie annuali del PM_{10} , calcolate utilizzando le medie annuali di tutte le stazioni presenti sul territorio regionale per tipo di zona nella quale sono collocate, denotano (figura 3.14) una stasi nella più che decennale tendenza alla diminuzione dei valori pur con un evidente peggiora-

Figura 3.14 - PM_{10} , media delle medie annuali negli ultimi nove anni per tipologia di zona - anni 2000-2012



Fonte: Arpa Piemonte

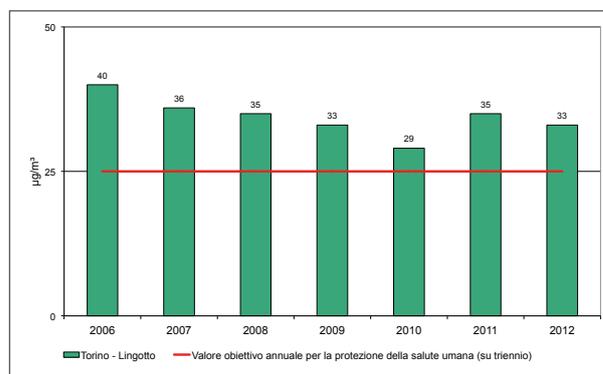
ARIA

mento nel 2011 seguito da un lieve miglioramento nell'anno seguente. La criticità rimane significativa in modo particolare nelle zone maggiormente urbanizzate dove si verificano numerosi superamenti soprattutto del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM_{2,5}

Le concentrazioni medie annuali del PM_{2,5}, misurate nella stazione con la più significativa serie storica, denotano una tendenza generale alla diminuzione dei valori, pur con l'evidente stasi causata dall'incremento del valore del 2011 seguito da un decremento nel 2012, come evidenziato nella figura 3.15.

Figura 3.15 - PM_{2,5}, serie storica a Torino - Lingotto - anni 2006-2012

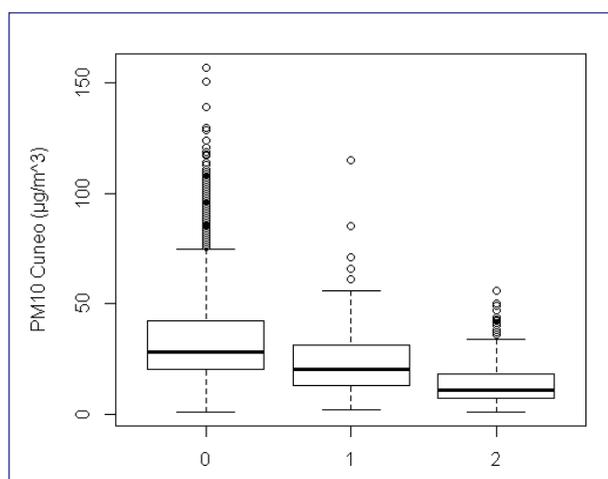


Fonte: Arpa Piemonte

BOX 1 - EFFETTI DELLE PRECIPITAZIONI SULLE CONCENTRAZIONI PM₁₀

Le concentrazioni di PM₁₀ misurate dalle stazioni della provincia di Cuneo dal 2003 al 2012 sono state analizzate in relazione ai dati delle precipitazioni atmosferiche, eventi determinanti nella rimozione degli inquinanti. Indicatori significativi ai fini delle valutazioni della qualità dell'aria sono sia la quantità di precipitazione cumulata che il numero di giorni di pioggia. In particolare si fa riferimento ai giorni con precipitazioni cumulate di almeno 5 mm, poiché è stato individuato come valore al di sopra del quale i fenomeni di rimozione dovuti alle precipitazioni sono, con buona probabilità, efficaci. Ad esempio di ciò nella **figura a** sono rappresentati, tramite box plots, i valori di PM₁₀ misurati presso la stazione della qualità dell'aria dal 2003 al 2012 suddivisi in tre sottocampioni: dati corrispondenti a giornate con precipitazioni assenti o inferiori a 5 mm (codice 0), dati corrispondenti a giornate con precipitazioni di almeno 5 mm (codice 1), dati corrispondenti a giornate con precipitazioni di almeno 5 mm verificatesi nel giorno precedente (codice 2).

Figura a - Box plots delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso la stazione di Cuneo - anni 2003-2012



Codice 0: giorni con precipitazioni assenti o inferiori a 5 mm

Codice 1: giorni con precipitazioni di almeno 5 mm

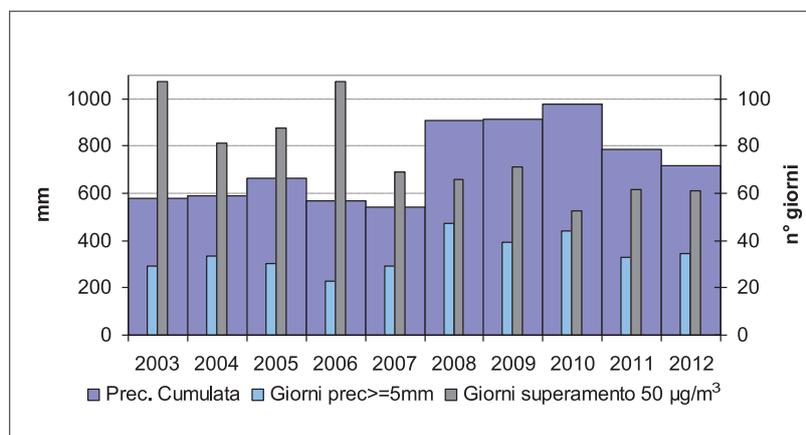
Codice 2: giorni con precipitazioni di almeno 5 mm verificatesi nel giorno precedente

Fonte: Arpa Piemonte

L'analisi statistica dei dati evidenzia differenze significative tra i tre insiemi di dati e in particolare le concentrazioni di PM_{10} risultano ridotte nella giornata seguente al giorno con una precipitazione di almeno 5 mm (riduzione del valore medio del 59%). In particolare la concentrazione media del PM_{10} per il codice 0 è di $33,6 \mu g/m^3$, per il codice 1 è di $23,4 \mu g/m^3$ e per il codice 2 è di $13,8 \mu g/m^3$.

I valori annui delle precipitazioni cumulate e dei giorni con precipitazioni di almeno 5 mm relativi alle stazioni meteorologiche di Cuneo, Saliceto, Bra e Fossano³ sono stati mediati e rappresentati, per i dieci anni in analisi, nella **figura b** insieme al numero medio provinciale di giorni con concentrazioni di PM_{10} superiori al limite di $50 \mu g/m^3$. Si osserva una buona relazione tra il numero di superamenti del PM_{10} e le precipitazioni, in particolare con il numero di giorni di pioggia. Relativamente all'anno 2012, il numero di giorni di superamento del limite dei PM_{10} è del tutto analogo a quello dell'anno precedente sebbene la precipitazione cumulata sia inferiore rispetto al 2011; i giorni complessivi di precipitazione sono però molto simili, infatti nel 2011 un evento alluvionale nella prima decade di novembre aveva apportato un notevole contributo al totale cumulato nell'anno.

Figura b - Valori annui della precipitazione cumulata e del numero di giorni con precipitazioni superiori a 5 mm insieme alla media provinciale del numero di giorni con superamento del limite giornaliero per i PM_{10}



Fonte: Arpa Piemonte

Complessivamente la situazione del numero di superamenti dei PM_{10} sta tendendo ad un miglioramento, il cui merito indubbiamente si può attribuire al percorso virtuoso intrapreso negli anni nel contenimento delle emissioni in atmosfera nel loro complesso. Ciò nonostante le precipitazioni sono una forzante fondamentale nel determinare le variazioni annuali degli indicatori previsti dalla normativa per le polveri sottili.

Per approfondimenti consulta il capitolo **clima**.

3. Stazioni del sistema di monitoraggio meteorologico della Regione Piemonte di Cuneo Camera di Commercio (cod. S2891), Bra (cod. 317), Fossano (cod. 323) e Saliceto Bergalli (cod. 325).

ARIA

BOX 2 - PROGETTO STRATEGICO ALCOTRA AIR ENVIRONMENT REGIONS ALCOTRA (AERA) LA QUALITÀ DELL'ARIA NELLO SPAZIO TRANSFRONTALIERO ALCOTRA ITALIA-FRANCIA

Il progetto è stato attivato per affrontare a livello transfrontaliero Italia-Francia le problematiche legate alla qualità dell'aria, nonché per condividere le soluzioni che ciascun partner ha messo in campo per risolverle, permettendo così di giungere ad un insieme di buone pratiche condivise.

I partners di progetto sono stati: Regione Liguria (capofila), Regione Piemonte⁴, Regione Autonoma Valle d'Aosta, Provincia di Cuneo, Provincia di Torino, Regione Rhône-Alpes, DREAL PACA, Air PACA. Diversi soggetti tecnici hanno inoltre supportato il partenariato nella realizzazione delle azioni previste, in particolare: Arpa Liguria, Arpa Piemonte, Arpa Valle d'Aosta, Università di Genova, AIR Rhone Alpes.

La superficie del territorio interessato è di 109.184 km³, mentre la popolazione è di 17 milioni di abitanti.

Le regioni coinvolte presentano caratteristiche simili dal punto di vista delle emissioni, delle fonti di inquinamento (traffico veicolare, produzione di energia) e della localizzazione (centri urbani, vie di comunicazione).

Gli obiettivi di progetto

AERA è nato con l'obiettivo di armonizzare i sistemi regionali di monitoraggio e valutazione della qualità dell'aria, già realizzati in linea con le indicazioni fornite dalle Direttive Europee (Direttive 2008/50/CE e 2004/107/CE) e con le strategie comunitarie sulla Qualità dell'Aria.

In particolare il progetto intende raggiungere i seguenti obiettivi:

- individuare, costruire e potenziare sulla base delle Direttive Europee gli strumenti in grado di aumentare l'efficacia dei piani sulla qualità dell'aria;
- confrontare i diversi sistemi di monitoraggio (reti di misura), individuare i punti critici comuni su cui intervenire, sviluppare un database comune dei dati rilevati dalle stazioni di misura;
- creare un quadro conoscitivo sulle normative nazionali e regionali sulla qualità dell'aria nello spazio Alcotra;
- operare approfondimenti tecnici che conducano ad armonizzare gli strumenti (inventari delle emissioni, catasti delle emissioni, modelli previsionali di dispersione degli inquinanti) per la pianificazione e individuare misure di tutela comuni attraverso un confronto normativo e procedurale;
- sviluppare una strategia di comunicazione ambientale rivolta a tutti i cittadini delle regioni Alcotra sul tema della qualità dell'aria.

Il progetto ha quindi lavorato in maniera strategica e trasversale per raggiungere questi obiettivi e, inoltre, per fornire ai decisori politici dati aggiornati e strumenti utili a dare delle risposte concrete alle principali problematiche comuni ai territori transfrontalieri di Italia e Francia.

I risultati

In sintesi AERA ha realizzato:

- un confronto fra le normative in materia di qualità dell'Aria fra Italia e Francia;
- un database comune sulla rete di misura della QA nella zona Alcotra (<http://aera.airpaca.org/>);
- lo sviluppo di un portale informativo geografico transfrontaliero delle stazioni di misura con dati aggiornati;
- la realizzazione di un inventario comune delle emissioni, lo sviluppo di un sistema di *storage* di dati e informazioni e di un visualizzatore geografico delle emissioni (**figura**);
- una modellizzazione transfrontaliera per lo studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera nella zona Alcotra;
- approfondimenti relativi ai contributi emissivi e all'impatto sulla qualità dell'aria derivante delle biomasse;

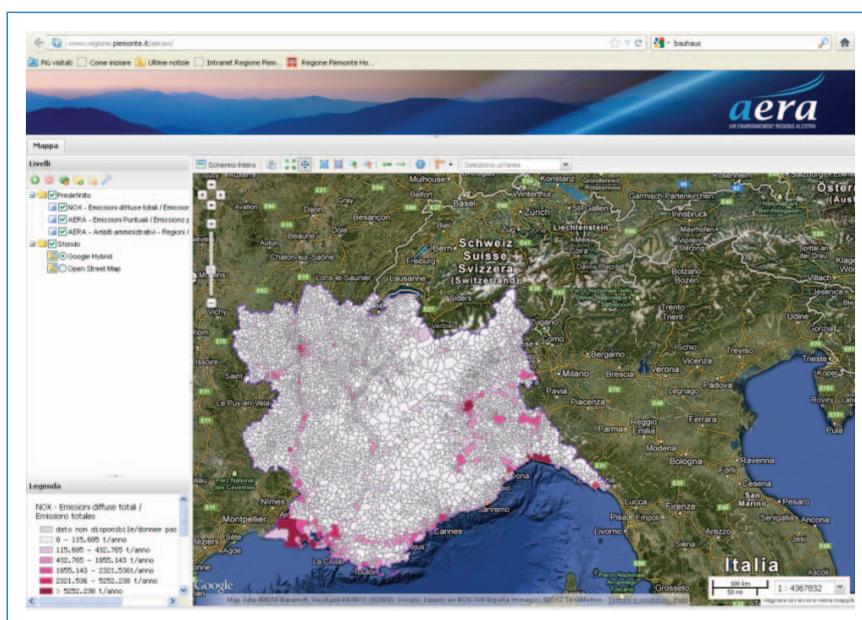
4. <http://www.regione.piemonte.it/aeraw/>

- indicazioni pianificatorie comuni allo spazio Alcotra sul tema della QA;
- attività di comunicazione⁵ ed educazione ambientale.

Il tutto in un quadro di cooperazione strategica regionale che ha permesso di valorizzare competenze esistenti, di rafforzarle e di individuare ulteriori obiettivi strategici e rendere durevoli i risultati raggiunti, proseguendo sulla strada intrapresa.

Maggiori approfondimenti sono disponibili sul sito <http://www.aera-alcotra.eu/it/>, ove è inoltre disponibile la documentazione relativa alle attività svolte nel triennio di durata del progetto⁶.

Sistema di visualizzazione geografica delle emissioni transfrontaliero realizzato da Regione Piemonte e CSI Piemonte, nell'ambito dell'attività 3.2 coordinata da Regione Piemonte



<http://www.regione.piemonte.it/aeraw/>

5. <http://www.youtube.com/embed/ThNTG4iB8NY?eurl=http%3A%2F%2Fwww.aera-alcotra.eu%2Fit%2Fcomunicazione%2Fvideo.php&html5=1&autoplay=1&vq=medium&start=29>

6. <http://www.youtube.com/embed/ThNTG4iB8NY?eurl=http%3A%2F%2Fwww.aera-alcotra.eu%2Fit%2Fcomunicazione%2Fvideo.php&html5=1&autoplay=1&vq=medium&start=29>

ARIA

DETERMINANTI E PRESSIONI

L'Inventario regionale delle emissioni in atmosfera

L'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA) è uno strumento conoscitivo di fondamentale importanza per la gestione della qualità dell'aria, in quanto fornisce, ad un livello di dettaglio comunale, la stima delle quantità di inquinanti introdotte in atmosfera da sorgenti naturali e/o attività antropiche; la sua realizzazione e il suo aggiornamento periodico comportano non solo il reperimento dei dati di base - parametri e fattori di emissione - da molteplici fonti, sia istituzionali che private, ma anche l'applicazione di metodologie di calcolo in continua evoluzione.

Il Settore regionale competente realizza periodicamente - sulla base della metodologia INEMAR - l'Inventario regionale piemontese, effettuando l'analisi dei requisiti e delle informazioni necessarie per la stima delle emissioni totali annuali di macro e microinquinanti, disaggregate per attività emissiva ai vari livelli di classificazione SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution). La prima versione dell'Inventario Regionale risale all'anno 1997; sono disponibili gli aggiornamenti per gli anni 2001, 2005, 2007 e 2008.

Per ciascuna delle sorgenti emissive - suddivise in **sorgenti puntuali** (singoli impianti industriali), **sorgenti lineari** (strade e autostrade) e **sorgenti areali** (fonti di emissione diffuse sul territorio) - vengono stimate le quantità di inquinanti emesse dalle diverse attività SNAP; gli inquinanti considerati sono metano (CH_4), monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO_2), protossido di azoto (N_2O), ammoniaca (NH_3), composti organici volatili non metanici (NMVOC), ossidi di azoto (NO_x), anidride solforosa (SO_2) e polveri inalabili (PM_{10}).

Inoltre, poiché l'IREA costituisce la base dati a partire dalla quale viene predisposto l'input emissivo ai modelli di dispersione utilizzati da Arpa Piemonte per le proprie attività istituzionali a supporto della pianificazione regionale, gli aggiornamenti sulle pressioni emissive si estendono anche al recupero e analisi delle informazioni di carattere territoriale e temporale necessarie per ottimizzare la modellizzazione delle emissioni. Di seguito sono descritti alcuni approfondimenti specifici per la quantificazione delle emissioni inquinanti, per l'implementazione dell'input emissivo e, di conseguenza, per il

miglioramento della descrizione dello stato di qualità dell'aria realizzata con sistemi modellistici.

Implementazioni dell'input emissivo per la modellizzazione nelle province di Cuneo e di Torino

Nell'ambito del Progetto AERA (vedi box 2), è stata definita per ogni regione Alcotra un'Azione Pilota, ossia la realizzazione di una serie di attività inerenti i temi centrali del progetto.

Nel caso del Piemonte l'Azione Pilota è stata finalizzata al miglioramento della modellizzazione della qualità dell'aria nelle province di Cuneo e Torino, dove sono state previste le seguenti attività:

1. acquisizione di informazioni di dettaglio sulle sorgenti puntuali;
2. acquisizione di informazioni di dettaglio sulle sorgenti diffuse.

1. Nel caso delle sorgenti puntuali censite nell'Inventario Regionale delle Emissioni, un miglioramento dei risultati modellistici può essere ottenuto sia con una migliore descrizione dei parametri di camino (altezza, diametro, portata, temperatura dei fumi) sia con una valutazione più realistica delle quantità emesse, non solo in termini di sommatoria annuale, ma anche per quanto riguarda la modulazione oraria.

A tale scopo sono state acquisite informazioni attingendo a tre fonti principali:

- i Sistemi di Monitoraggio Emissioni (SME);
- le Autorizzazioni Integrate Ambientali (AIA);
- i risultati degli autocontrolli verificati dai Servizi di Tutela e Vigilanza di Arpa Piemonte.

Per quanto riguarda il primo punto, l'attività ha previsto non solo il recupero dei dati emissivi orari registrati dai Sistemi di Monitoraggio Emissioni (richiesti dalla normativa per particolari tipologie impiantistiche allo scopo di monitorare in continuo le emissioni da esse prodotte), ma anche la riorganizzazione di tali dati per la predisposizione dell'input modellistico. L'indubbio vantaggio consiste nell'utilizzare misure - anziché stime - delle emissioni prodotte da un determinato impianto e nel distribuirle nel tempo secondo una modulazione reale, anziché "standard" (ossia ricavabile da letteratura o da dati sperimentali).

In collaborazione con Regione Piemonte, Provincia

di Cuneo e Provincia di Torino, sono stati aggiornati tutti i parametri di camino relativi agli impianti produttivi presenti nelle due province e censiti come sorgenti puntuali nell'Inventario Regionale delle Emissioni, sulla base delle informazioni desumibili dalle relative procedure autorizzative (AIA).

Nell'ambito delle implementazioni previste dal progetto AERA, infatti, le Province di Cuneo e Torino, oltre a realizzare l'aggiornamento dei dati relativi alle sorgenti puntuali presenti nell'IREA, hanno provveduto all'ampliamento del dataset delle sorgenti puntuali con l'inserimento di nuovi punti di emissione: la stima delle quantità emesse, laddove non disponibili da E-PRTR (*European Pollutant Release and Transfer Register*)⁷, è stata effettuata da Arpa recuperando i dati relativi agli autocontrolli delle aziende (concentrazione e flusso di massa degli inquinanti, temperatura e portata dei fumi a camino, concentrazione di ossigeno, velocità dei fumi, ore di funzionamento).

Per alcune sorgenti puntuali si è reso necessario, ai fini modellistici, una razionalizzazione dei dati di camino, per cui si è proceduto all'individuazione di camini "virtuali" rappresentativi del dettaglio di tutti i camini presenti in azienda e associati alla stessa attività SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution); pertanto, per ogni camino virtuale, tenendo conto dell'inquinante maggiormente significativo, sono stati calcolati i diversi parametri di camino equivalenti (altezza, diametro, temperatura, portata).

2. Nel caso delle emissioni diffuse presenti nell'Inventario Regionale delle Emissioni - ossia del contributo emissivo assegnato ad un territorio comu-

nale ma non georiferito - può essere ottenuto un miglioramento nei risultati modellistici perfezionando i criteri di spazializzazione delle emissioni. Nel sistema modellistico in uso presso Arpa Piemonte i dati contenuti negli Inventari Regionali vengono trattati da una sottocategoria specifica per la modellizzazione delle emissioni (EMMA, AriaNET Srl), che prevede una disaggregazione spaziale dei quantitativi emessi annualmente a livello comunale su un grigliato bidimensionale (campo emissivo) composto da maglie quadrate con dimensione di alcuni chilometri: il processo consiste nell'attribuire alle singole celle, ottenute dall'intersezione tra la geometria della griglia e l'area del poligono comunale, le emissioni prodotte dalle diverse sorgenti presenti nel comune sulla base di specifici tematismi (cartografie relative all'uso del suolo, all'edificato residenziale, alle aree industriali, alla vegetazione, alle colture agricole, ecc.). In questo modo, le emissioni dovute ad una particolare attività antropica o biogenica, invece di essere uniformemente distribuite su tutto il territorio comunale, vengono ripartite esclusivamente sulle celle del comune interessate dal tematismo correlato all'attività in questione. Le emissioni prodotte dalle diverse sorgenti, associate alle singole celle comunali, possono poi essere sovrapposte e quindi sommate per ogni maglia del grigliato.

Risulta quindi evidente che un'implementazione del processo di spazializzazione delle emissioni deve passare necessariamente attraverso un aumento di dettaglio delle informazioni emissive e territoriali. In particolare, nell'ambito del progetto AERA, le attivi-

Tabella 3.1 - Esempio di tabulato dei dati di camino

Data - Ora	NOx_kg	CO_kg	NM VOC_kg	PM_30	SO2_kg	Vel_fumi	Temp	Stato
06/01/2008	1.2815	0.4912	0.0325	0.0011	0.3031	11.47	394	In Funzione
07/01/2008	1.2662	0.1856	0.0230	0.0012	0.2890	11.80	413	In Funzione
07/01/2008	1.2949	0.0234	0.0188	0.0010	0.2480	12.05	414	In Funzione
07/01/2008	1.2456	0.0268	0.0186	0.0010	0.2399	12.09	415	In Funzione
07/01/2008	1.2213	0.0304	0.0184	0.0010	0.2136	11.90	415	In Funzione
07/01/2008	1.2414	0.0336	0.0175	0.0009	0.1961	11.83	415	In Funzione
07/01/2008	1.1817	0.0413	0.0167	0.0009	0.1911	11.67	415	In Funzione
07/01/2008	1.0656	0.0684	0.0169	0.0009	0.1658	11.59	415	In Funzione
07/01/2008	1.1897	0.0633	0.0173	0.0008	0.1320	11.58	415	In Funzione
07/01/2008	1.1615	0.0278	0.0183	0.0008	0.1414	11.56	415	In Funzione
07/01/2008	1.1846	0.0648	0.0191	0.0008	0.1577	11.35	415	In Funzione
07/01/2008	1.0580	0.0705	0.0222	0.0008	0.1288	11.22	415	In Funzione
07/01/2008	1.1030	0.0277	0.0231	0.0008	0.1275	11.54	415	In Funzione
07/01/2008	1.0477	0.0785	0.0209	0.0008	0.1437	11.49	415	In Funzione
07/01/2008	1.0638	0.0759	0.0181	0.0008	0.1374	11.34	415	In Funzione
07/01/2008	1.0475	0.0677	0.0188	0.0008	0.1380	11.02	415	In Funzione
07/01/2008	1.1089	0.0731	0.0205	0.0008	0.1532	11.78	416	In Funzione
07/01/2008	1.1773	0.0750	0.0201	0.0008	0.1627	12.17	416	In Funzione



7. E-PRTR: registro integrato di emissioni e trasferimenti di inquinanti, il quale informa il pubblico sia sulle emissioni significative di inquinanti in aria, acqua e suolo sia sul trasferimento di rifiuti.

ARIA

tà di recupero e organizzazione di tali informazioni sono state focalizzate su due comparti:

- il trasporto su strada;
- la zootecnia.

Per migliorare la spazializzazione delle emissioni prodotte dal traffico stradale, sono stati aggiornati i layer tematici relativi alle autostrade e alle strade extraurbane e sono stati creati nuovi tematismi per la spazializzazione del traffico urbano. Per quanto riguarda la zootecnia, gli approfondimenti di Arpa sono stati focalizzati sul territorio provinciale cuneese, in collaborazione con la Provincia di Cuneo. Nell'ambito del sistema modellistico attuale la spazializzazione delle emissioni da zootecnia viene effettuata attraverso la classe di uso del suolo relativa alle attività agricole. Le figure 3.16 e 3.17 sono un esempio di spazializzazione delle emissioni di metano prodotte dalla stabulazione animale e dallo stoccaggio e spandimento dei reflui di bovini, suini e avicoli allevati in provincia di Cuneo.

Per il comparto degli allevamenti sono stati raccolti i dati inerenti la consistenza zootecnica, la tipologia animale (suini, bovini e avicoli) e la georeferenziazione degli allevamenti che insistono nella provincia di Cuneo. Sono stati analizzati tutti gli allevamenti presenti nella provincia e non solo quelli con autorizzazione IPPC, in modo da considerare, per quanto possibile, le emissioni prodotte da tutto il comparto zootecnico, comprese quelle provenienti dagli allevamenti bovini.

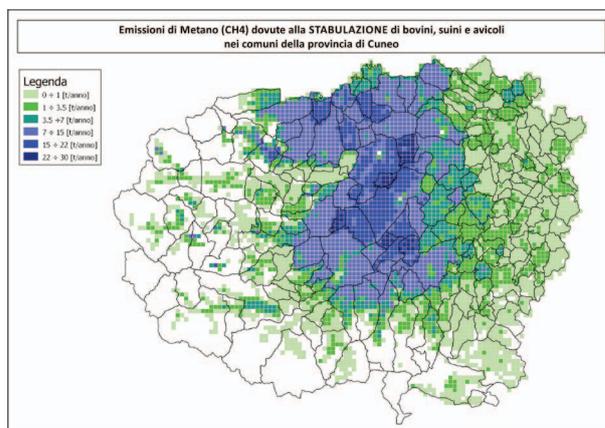
I risultati di tale attività sono propedeutici sia ad una definizione più accurata delle emissioni da zootecnia, funzionale alla realizzazione della prossima release dell'Inventario Regionale sia alla mappatura dei principali allevamenti zootecnici della provincia, finalizzata all'identificazione di layer tematici per la spazializzazione delle emissioni legate alla stabulazione degli animali e di quelle legate allo stoccaggio e spandimento dei reflui animali.

Un lavoro analogo sugli allevamenti zootecnici autorizzati IPPC è stato svolto dalla Provincia di Torino sul proprio territorio provinciale.

Approfondimento sulle emissioni da agricoltura

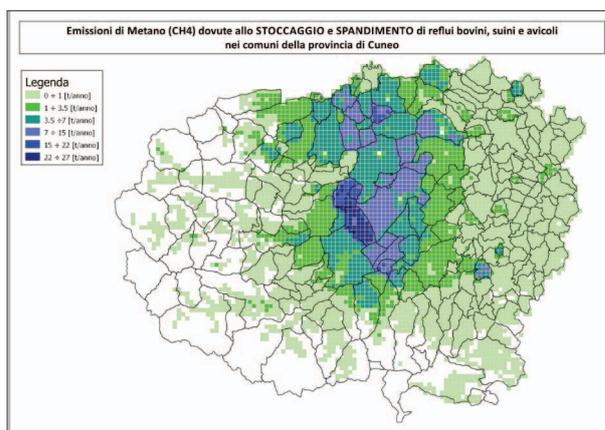
Sempre di più negli ultimi anni l'agricoltura viene inserita tra i comparti responsabili sia dell'inquina-

Figura 3.16 - Spazializzazione delle emissioni di metano prodotte dalla stabulazione animale sulle celle (1x1 km) del dominio di simulazione modellistica regionale



Fonte: Regione Piemonte. Elaborazione: Arpa Piemonte

Figura 3.17 - Spazializzazione delle emissioni di metano prodotte dallo stoccaggio e dallo spandimento dei reflui animali sulle celle (1x1 km) del dominio di simulazione modellistica regionale



Fonte: Regione Piemonte. Elaborazione: Arpa Piemonte

mento atmosferico sia dell'emissione di gas climalteranti.

In effetti il comparto agricolo, secondo l'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera, produce emissioni primarie di protossido di azoto (N_2O), ammoniaca (NH_3), ossidi di azoto (NO_x) e metano (CH_4).

I primi due inquinanti sono prodotti sia dalle colture agricole che non prevedono l'utilizzo di fertilizzanti sia da quelle che vengono fertilizzate con prodotti azotati; risultano invece responsabili delle emissioni di ossidi di azoto solo le colture con fertilizzanti, mentre le emissioni di metano risultano associate alle colture che non

usano fertilizzanti. Va sottolineato che tali inquinanti (ad eccezione del metano) entrano in gioco nei processi fotochimici dell'atmosfera e contribuiscono alla formazione del particolato di origine secondaria.

Le pressioni emissive da parte delle colture agricole sono state visualizzate - sulle celle del dominio di simulazione modellistica regionale (4x4 km) - nelle carte tematiche riportate a titolo di esempio nelle figure 3.18 e 3.19, utilizzando la versione più recente dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IREA) che fa riferimento all'anno 2008.

Le emissioni di ammoniaca (NH_3) legate all'utilizzo di fertilizzanti azotati nei terreni arabili (figura 3.18) sono distribuite in quattro aree del territorio regionale: le prime due corrispondenti al basso novarese e al basso vercellese, la terza estesa tra la provincia di Cuneo e la parte meridionale della provincia di Torino, la quarta nell'alessandrino.

Le emissioni di metano (CH_4), al contrario, sono concentrate in un'unica vasta area a ridosso delle province di Vercelli e Novara (figura 3.19), in quanto legate alla presenza di risaie; la principale causa di emissione del metano da parte delle colture risicole

è rappresentata infatti dalla degradazione in condizioni anaerobiche, determinate dalla sommersione delle risaie, del materiale organico introdotto nel terreno (in particolare la paglia di riso).

Al comparto agricolo appartengono come sorgenti emissive, oltre alle colture agricole, anche le combustioni delle stoppie: negli istogrammi riportati in figura 3.20 sono rappresentati - per diversi inquinanti atmosferici - i contributi emissivi apportati dalla combustione delle stoppie nelle diverse province piemontesi (non sono stati riportati nel grafico i dati relativi alle province di Asti, Torino, Cuneo e Verbania in quanto ritenuti scarsamente significativi).

Come si può rilevare, tale pratica risulta maggiormente diffusa nelle province di Vercelli e Novara, a causa della combustione della paglia di riso e di altri residui vegetali: in particolare, per quanto riguarda il particolato primario, la provincia di Vercelli contribuisce per il 61% alle emissioni regionali legate alla combustione delle stoppie; queste corrispondono inoltre al 27% delle emissioni totali di PM10 della stessa provincia.

Figura 3.18 - Spazializzazione delle emissioni di ammoniaca (NH_3) prodotte dalle colture agricole legate all'utilizzo di fertilizzanti

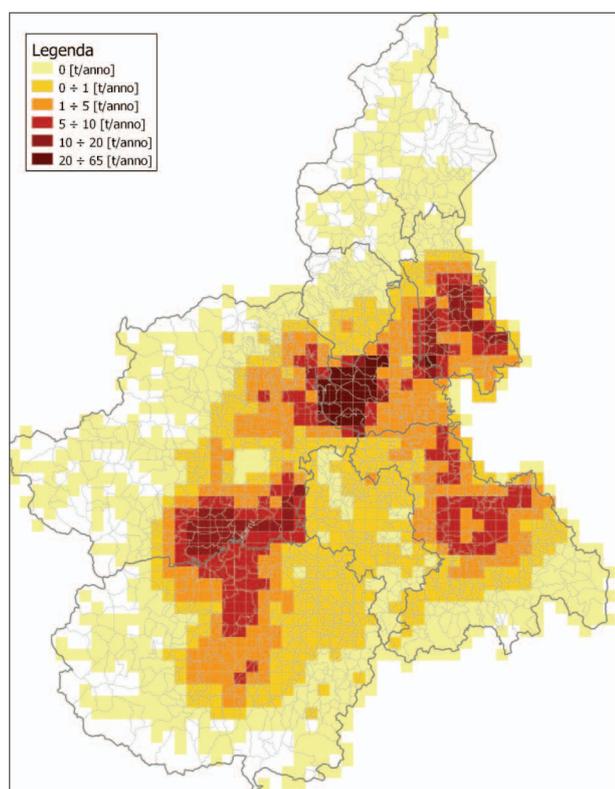
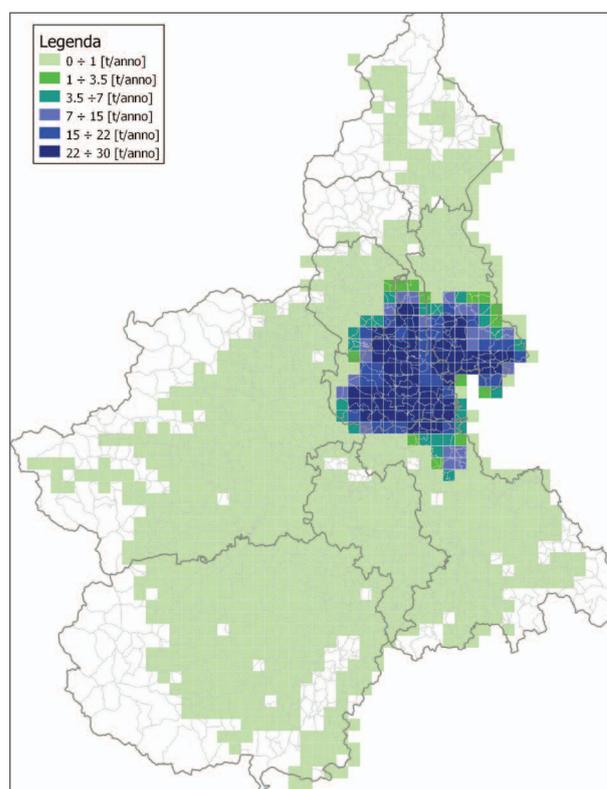


Figura 3.19 - Spazializzazione delle emissioni di metano (CH_4) prodotte dalle colture agricole senza fertilizzanti

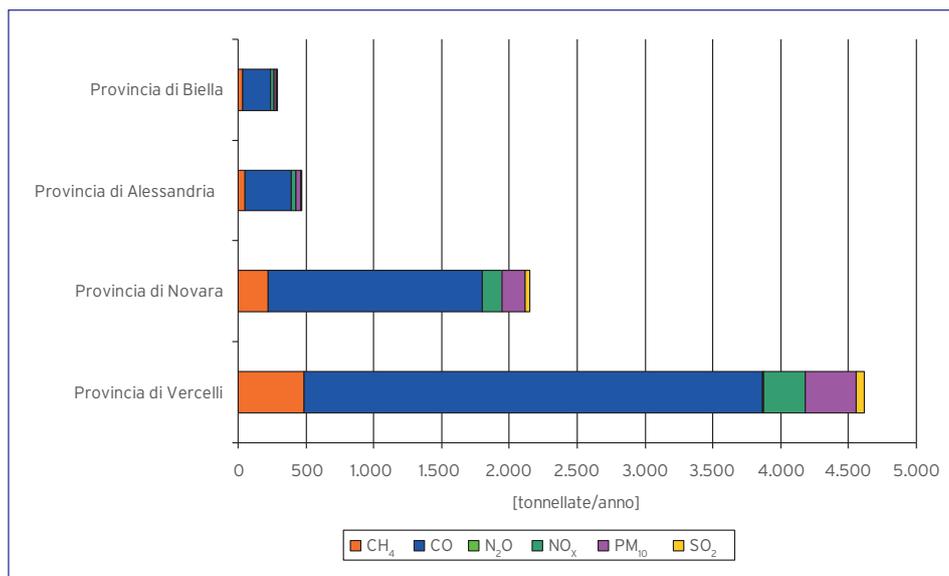


ARIA

Gli approfondimenti modellistici specifici sull'agricoltura hanno fatto emergere l'opportunità di migliorare la spazializzazione delle emissioni prodotte da tale comparto, per cui risulta attualmente in corso una revisione dei layer cartografici adottati da Arpa

Piemonte nell'ambito della modellistica emissiva; tale attività prevede inoltre di verificare l'effettivo miglioramento in termini di descrizione modellistica dello stato di qualità dell'aria derivante dalla diversa attribuzione degli inquinanti emessi da particolari

Figura 3.20 - IREA 2008. Contributi emissivi apportati dalla combustione delle stoppie nelle province piemontesi



Fonte: Regione Piemonte. Elaborazione: Arpa Piemonte

colture agricole a porzioni di uso del suolo definite ad un maggior livello di dettaglio cartografico.

Evoluzione del parco auto nelle analisi di scenario della qualità dell'aria

Le politiche regionali, nazionali e comunitarie che fanno riferimento ai comparti emissivi che maggiormente incidono sulla qualità dell'aria si basano sempre più sulle analisi di scenario. Pertanto, accanto ad analisi di tipo diagnostico delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici per la valutazione dello stato della qualità dell'aria, vengono sempre più spesso effettuati studi sull'evoluzione delle emissioni negli anni futuri, attraverso l'utilizzo di trend specifici per ciascun macrosettore (si veda ad esempio lo scenario CLE2020) a partire dai dati presenti negli Inventari delle emissioni. Uno dei macrosettori più problematici nella predisposizione dei trend evolutivi risulta sicuramente il "Trasporto su strada" (Macrosettore 7), che è anche considerato una delle principali sorgenti emissive regionali per quanto riguarda gli inquinanti a maggiore criticità, quali gli ossidi di azoto (incidenza del

56%) e le polveri sottili (incidenza del 39%): l'evoluzione di tali emissioni è infatti strettamente legata all'evoluzione del parco veicolare e alle percorrenze associate a ciascuna categoria di veicoli.

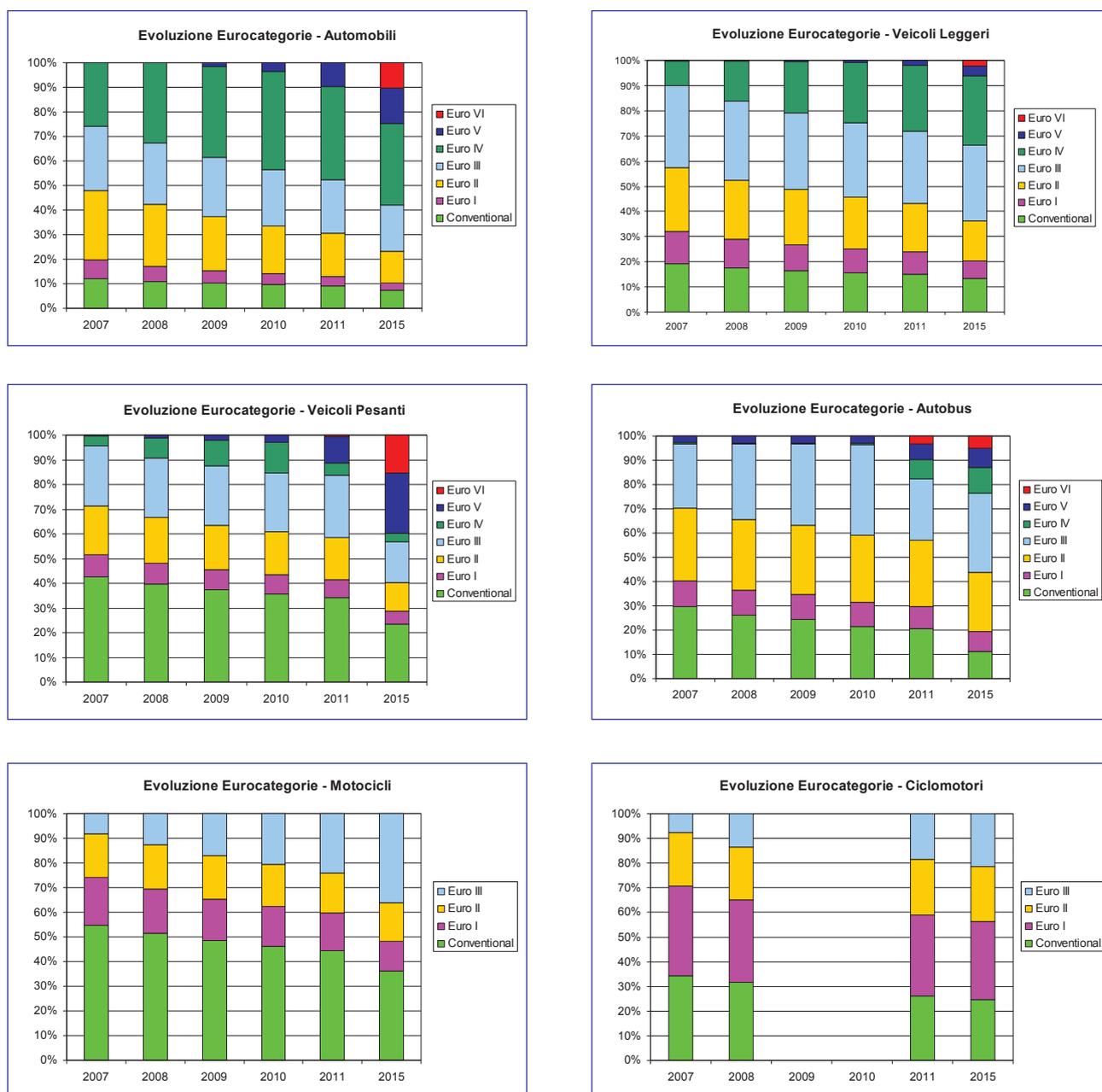
Sulla base delle considerazioni espresse dalla Regione Piemonte in collaborazione con AriaNET Srl nella relazione "Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Valutazione integrata degli impatti a scala regionale su emissioni e concentrazioni atmosferiche - Scenari 2005, 2011, 2015, 2020", Arpa Piemonte ha elaborato uno scenario emissivo al 2015 che tiene conto della contrazione sia dei consumi di combustibile sia delle vendite di veicoli dovuta alla crisi economica.

L'evoluzione del parco auto piemontese è stata calcolata sulle informazioni derivanti dai dati di parco circolante in Piemonte (fonte ACI, scaricabili direttamente dal sito) negli anni 2007-2011 a partire dai dati forniti da ACI su scala comunale. Poiché i parchi veicolari ACI non forniscono informazioni relative ai ciclomotori, la loro numerosità è stata stimata a partire dai dati del Settore Tributi regionale e dal trend

ottenuto sulla base dei dati nazionali (fonte ANCM). Per la ricostruzione del parco veicolare all'anno 2015 sono stati fissati trend evolutivi differenti in base alla normativa CEE sulle emissioni degli inquinanti di riferimento: per le Eurocategorie più datate sono stati elaborati andamenti legati al ciclo di vita naturale di ciascuna tipologia di veicolo, mentre i trend delle categorie veicolari di nuova normativa sono stati desunti dall'esame del decorso temporale delle categorie immediatamente precedenti.

La figura 3.21 mostra l'evoluzione delle diverse Euro categorie, per ogni tipo di veicolo, dal 2007 al 2015: si può osservare come, per tutte le tipologie di veicolo, l'estinzione dei mezzi pre Euro (Conventional) sia molto lenta, mentre quella relativa all'Euro I e all'Euro II risulta negli anni sempre più consistente. Nella figura relativa ai ciclomotori, gli istogrammi per gli anni 2007 e 2008 hanno come fonte dati il parco regionale fornito dal Settore Tributi, poiché, come sopra esposto, ACI non fornisce alcuna informazione

Figura 3.21 - Evoluzione del parco auto: ripartizione percentuale per Euro categoria - anni 2007-2015



ARIA

in merito alla numerosità di tale tipologia di veicolo. Consulta il capitolo **trasporti**.

Per quanto riguarda l'evoluzione delle percorrenze sono stati presi come riferimento i dati di percorrenza forniti da Regione Piemonte, associati al parco veicolare alla base dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera 2008. Tali percorrenze, differenziate per tipologia di strada e per tipologia di veicolo, sono state fatte evolvere traslando i valori relativi alle varie Eurocategorie verso la categoria immediatamente successiva, migliore e più recente dal punto di vista tecnologico. Per l'Eurocategoria "Conventional", si è assunto invece di mantenere gli stessi valori di chilometri percorsi relativi all'anno 2008. È stato infine applicato un decremento alle percorrenze in ambito urbano che tiene conto dei provvedimenti assunti dalle amministrazioni comunali, al fine di ottenere una riduzione delle emissioni da traffico.

Dopo aver creato il parco auto 2015, sono state calcolate le emissioni veicolari ad esso associato con dettaglio comunale e di classificazione Copert IV (codice univoco che identifica tipologia di veicolo, combustibile di alimentazione, Eurocategoria e ci-

lindrata), utilizzando i fattori di emissione disponibili per le emissioni dell'Inventario Regionale 2008. Va sottolineato che è stato necessario stimare al 2015 le emissioni legate ad alcune Eurocategorie non valorizzate all'interno del parco auto alla base dell'Inventario Regionale delle Emissioni 2008, ma presenti nel parco auto ACI 2011.

Sulle emissioni calcolate per lo scenario 2015, è stata infine applicata una riduzione legata agli effetti dei provvedimenti su base regionale previsti per le Zone di Piano definite nello Stralcio di Piano per la Mobilità, ossia l'adozione di zone di limitazione del traffico (ZTL), articolate selettivamente per gruppi di veicoli, definiti sulla base dell'Eurocategoria e/o dell'alimentazione, e soggette a divieto di circolazione in specifiche fasce orarie.

A titolo di esempio, per quanto riguarda le emissioni di ossidi di azoto derivanti dal trasporto su strada, lo scenario 2015 prevede una riduzione del 27% rispetto all'anno 2008, comprensiva sia degli effetti di evoluzione tecnologica legata all'introduzione delle nuove eurocategorie sia di quelli derivanti dall'applicazione delle misure di Piano Regionale.

BOX 3 - LA QUALITÀ DELL'ARIA NELL'AREA METROPOLITANA TORINESE. LO SCENARIO ENERGETICO INDUSTRIALE 2015⁸

Lo studio⁹ realizzato dalla Provincia di Torino si propone di utilizzare le informazioni più dettagliate e gli strumenti modellistici più avanzati per supportare una corretta gestione della qualità dell'aria sul territorio provinciale e prende in considerazione i principali inquinanti per Torino e 11 Comuni dell'area metropolitana (Beinasco, Borgaro T.se, Collegno, Grugliasco, Moncalieri, Nichelino, Orbassano, Rivoli, San Mauro T.se, Settimo T.se, Venaria Reale). In questo breve riassunto i risultati sono focalizzati sugli ossidi di azoto.

Si è provveduto a realizzare un aggiornamento su scala locale dell'inventario delle emissioni dei seguenti settori emissivi:

- sorgenti puntuali (principali impianti produttivi);
- sorgenti lineari (stima delle emissioni veicolari in modalità bottom up sul grafo stradale della area metropolitana torinese);
- condizionamento edifici (prendendo in considerazione e georiferendo l'estensione dell'area servita dal teleriscaldamento).

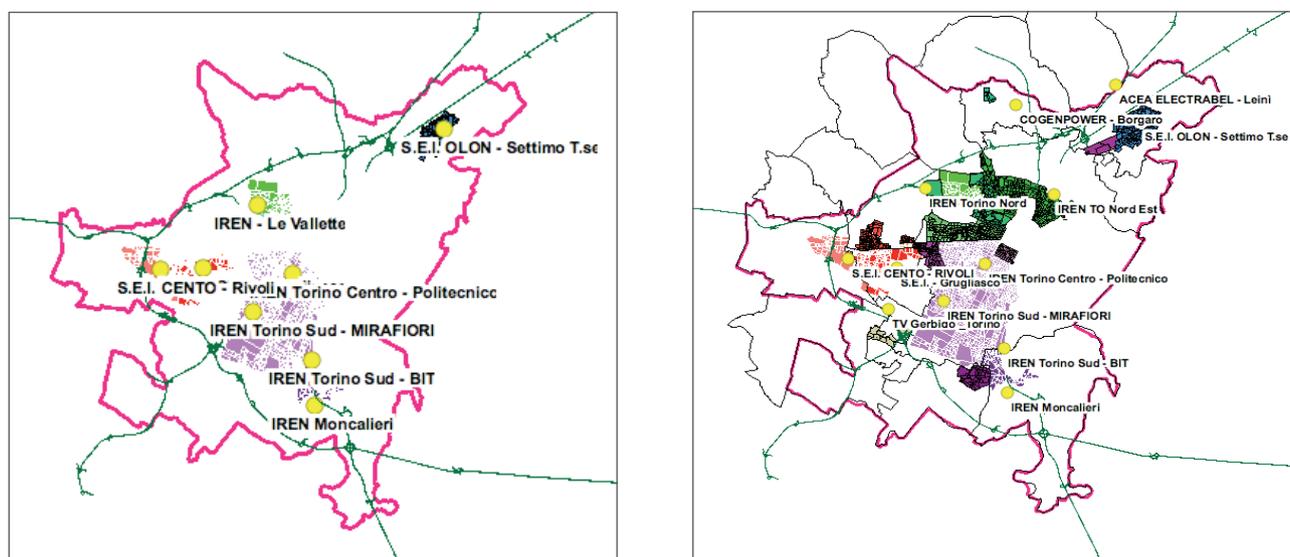
È stata poi sviluppata una valutazione tendenziale delle emissioni e della qualità dall'aria attraverso la ricostruzione dei seguenti scenari:

8. A cura di Provincia di Torino - Arianet S.r.l. - Simularia S.r.l.

9. http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/inquinamento/pdf/convegno_2011-11-30/AreaMetrTorinese_RelazConclusiva.pdf

- scenario base (anno di riferimento 2008) rappresentato dalla valutazione annuale della qualità dell'aria 2008 redatta da Arpa Piemonte aggiornata con le nuove stime emissive precedentemente descritte;
- scenario traffico (BAU 2015) (business as usual) in questo scenario si è inteso simulare il beneficio atteso in termini di qualità dell'aria a seguito dell'innovazione tecnologica, che comporta il miglioramento degli standard emissivi dei veicoli;
- scenario energetico industriale (TLR 2015) Questo scenario prende in considerazione, oltre all'innovazione tecnologica dei veicoli, la programmata estensione della rete di teleriscaldamento nell'agglomerato torinese (figura a) che porterà ad un totale di circa 80 milioni di metri cubi la volumetria allacciata nell'area metropolitana. Sono poi state modificate alcune sorgenti puntuali, sia a seguito dell'avvio di nuove attività (es.: TRM Gerbido, centrale IREN Torino Nord e Nord-Est) sia alla dismissione (IREN Vallette) o riambientalizzazione di altre nell'ambito delle istruttorie AIA (IREN Moncalieri, Fenice Mirafiori).

Figura a - Estensione della rete di teleriscaldamento nel 2008 (sx) e prevista ne 2015 (dx)



Nella tabella e nel grafico riportati in **figura b** è rappresentato in termini di peso relativo e di valore assoluto il contributo delle diverse sorgenti all'emissione complessiva di NOx nell'agglomerato torinese per ogni scenario analizzato.

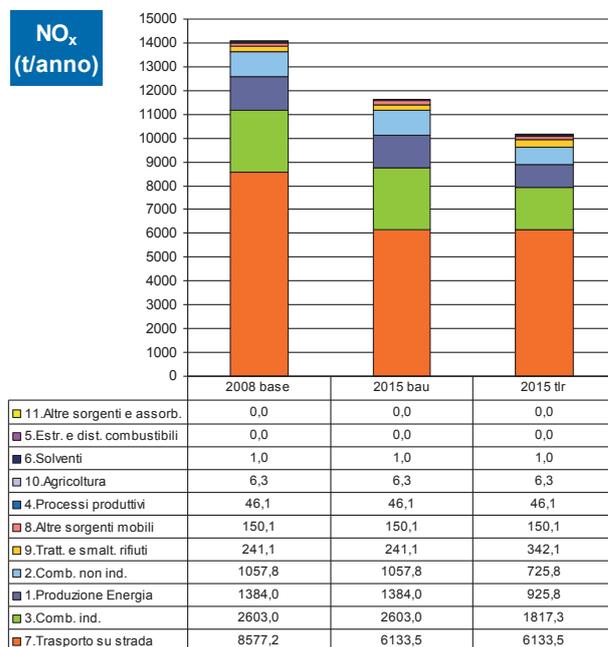
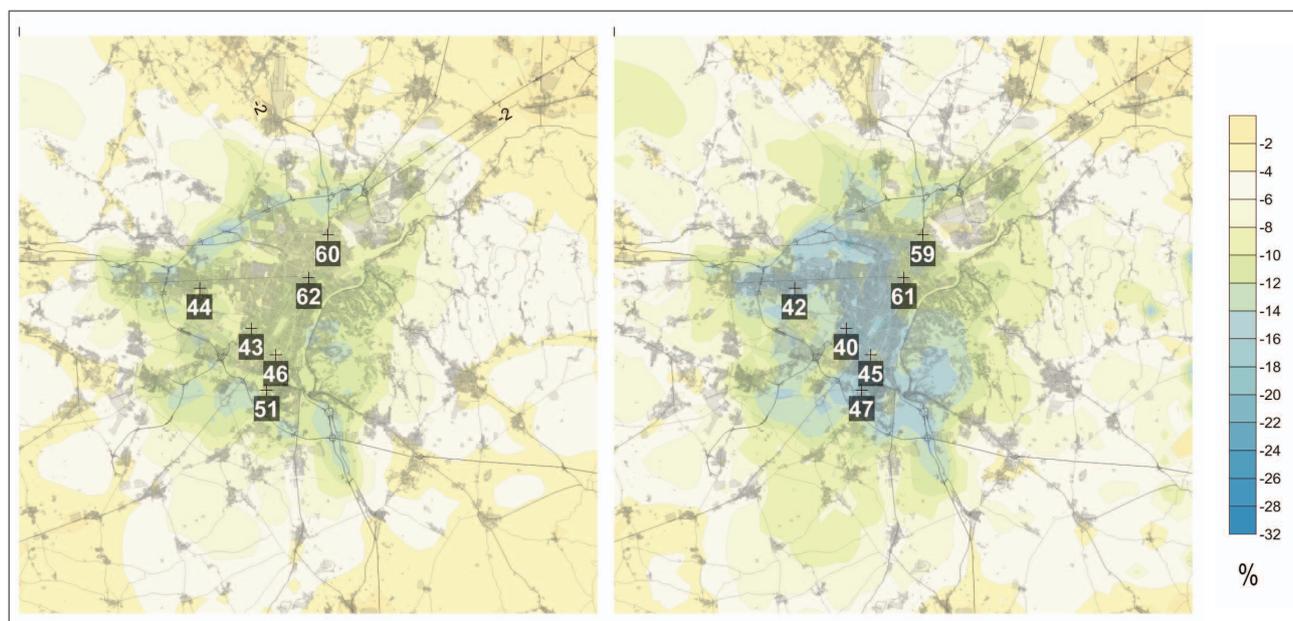
Complessivamente l'innovazione tecnologica consentirebbe di abbattere di circa il 17% le emissioni di ossidi di azoto rispetto al totale delle emissioni dell'area metropolitana. Relativamente allo scenario industriale, che si può definire realistico, è stata stimata una riduzione del 29% degli ossidi di azoto sempre rispetto alle emissioni dell'anno di riferimento nell'area metropolitana.

La simulazione mostra che nello scenario BAU 2015 i benefici maggiori si hanno in prossimità della tangenziale, mentre nel centro di Torino le riduzioni nelle concentrazioni medie annuali sono dell'ordine del 10% per il biossido di azoto. Nello scenario TLR 2015 i benefici sono più rilevanti, in particolare nelle aree servite dal teleriscaldamento e in vicinanza di impianti con prestazioni emissive migliorate, con riduzioni fino al 20% nelle concentrazioni medie annuali di biossido di azoto nella zona nord-ovest di Torino e del 15% circa nella zona sud (**figura c**).

ARIA

Figura b - NO_x, ripartizione percentuale tra le fonti emissive e valori assoluti negli scenari simulati

NO _x (%)	2008 base	2015 bau	2015 tlr
11. Altre sorgenti e assorb.	0,0	0,0	0,0
5. Estr. e dist. combustibili	0,0	0,0	0,0
6. Solventi	0,0	0,0	0,0
10. Agricoltura	0,0	0,1	0,1
4. Processi produttivi	0,3	0,4	0,5
8. Altre sorgenti mobili	1,1	1,3	1,5
9. Trattamento e smalt. rifiuti	1,7	2,1	3,4
2. Comb. non industriale	7,5	9,1	7,2
1. Produzione Energia	9,8	11,9	9,1
3. Comb. ind.	18,5	22,4	17,9
7. Trasporto su strada	61,0	52,8	60,4

Figura c - Riduzioni percentuali di concentrazioni medie annuali di NO₂.
Scenario BAU 2015 (a sinistra) scenario TLR 2015 (a destra)

In nero sono riportati le concentrazioni medie annuali attese presso i siti di misura (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore limite $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

LE POLITICHE

Nel 2012 la Commissione Europea e gli Stati Membri hanno continuato a lavorare sulla nuova Strategia Tematica Aria e sulla revisione della Direttiva 2008/50 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

La prima consultazione pubblica sulla revisione della strategia tematica, terminata a fine 2011, ha dato notevoli spunti ai tavoli di lavoro che si sono succeduti nel 2012. Le principali necessità emerse dalla consultazione sono state:

- avviare processi finalizzati a rendere coerenti le politiche adottate in ambito comunitario nei diversi settori quali ambiente, energia, trasporti;
- dare maggior rilievo all'inquinamento transfrontaliero e predisporre strumenti atti a porvi rimedio;
- approfondire il tema dell'inquinamento da polveri sottili, al fine di comprendere maggiormente gli effetti sulla salute in funzione delle diverse specie chimiche presenti (speciazione chimica delle polveri) e delle concentrazioni;
- dare maggior rilievo all'informazione al pubblico e a processi partecipativi nei confronti dei cittadini.

Sempre nel 2012 sono proseguite le iniziative del gruppo "Air Quality Initiative of Regions (AIR)". Ad oggi al gruppo partecipano 12 Regioni, di 7 diversi Stati membri, rappresentanti il 22% del PIL Europeo e il 18% della popolazione (Baden-Württemberg, Catalunya, Emilia-Romagna, London, Hessen, Lombardia, North Rhine-Westphalia, Piemonte, Randstad, Steiermark, Veneto e Vlaanderen).

In particolare nel giugno 2012 il gruppo AIR ha formalizzato e sottoscritto il "Position Paper¹⁰" e lo ha presentato a Bruxelles durante l'evento del 26 giugno "A Breath of fresh AIR: Regional approach to future air quality policy".

A livello regionale sono proseguite le attività del Tavolo politico permanente tra Regione e Province, inaugurato nel febbraio 2011 che, periodicamente, si riunisce per fare il punto sull'attuazione delle azioni di piano già adottate a livello regionale, per valutarne l'efficacia e

per individuare eventuali azioni correttive e integrative delle medesime al fine di ridurre ulteriormente le emissioni in atmosfera in tutti i settori che presentano ancora un margine di intervento. Tale Tavolo politico è supportato da un Gruppo di lavoro tecnico di funzionari regionali, provinciali e di Arpa che predispone i necessari approfondimenti e favorisce lo scambio di informazioni sulle varie esperienze provinciali. Nel frattempo sono proseguite le attività del Gruppo di lavoro tecnico finalizzate a raggiungere una posizione condivisa in relazione alla proposta di razionalizzare la rete di rilevamento della qualità dell'aria nel rispetto dei canoni di efficienza, efficacia ed economicità dettati dal DLgs 155/10.

Nel 2012 particolare importanza assume la nuova richiesta di proroga, predisposta dal settore regionale competente e inviata alla Commissione Europea, per il rientro al 2015 nei limiti di legge per le aree che presentano ancora situazioni di superamento dell'inquinante NO₂.

La precedente richiesta ha dato esito positivo nel 2012 per le situazioni di superamento rilevate nei comuni di Alessandria, Asti, Biella, Vercelli. Il mancato accoglimento per Torino e Novara ha spinto Regione Piemonte, in accordo con Provincia di Torino, Provincia di Novara, Comune di Torino e Comune di Novara, e con il supporto tecnico di Arpa Piemonte, a lavorare su una nuova richiesta, al fine di valorizzare tutte le azioni, anche a scala locale, messe in atto da Regione, Province e Comuni interessati.

GLI OBIETTIVI AMBIENTALI

La Regione Piemonte si pone quali obiettivi fondamentali per la protezione della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso:

1. il miglioramento della qualità dell'aria ambiente su tutto il territorio regionale, al fine di rientrare nei valori limite e livelli critici, definiti nell'allegato XI del Decreto legislativo 155/2010;
2. ottenere informazioni di elevato dettaglio, su tutto il territorio regionale, attraverso il SRRQA e IREA, al fine di effettuare una attenta Valutazione della Qualità dell'Aria ambiente e, di conseguenza, pianificare e mettere in atto gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi, nonché divulgare

10. http://en.vlewa.eu/sites/en.vlewa.eu/files/pages/bijlages/position_paper_air.pdf

ARIA

alla popolazione le informazioni relative alla qualità dell'aria in Piemonte, ai sensi dell'art. 18 del Decreto Legislativo 155/10.

LE AZIONI

Riguardo agli obiettivi ambientali sopra descritti, si evidenziano, all'anno 2012, le seguenti azioni intraprese.

Relativamente al primo obiettivo, la Regione Piemonte nel 2012 ha proseguito l'attuazione delle seguenti azioni:

- investimenti a favore della riduzione delle emissioni nel trasporto pubblico locale, consistenti nella fornitura e installazione dei dispositivi di abbattimento delle emissioni di particolato sui circa 900 bus diesel Euro 2 utilizzati sul territorio piemontese per il TPL. Purtroppo l'azione ha subito una battuta di arresto a causa di un contenzioso tra GTT e il fornitore dei filtri; per il proseguimento dell'intervento sui mezzi Euro 3 e 4, GTT dovrà indire nuova gara d'appalto. Tale situazione - insieme alle difficoltà sorte nel disporre delle risorse finanziarie sul fronte della parallela azione di sostituzione dei veicoli obsoleti (PreEuro, Euro 0 e Euro 1) con veicoli a basso impatto ambientale - ha costretto la Giunta regionale a posticipare alcuni termini di scadenza previsti all'interno dello stralcio di piano mobilità, il quale stabiliva il divieto di circolazione di tutti i mezzi per il trasporto pubblico locale Diesel PreEuro ed Euro 0, nonché di quelli Diesel Euro 1, Euro 2, Euro 3 ed Euro 4 non dotati di sistemi di contenimento del particolato. I nuovi termini sono stati stabiliti al 31/12/2013 per i veicoli diesel PreEuro e Euro 0, al 31/12/2014 per tutti i veicoli diesel Euro 1 e Euro 2 non dotati di sistemi per il contenimento del particolato e, infine, al 30/06/2015 per tutti i veicoli diesel Euro 3 e Euro 4 non dotati di sistemi per il contenimento del particolato;
- attivazione di un fondo, gestito da Finpiemonte, per l'erogazione di contributi in conto interessi per l'incentivazione degli interventi in materia di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni in atmosfera, previsti dallo Stralcio di Piano Riscaldamento. In particolare nel 2012, il Settore regionale competente ha sviluppato

con Finpiemonte una modifica 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.

Relativamente al secondo obiettivo ambientale, la Regione Piemonte nel 2012 ha svolto varie attività finalizzate all'attuazione a livello regionale del DLgs 155/10, recepimento della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Ulteriori indirizzi emersi dal Coordinamento Ministero Ambiente-Regioni, ai sensi dell'articolo 20 del DLgs 155/2010, sono stati recepiti al fine di integrare il Progetto di zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai sensi dell'articolo 3 del DLgs 155/10 già trasmesso a gennaio 2011 ad Ispra e al Ministero Ambiente, sul quale si era espresso favorevolmente a fine marzo 2011. In particolare il Progetto di Zonizzazione è stato integrato e presentato al MATTM nella primavera del 2012.

A seguito della redazione della versione finale delle "Linee guida per l'adeguamento delle reti di monitoraggio ai sensi del Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155", inoltre, la Regione Piemonte, con la collaborazione di Arpa, ha modificato il Programma di Valutazione della qualità dell'aria ex art. 5 del citato decreto (trasmesso a Ispra, ad Enea e al Ministero Ambiente nel 2011) al fine di adeguarlo alle nuove disposizioni, alle richieste di chiarimenti formulate dal MATTM nonché al nuovo Progetto di Zonizzazione e classificazione del territorio.

Relativamente al processo di pianificazione in materia, particolare attenzione è stata riservata anche nel 2012 all'implementazione e al miglioramento degli strumenti di monitoraggio e valutazione della qualità dell'aria, che consentono oggi di disporre di una conoscenza costantemente aggiornata (a disposizione, come detto, sia delle autorità competenti sia della popolazione) nonché degli strumenti di monitoraggio e verifica dell'efficacia delle azioni intraprese, a supporto delle decisioni e per l'ulteriore integrazione o modifica dei Piani. In particolare, con il supporto di Arpa e del CSI-Piemonte sono stati prodotti:

- la valutazione della qualità dell'aria per gli anni 2010 e 2011, realizzata con il supporto di Arpa

utilizzando le simulazioni su base diagnostica, completa della relativa relazione di accompagnamento dei dati, in tempo utile per consentire la compilazione e la trasmissione del questionario "dati" nei termini richiesti dal Ministero Ambiente per la trasmissione alla Commissione europea;

- il proseguimento della realizzazione del Progetto di revisione del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria, finanziata con 3,5 milioni di Euro impegnati nel 2009 a favore di Arpa, con le variazioni indotte dalla predisposizione del citato Programma di valutazione ex art. 5 del DLgs 155/10;

- approfondimenti sull'"inventario regionale emissioni (IREA 2008), secondo nuove metodologie e aggiornamenti emersi nel corso del 2012 (calcolo della risospensione del PM10, assegnazione al traffico dei consumi di combustibili in ambito urbano, oltre che approfondimenti ulteriori per il miglioramento dei dati relativi alle sorgenti puntuali. Sempre in relazione al miglioramento delle informazioni e delle basi dati necessari all'implementazione dell'IREA, sono state avviate collaborazioni con la Direzione Trasporti e 5T al fine di ottenere informazioni aggiornate relative al flussi di traffico da associare al grafo regionale.

ARIA

AUTORI

Mauro Maria GROSA, Monica CLEMENTE, Luisella BARDI, Francesca BISSARDELLA, Mara CESANO, Stefania GHIGO - Arpa Piemonte
Francesco MATERA - Regione Piemonte
Alessandro BERTELLO - Provincia di Torino

RIFERIMENTI

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

Le serie storiche degli indicatori ambientali relativi alla tematica Aria sono disponibili all' indirizzo: <http://www.arpa.piemonte.it/reporting>

CALORI G., RADICE P., SMITH P., 2009. Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria. Valutazione integrata degli impatti a scala regionale su emissioni e concentrazioni atmosferiche - Scenari 2005, 2011, 2015, 2020. Rapporto ARIANET.

Stralcio di Piano per la mobilità:

<http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/mobilita.htm>

ACI statistiche:

<http://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto.html>

ANCMA statistiche:

<http://www.ancma.it/statistiche/-/statistics>