

Deliberazione della Giunta Regionale 23 giugno 2015, n. 38-1624

Approvazione del documento di specificazione dei contenuti del nuovo Piano Regionale di Qualità dell'Aria, ai fini dell'avvio del processo di pianificazione in materia di risanamento atmosferico e contestuale Valutazione Ambientale Strategica, ai sensi dell'art. 13 del d. lgs. 152/2006 e della d.g.r. 12-8931 del 9 giugno 2008.

A relazione dell'Assessore Valmaggia:

Con il 7° programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente adottato dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea, con decisione n. 1386 del 20 novembre 2013 (in vigore fino al 2020), gli Stati membri hanno riconosciuto il grado di ritardo dell'Europa nell'attuazione dei molteplici obiettivi ambientali e climatici e per tal ragione hanno deciso di intensificare i propri sforzi, delineando orientamenti strategici più rigorosi; ciò allo scopo di garantire una migliore protezione del patrimonio naturale e, di conseguenza della salute della popolazione, stimolando al contempo la crescita e l'innovazione a basse emissioni di carbonio e un uso più efficiente delle risorse nel rispetto dei limiti naturali della Terra.

D'altro canto, lo stesso Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE), all'articolo 191, paragrafo 1, fissa per le politiche ambientali i seguenti obiettivi di carattere generale: la tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente; la protezione della salute umana; l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali; nonché la promozione di misure destinate a risolvere i problemi ambientali.

La Commissione europea, con la direttiva 2008/50/CE, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ha declinato le misure opportune per il raggiungimento dei suddetti obiettivi, istituendo un quadro normativo unitario e vincolante in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria allo scopo di ridurre l'inquinamento a livelli tali che limitino al minimo gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente.

Tale direttiva è stata recepita dallo Stato italiano con il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, il quale delinea un nuovo quadro gestionale della qualità dell'aria, al fine di garantire un approccio coerente ed uniforme in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente da parte di tutti i livelli di governo (Stato, Regioni ed Enti locali).

Al fine di adempiere al rinnovato quadro normativo sulla qualità dell'aria ambiente la Regione, con la deliberazione della Giunta regionale 29 dicembre 2014, n. 41-855 ha approvato il progetto relativo alla nuova zonizzazione e classificazione del territorio piemontese e individuato gli strumenti utili alla sua valutazione, tra i quali assume rilievo il programma di valutazione.

La completa attuazione del rinnovato quadro normativo europeo e statale esige però che, nell'ordinamento giuridico regionale, si avvii un percorso di riforma complessiva degli strumenti e delle politiche regionali di qualità dell'aria, tale da richiedere l'aggiornamento dello stesso Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, approvato con la legge regionale 7 aprile 2000, n. 43, oltre che dei relativi Stralci di Piano, in materia di riscaldamento, condizionamento e risparmio energetico e in materia di mobilità, adottati negli anni successivi.

Viste le Valutazioni annuali della qualità dell'aria nella Regione Piemonte, a partire dall'anno 2005, elaborate ai fini del reporting verso la Commissione Europea effettuato ai sensi della decisione 2004/461/CE ora integrata e modificata dalla decisione 2011/850/EU, consultabili all'url: <http://cdr.eionet.europa.eu/>;

Preso atto dei dati elaborati nell'ambito dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA Piemonte) – consultabili all'url <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/irea/> - che indicano l'apporto dei diversi settori sulle emissioni dei principali inquinanti e dai quali è possibile determinare il carico emissivo per tutti gli inquinanti, compresi quelli critici quali PM₁₀ NO_x, NH₃ e COV;

Considerate a tal fine le indicazioni delle citate Valutazioni annuali della qualità dell'aria circa il rischio di superamento dei limiti; i carichi emissivi sul territorio regionale derivanti dal citato IREA, nonché i criteri da applicare nell'elaborazione dei piani di qualità dell'aria nell'appendice IV^a e seguenti al d.lgs. n. 155/2010, al fine di rendere più razionali ed omogenei gli interventi di riduzione delle emissioni in modo da rientrare sul territorio piemontese, nel più breve tempo possibile, nei valori limite posti dalla legislazione, “a protezione della salute umana”, per i parametri inquinanti che tuttora li superano e “mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove sia buona”.

Considerando che tra le disposizioni finali di cui all'art. 22 del citato d.lgs. n. 155/2010 è esplicitamente richiesto alle Regioni di “assicurare la coerenza tra gli scenari elaborati” dai Piani Aria “e gli strumenti di pianificazione e programmazione previsti in altri settori, quali, per esempio, l'energia, i trasporti, l'agricoltura”.

Considerato che in data 11 febbraio 2015 si è svolta la prima riunione per l'avvio dei lavori tecnici legati alla preparazione di un nuovo Piano Regionale per la Qualità dell'Aria alla quale sono state invitate (con lettera prot. 3833/A16.160 del 5/2/2015) tutte le direzioni regionali, tutte le direzioni ambiente delle province piemontesi e della Città Metropolitana, nonché le direzioni ambiente delle città capoluogo di provincia e l'ARPA Piemonte. Pertanto si è dato avvio ad un programma di consultazione ed incontri che sono finalizzati a supportare la Direzione regionale Ambiente, Governo e Tutela del territorio nell'analisi tecnica delle misure che saranno inserite nel piano vero e proprio.

Considerato che, la partecipazione dei cittadini attraverso strumenti di consultazione è una prassi della Commissione europea, la quale davanti ad alcuni temi specifici o in previsione di una iniziativa legislativa futura, decide di consultare le parti interessate al fine di assicurare la coerenza e la trasparenza delle azioni dell'Unione. La Regione Piemonte, allo stesso modo, ha ritenuto necessario sulla tematica Qualità dell'Aria – che è determinata anche dai comportamenti dei singoli cittadini ed ha ricadute dirette sulla salute, gli interessi e le aspettative della comunità – costruire la propria azione politica a partire da questa forma di democrazia partecipativa, attraverso l'avvio di una consultazione on-line avviata l'11 maggio scorso.

Attraverso la consultazione on-line, la Regione Piemonte ha inteso dar vita ad un percorso partecipato con la cittadinanza per coinvolgere i cittadini, raccogliendo le loro consuetudini ed assicurando che le loro preoccupazioni ed aspirazioni siano comprese e considerate; valuterà la percezione che il territorio ha in merito a quanto finora è stato fatto dall'amministrazione per contrastare l'inquinamento atmosferico; intende collaborare con i cittadini che potranno così contribuire al processo decisionale dell'amministrazione stessa, aiutandola ad individuare e sviluppare soluzioni sempre più condivise.

Considerato che, al fine di avviare ai sensi dell'art. 13 del d.lgs. 152/2006 la fase di specificazione (scoping) dei contenuti minimi del Rapporto Ambientale che accompagnerà il Piano quale parte integrante dello stesso, è proposto il documento di specificazione dei contenuti, diretto anche a delineare gli obiettivi strategici del piano e le modalità per la sua costruzione e realizzazione. Tale fase di scoping favorirà in ogni caso il processo di partecipazione dei soggetti con competenza ambientale alla redazione del documento di pianificazione.

Vista la direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;

Visto il d.lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa);

Visto il d.lgs. 152/2006 (recante norme in materia ambientale);

Vista la legge regionale n. 40/1998 recante disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione;

Vista la legge regionale n. 23/2008 relativa alla disciplina dell'organizzazione degli uffici regionali e disposizioni concernenti la dirigenza ed il personale.

Tutto ciò premesso e considerato, la Giunta regionale, con voti unanimi espressi nelle forme di legge,

delibera

- di approvare il documento di specificazione dei contenuti del ridefinendo Piano Aria della Regione Piemonte di cui all'Allegato 1, al fine di avviare, ai sensi dell'art. 13 del d.lgs. 152/2006, la fase di scoping dei contenuti minimi del Rapporto Ambientale che accompagnerà il Piano stesso;
- di assicurare che, durante l'identificazione delle misure di piano, che entreranno a far parte degli scenari emissivi propri del Piano Aria stesso:
 - a) sarà garantita la coerenza con gli strumenti di pianificazione e programmazione che sono in fase di attuazione in altri settori (quali l'energia, i trasporti e l'agricoltura);
 - b) sarà garantita la necessaria riduzione di emissioni in atmosfera, tale da poter rientrare sul territorio piemontese, in tempi certi, nei valori limite posti dalla legislazione vigente a protezione della salute umana;
 - c) sarà evitato il trasferimento di inquinamento tra i diversi settori ambientali;
 - d) sarà assicurato uno sviluppo sociale ed economico sostenibile, anche modificando modelli di produzione e di consumo, pubblico e privato, che incidano negativamente sulla qualità dell'aria;
 - e) sarà valutato l'utilizzo congiunto di misure di carattere prescrittivi, economico e di mercato, anche attraverso la promozione di sistemi di ecogestione ed audit ambientale;
 - f) sarà garantito il coinvolgimento delle parti sociali e dei cittadini.

La presente deliberazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte ai sensi dell'art. 61 dello Statuto e dell'art. 5 della l.r. 22/2010, nonché ai sensi dell'art. 40 del d.lgs. 33/2013 nel sito istituzionale dell'ente, nella sezione Amministrazione trasparente.

(omissis)

Allegato



Assessorato Ambiente, Urbanistica,
Programmazione territoriale e paesaggistica,
Sviluppo della montagna, Foreste, Parchi,

Documento di specificazione dei contenuti del Rapporto Ambientale

(ex art.13 del d.lgs. 152/2006)

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	5
2. ANALISI DI CONTESTO.....	6
2.1. PAESAGGIO.....	6
2.2. ACQUE.....	7
2.3. NATURA E BIODIVERSITA'.....	7
2.4. RIFIUTI.....	9
2.5. AGENTI FISICI - RUMORE.....	10
3. LA QUALITA' DELL'ARIA IN PIEMONTE.....	12
3.1. DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA E SERIE STORICHE.....	12
3.1.1. NO ₂ (biossido di azoto).....	13
3.1.2. PM ₁₀ (polveri inalabili).....	14
3.1.3. PM _{2,5} (polveri respirabili).....	16
3.1.4. TENDENZE STORICHE DI ALCUNI INQUINANTI.....	17
3.1.4.1. NO ₂ (biossido di azoto).....	17
3.1.4.2. PM ₁₀ (polveri inalabili).....	19
3.1.4.3. PM _{2,5} (polveri respirabili).....	22
3.2. DETERMINANTI E PRESSIONI.....	23
3.2.1. TRASPORTI STRADALI.....	28
3.2.2. TRASPORTI NON STRADALI.....	30
3.2.3. INDUSTRIA.....	32
3.2.4. RISCALDAMENTO.....	33
3.2.5. ZOOTECCIA.....	35
3.2.6. AGRICOLTURA.....	36
3.2.7. FORESTE.....	37
4. POPOLAZIONE ESPOSTA.....	38
5. ZONIZZAZIONE, POPOLAZIONE E SUA DISTRIBUZIONE.....	40
6. PIANO REGIONALE DI QUALITA' DELL'ARIA: OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA', OBIETTIVI AMBIENTALI E PRIMO ELENCO DI MISURE ED AZIONI DEL PQA.....	49
6.1. Obiettivi di sostenibilità.....	49
6.2. Obiettivi ambientali specifici del PQA e primo elenco delle misure ed azioni.....	50
6.2.1. Azioni suddivise per settori:.....	52
7. METODOLOGIA PER LA REALIZZAZIONE DEL PQA INTEGRATO CON LA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA.....	52
7.1. Le fasi previste per la consultazione pubblica e dei soggetti ambientali.....	52
7.1.1. Consultazione pubblica sulla qualità dell'aria.....	52
7.1.2. Consultazione soggetti competenti in materia ambientale.....	53
7.2. Strumenti e metodologia di valutazione dell'efficacia e dei costi delle misure.....	55
7.2.1. Gli strumenti.....	55
7.3. Il sistema modellistico di trasporto, dispersione e trasformazione chimica di inquinanti in atmosfera (ARPAP-AMS).....	55
7.4. Il modello di valutazione integrata RIAT+.....	56
7.5. La metodologia di valutazione.....	57
7.5.1. Stima quantitativa del source apportionment geografico e per comparti emissivi.....	58
7.5.2. Analisi di scenario.....	58
7.6. Scenario base.....	59
7.7. Scenario di riferimento.....	59
7.8. Valutazione dell'efficacia delle misure scelte.....	61
8. VALUTAZIONE DELLA COERENZA AMBIENTALE DEL PQA.....	62
8.1. Coerenza interna del PQA.....	62

8.2. Coerenza esterna del PQA	64
9. MONITORAGGIO DEL PQA	72
9.1. Schema logico per il monitoraggio	74
9.2. Gli indicatori per il monitoraggio ambientale.....	74
APPENDICE.....	77
INQUINANTI CRITICI	77

1. INTRODUZIONE

La tutela dell'ambiente dall'inquinamento atmosferico compete a Regione Piemonte, che la esercita nell'ambito dei principi generali contenuti nelle leggi dello stato e nel rispetto delle autonomie funzionali degli Enti Locali.

In particolare la Regione esercita la sua funzione di governo e controllo della qualità dell'aria in maniera complessiva ed integrata, per realizzare il miglioramento della qualità della vita, per la salvaguardia dell'ambiente e delle forme di vita in esso contenute e per garantire gli usi legittimi del territorio.

Tra le attività di Regione Piemonte, per quanto concerne la Valutazione e Gestione della qualità dell'aria, si segnalano:

- impartisce le direttive generali agli enti locali per l'espletamento delle funzioni loro affidate;
- elabora ed approva, previa consultazione con gli enti locali, il piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria, quale parte del piano regionale per l'ambiente, per coordinare gli interventi e gli obiettivi di tutela dell'aria;
- definisce il sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria ed elabora i criteri per lo sviluppo, la gestione e la garanzia della qualità del sistema di controllo delle emissioni;
- emana direttive per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico;
- individua, previa consultazione con le province ed i comuni interessati, le zone in cui possono verificarsi episodi acuti di inquinamento atmosferico, ed elabora i criteri per lo sviluppo, la gestione ed il superamento degli stessi;
- elabora i criteri per la tenuta ed aggiornamento dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA).

2. ANALISI DI CONTESTO

Nel presente capitolo saranno inquadrare, su scala regionale, le tematiche quali paesaggio, suolo, acque, biodiversità, rifiuti, agenti fisici, facendo riferimento agli aspetti potenzialmente interessati dagli effetti diretti o indiretti delle azioni del Piano di Qualità dell'Aria.

2.1. PAESAGGIO

La Giunta regionale, con DGR n. 20-1442 del 18 maggio 2015, ha adottato il Piano paesaggistico regionale (Ppr), predisposto per promuovere e diffondere la conoscenza del paesaggio piemontese e il suo ruolo strategico per lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale, e per attivare un processo di condivisione con gli enti pubblici a tutti i livelli del quadro conoscitivo e regolativo in esso contenuto.

Il Ppr disciplina le proprie analisi e previsioni attraverso:

- la definizione del **quadro strutturale**, che definisce le risorse i caratteri e le opzioni di fondo da considerare ai fini delle scelte paesaggistico-ambientali, così come di quelle urbanistico-insediative, economiche-territoriali e infrastrutturali;
- l'individuazione degli **ambiti di paesaggio** e delle **unità di paesaggio**;
- il riconoscimento dei **beni paesaggistici**;
- la descrizione delle **componenti del paesaggio**;
- la rappresentazione della **rete di connessione paesaggistica**, costituita da elementi della rete ecologica, dalla rete storico-culturale e dalla rete fruitiva.

Il territorio regionale è stato suddiviso in **76 ambiti di paesaggio**, distintamente riconosciuti e analizzati secondo le peculiarità naturali, storiche, morfologiche e insediative, al fine di cogliere i differenti caratteri strutturanti, qualificanti e caratterizzanti i paesaggi.

Il Ppr definisce per ciascun ambito, in apposite schede e nei riferimenti normativi, gli obiettivi di qualità paesaggistica da raggiungere, le strategie e gli indirizzi con cui perseguirli, rinviandone la precisazione ai piani provinciali e locali.

Il riconoscimento dei beni paesaggistici, soggetti a tutela secondo la vigente normativa in materia, non esaurisce il campo d'attenzione del Ppr, che considera anche le altre componenti del paesaggio (sotto l'aspetto naturalistico-ambientale, storico-culturale, scenico-percettivo e urbanistico-insediativo) la cui disciplina è necessaria per una efficace tutela dei primi e che concorrono a diffondere sull'intero territorio regionale i valori paesaggistici.

Il Piano è attualmente in fase di revisione a seguito della procedura di Valutazione ambientale strategica e delle osservazioni pervenute a seguito della pubblicazione, e in attuazione del Protocollo d'intesa sottoscritto con il MiBAC.

Il Piano di qualità dell'aria dovrebbe avere un approccio neutrale sull'aspetto paesaggio, senza alcun contributo negativo alla sua salvaguardia. Nel Rapporto Ambientale sarà valutato l'apporto del nuovo piano esclusivamente dal punto di vista della coerenza con gli strumenti di pianificazione vigenti in materia.

SUOLO (uso, consumo e contaminazione)

Il suolo può essere contaminato da fonti puntuali, che agiscono su una superficie limitata e sono attribuibili ad un soggetto chiaramente individuabile, o da fonti diffuse, che agiscono su ampie superfici e non hanno un'attribuzione specifica.

La contaminazione diffusa del suolo è un fenomeno meno evidente ed eclatante rispetto a quella dell'acqua o dell'aria, ma non per questo meno grave per le conseguenze che può indurre sulla qualità dell'ambiente, sulla salute dell'uomo e sull'economia.

I contaminanti presenti nel suolo possono essere pericolosi anche in concentrazioni molto basse sia per la salute umana, perché sono assorbiti dai prodotti coltivati, sia per l'ambiente. Inoltre la presenza contemporanea di più contaminanti al suolo può determinare effetti di interazione e amplificare il loro effetto negativo.

Le attività industriali, il traffico automobilistico, gli impianti di produzione energetica e di trattamento dei rifiuti, il riscaldamento domestico e tante altre attività umane, immettono nell'atmosfera inquinanti che si depositano al suolo e permangono per lunghi periodi prima di essere degradati o trasportati dall'acqua.

L'utilizzo prolungato in agricoltura di concimi, antiparassitari, liquami zootecnici e fanghi di depurazione delle acque, inoltre, porta al suolo metalli pesanti e altre sostanze nocive che con il tempo possono raggiungere concentrazioni rilevanti.

I rapporti esistenti tra la qualità dell'aria e la qualità dei suoli possono essere ricompresi nell'ambito di due aspetti:

- il suolo funge da supporto per ogni tipo di attività antropica, catalogata tra i "consumatori" di suolo. La costruzione di qualsiasi opera a supporto dell'attività antropica comporta una perdita di suolo

DIREZIONE REGIONALE: Ambiente, Governo e Tutela del territorio

agrario per impermeabilizzazione, con rischi più o meno elevati di contaminazione diffusa sulle aree circostanti;

- Il suolo può essere interessato dalle ricadute degli inquinanti atmosferici emessi principalmente dai processi di combustione: in primo luogo metalli pesanti e microinquinanti organici, ma anche sostanze acidificanti le piogge, ampiamente rappresentate nelle emissioni di camini quali ossidi di zolfo e di azoto e ammoniaca. In questo capitolo verrà approfondita la relazione esistente tra la qualità dei suoli ed emissioni in atmosfera, con particolare riferimento ai possibili rischi di contaminazione da parte di inquinanti inorganici (metalli pesanti) e organici (PCB, IPA e diossine) e le ricadute di inquinanti emessi in atmosfera.

Nel RAPPORTO AMBIENTALE sarà valutata la qualità ambientale dei suoli sotto il profilo della contaminazione da parte di inquinanti inorganici ed organici, e del fenomeno delle piogge acide.

2.2. ACQUE

Le risorse idriche, sia esse superficiali e sotterranee, sono sottoposte a forti pressioni determinate essenzialmente dalla dimensione del sistema produttivo regionale (agricoltura, terziario) e dall'elevata antropizzazione di alcune porzioni di territorio (urbanizzazione e reti di trasporto).

Le pressioni sulla risorsa constano essenzialmente in prelievi ed immissione di inquinanti. La Direttiva Acque (2000/60/CE) prevede, al fine del raggiungimento del buono stato chimico delle acque superficiali, la valutazione di inquinanti ubiquitari quali IPA e metalli, riconducibili ad emissioni diffuse su tutto il territorio, con particolare riferimento ai trasporti.

Per rappresentare lo stato della componente acqua sul territorio regionale, si fa riferimento ai risultati ottenuti dal Sistema regionale di monitoraggio¹, finalizzato all'aggiornamento sistematico delle conoscenze ambientali evolutive sul territorio regionale.

In generale, sulla base dei dati a disposizione, lo stato di qualità delle acque dei sistemi in pressione più profondi appare ancora abbastanza buono: si notano però significativi fenomeni di inquinamento soprattutto nei pressi dei centri urbani, a varia profondità, dovuti a interconnessioni naturali tra gli acquiferi o veicolati da opere di captazione non costruite a regola d'arte.

L'acquifero più superficiale ospita per contro una falda la cui qualità risulta compromessa nella maggior parte del territorio sia da fonti di inquinamento diffuse (per esempio l'agricoltura che può dare origine a presenza di nitrati e/o fitofarmaci) che puntuali (per esempio gli allevamenti e gli insediamenti produttivi che possono dare origine a presenza di nitrati e solventi clorurati).

Nel Rapporto Ambientale saranno valutate le interazioni che possono esserci tra le misure del Piano Qualità dell'Aria ed i possibili effetti sulla matrice acque, con riferimento alle acque superficiale, non rilevando alcun legame diretto o indiretto con lo stato delle acque sotterranee.

2.3. NATURA E BIODIVERSITA'

I dati sulla biodiversità in Piemonte evidenziano che il territorio piemontese è caratterizzato da una grande varietà di specie animali e vegetali. La presenza in Piemonte di 3 zone biogeografiche (alpina, continentale e

¹ In sintesi la metodologia utilizzata nell'ambito del monitoraggio ambientale, a partire dal 2000, risponde a quanto disposto dal D. Lgs. 152/99, allegato 1, e prevede che, sull'insieme dei punti individuati sui corsi d'acqua oggetto di monitoraggio, siano eseguiti rilevamenti mensili dei parametri chimico-fisici (parametri di base e parametri addizionali). Contestualmente alle analisi chimiche, tutte le stazioni della rete vengono monitorate stagionalmente per la valutazione della qualità biologica mediante l'utilizzo dell'indice Biotico esteso seguendo il metodo proposto da Ghetti nel 1997.

I parametri di base riflettono le pressioni antropiche tramite la misura del carico organico, del bilancio dell'ossigeno, dell'acidità, del grado di salinità. Su tutti i punti sono inoltre ricercati i parametri addizionali, inquinanti inorganici ed organici, tra cui i prodotti fitosanitari.

Sulla base dei dati raccolti annualmente sono elaborati gli indici di qualità delle acque. In sintesi, lo Stato di Qualità Ambientale (SACA) dei corsi d'acqua è definito sulla base dello Stato Ecologico (SECA) e dello Stato chimico del corpo idrico. Lo stato ecologico viene determinato incrociando il dato risultante dall'analisi dei parametri macrodescrittori (sottoinsieme dei parametri di base) che determinano che determinano il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) e il risultato dell'IBE, attribuendo al punto in esame il risultato peggiore tra i due.

Lo stato chimico è determinato dalla valutazione dei dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici di cui siano noti i valori soglia di riferimento, derivati da normative nazionali e comunitarie, lo stato ambientale deriva dal confronto tra stato ecologico e stato chimico.

mediterranea) garantisce un buon livello di biodiversità malgrado l'elevato grado di urbanizzazione, la presenza antropica diffusa e un elevato consumo di suolo. In sintesi:

- Flora: sono presenti più di 3.600 specie (dato aggiornato al 2009) che rappresentano il 46% della flora italiana (Fonte: Conti et al., 2005. "Check-list della flora dlist della flora d'Italia"; Selvaggi et al., in prep.); inoltre per quanto riguarda le piante vascolari il Piemonte è la regione italiana più ricca di specie;
- Fauna: 400 specie di uccelli, 80 specie di mammiferi, 40 di rettili e anfibi, 60 di pesci (Fonte Regione Piemonte).

Studi recenti condotti su tutto l'arco alpino hanno evidenziato che le Alpi sud occidentali sono l'area che ospita la più elevata diversità floristica e il maggior numero di specie endemiche e rare della flora di alta montagna di tutte le Alpi.

La componente biodiversità è particolarmente vulnerabile rispetto alle pressioni globali e locali: fra le più note possono essere citati i cambiamenti climatici, il sovrasfruttamento delle risorse, l'introduzione di specie aliene, la degradazione dell'habitat, l'inquinamento, l'artificializzazione delle componenti territoriali.

La biodiversità si distribuisce in maniera disomogenea sul territorio a causa di diversi fattori di frammentazione sia naturali che antropici (principalmente l'incremento del consumo di suolo, la presenza antropica diffusa, lo sviluppo dell'agricoltura intensiva). Questi fattori determinano una riduzione del livello di biodiversità e del livello di connessione ecologica del territorio e quindi aumentano il rischio di estinzione di singole specie e una generale riduzione del livello di resilienza del territorio. Se le aree in cui si trovano distribuite le specie vengono connesse tra loro mediante dei corridoi ecologici, si creano i presupposti per ridurre il livello di frammentazione e isolamento delle popolazioni mediante la creazione di quella che viene definita Rete Ecologica.

La Regione Piemonte con la Legge regionale 29 giugno 2009, n. 19 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità" ha riconosciuto l'importanza dell'ambiente naturale in quanto valore universale attuale e per le generazioni future e ha definito le modalità per la conservazione della biodiversità e per la gestione dei territori facenti parte della rete ecologica regionale. In particolare all'art. 2 ha stabilito che la stessa è composta dal sistema delle Aree protette del Piemonte, i siti della Rete Natura 2000, le Zone naturali di salvaguardia, le Aree contigue (che in totale rappresentano il 17,6% del territorio regionale) e i corridoi ecologici.

La Regione Piemonte ha riconosciuto dal 1975 l'importanza dell'ambiente naturale in quanto valore universale attuale e per le generazioni future e recentemente, con il Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità ha ridefinito le modalità per la conservazione della biodiversità e per la gestione dei territori facenti parte della rete ecologica regionale. Sono state istituite con legge regionale 94 Aree protette per una superficie complessiva di 137.332 ettari gestiti da 14 Enti strumentali e da enti locali. Oltre alle Aree protette regionali, la regione Piemonte conta due Parchi Nazionali: il Gran Paradiso istituito nel 1922 e la Val Grande istituito nel 1992 che interessano complessivamente una superficie di 48.526 ettari. Tra le Aree tutelate, particolare importanza riveste il Sistema della Fascia fluviale di Po istituito nel 1990, che interessa tutto il tratto piemontese del Fiume lungo 235 km su una superficie di 35.515 ettari. Del Sistema regionale delle Aree protette sono parte integrante sette "Sacri Monti" piemontesi (Crea, Varallo, Orta, Ghiffa, Belmonte, Domodossola e Oropa) inseriti nel 2003 nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO.

Tabella 2.1 - Superficie territorio tutelato in Piemonte

Tipo di area	numero siti	ettari (ha)	% superficie regionale
Aree Protette(*)	94	185.858,63	7,32%
Aree Contigue	10	37.730,35	1,49%
Zone naturali di salvaguardia	6	10.588,05	0,42%
Totale altre aree (**)	16	48.318,40	1,90%
Totale Aree Protette + altre aree	110	234.177,03	11,12%
SIC	123	281.806,62	11,10%
ZPS	51	307.925,12	12,12%
RN2000	142	397.096,25	15,63%
RN2000 + Aree Protette		414.197,98	16,31%
RN2000 + Aree Protette + Altre Aree		446.822,40	17,60%

Il Piano di qualità dell'aria dovrebbe avere un approccio neutrale sull'aspetto biodiversità ed aree protette, senza alcun contributo negativo alla tutela e salvaguardia dell'ambiente naturale. Nel Rapporto Ambientale

sarà valutato l'apporto del nuovo piano esclusivamente dal punto di vista della coerenza con gli strumenti di pianificazione vigenti in materia.

2.4. RIFIUTI

La gestione dei rifiuti comporta diverse emissioni atmosferiche. Ad esempio l'utilizzazione del rifiuto indifferenziato in sostituzione dei combustibili fossili nei processi di coincenerimento comportano per quanto riguarda il bilancio totale delle emissioni una riduzione delle stesse, oltre ad un risparmio di materia prima.

I principali inquinanti atmosferici che interessano le attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti, tenendo conto di quelli più dannosi e su cui le normative vigenti hanno definito dei limiti, sono:

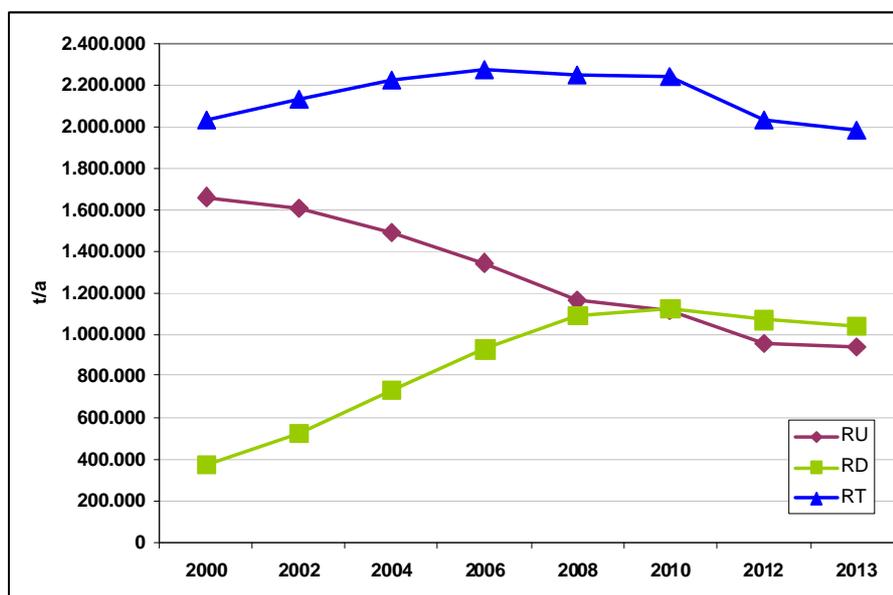
- gas climalteranti
- polveri inalabili (PM₁₀),
- ossidi di Azoto (NO_x),
- precursori dell'Ozono (NO_x e COV),
- sostanze acidificanti (NO_x, SO_x, NH₃).

La produzione dei rifiuti urbani negli ultimi 14 anni ha registrato un andamento particolare, con una continua crescita fino all'anno 2006, una seguente fase di stabilizzazione, una successiva diminuzione, soprattutto nell'ultimo triennio; l'effetto di tale diminuzione ha reso possibile il raggiungimento di un valore di produzione pressoché identico a quello rilevato all'anno 2000 (Figura 2.1).

Sostanzialmente tale decremento è imputabile alla crisi economica che il Paese sta attraversando e che ha portato, anche in Piemonte, ad una contrazione dei consumi e, di conseguenza, dei rifiuti prodotti.

La raccolta differenziata rispetto all'anno 2000 ha invece registrato un consistente aumento, permettendo il raggiungimento nel 2013 del 52,5% e dimezzando il quantitativo di rifiuto urbano indifferenziato destinato allo smaltimento.

Figura 2.1– Andamento della produzione 2000-2013



Analizzando nello specifico la situazione relativa all'ultimo anno rilevato è possibile osservare come nel corso del 2013 siano state prodotte² circa 1.988.000 t di rifiuti urbani, dei quali circa 1.045.000 t sono state raccolte in modo differenziato e destinate al riutilizzo, al riciclaggio e al recupero (Tabella 2.2).

² Secondo la D.G.R. 43-435 del 2000 i Rifiuti Urbani Totali prodotti sono classificati con la sigla RT e sono costituiti dalla somma dei rifiuti raccolti in modo differenziato (RD) e dai rifiuti urbani indifferenziati (RU). Esistono inoltre altre tipologie di rifiuti raccolti dal gestore del servizio pubblico, quantitativamente poco rilevanti, non soggette al calcolo della percentuale di raccolta differenziata (ad esempio oli usati, batterie, pneumatici, etc.) Tali rifiuti sono stati raggruppati sotto la voce "ALTRI" (nel 2013 pari a 17.086 t): quest'ultima voce, sommata ai RT, costituisce la voce "PT" (Produzione Totale, nel 2013 pari a 2.005.162 t).

Tabella 2.2– Produzione rifiuti urbani, anno 2013

	PR Residenti 2013	PT [RT+ALTRI] t/a	RT [RU+RD] t/a	RU t/a	RD t/a	ALTRI t/a	RD [RD/RT] %
TOTALE REGIONE	4.436.798	2.005.162	1.988.076	943.452	1.044.624	17.086	52,5

Rispetto al 2012 la produzione complessiva risulta essere in diminuzione (-2,2%): i rifiuti avviati a smaltimento (RU) si sono ridotti di circa 16.000 t (-1,7%), la raccolta differenziata ha avuto un decremento di 27.000 t (-2,5%).

La percentuale di raccolta differenziata rilevata a livello regionale conferma sostanzialmente il superamento della soglia del 50% in quasi tutte le province.

L'attuale organizzazione del sistema di gestione dei rifiuti urbani in Regione Piemonte si basa ancora su un sistema integrato di strutture funzionali alle raccolte ed agli impianti, suddiviso in 8 Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) coincidenti con le attuali province, all'interno dei quali operano i Consorzi di Bacino, consorzi obbligatori tra comuni con funzioni di governo e coordinamento dei servizi di raccolta dei rifiuti urbani, trasporto e conferimento agli impianti di trattamento ed alle discariche.

E' attualmente in corso la revisione del Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani ed è intenzione dell'amministrazione procedere all'aggiornamento del Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Speciali.

Nel Rapporto Ambientale saranno valutate le interazioni che possono esserci tra le misure del Piano Qualità dell'Aria ed i possibili effetti sull'aspetto rifiuti, rilevando importanti effetti diretti ed indiretti rispetto all'attuale normativa comunitaria vigente nonché rispetto ai piani di azione ambientali ed alla specifica programmazione regionale attualmente in itinere (ove esistente).

2.5. AGENTI FISICI - RUMORE

Il rumore è un problema che coinvolge larghi strati della popolazione in maniera trasversale alle varie componenti della vita social e e lavorativa. Le infrastrutture di trasporto rappresentano le sorgenti predominanti di immissione diffusa di rumore nell'ambiente, mentre le rimanenti attività (produttive, industriali, artigianali e commerciali, ricreative, ecc.) determinano prevalentemente situazioni di disturbo puntuale.

Il Piano di Classificazione Acustica comunale rappresenta il principale strumento per la gestione e la prevenzione dell'inquinamento acustico. Esso fissa i valori limite della rumorosità nell'ambiente esterno e, soprattutto, determina vincoli e condizioni per uno sviluppo del territorio acusticamente sostenibile. I dati aggiornati febbraio 2015 evidenziano che **il 85% circa dei comuni ha approvato in via definitiva il Piano di Classificazione Acustica**, mentre un altro 12% ha comunque avviato la procedura di approvazione.

Il confronto sintetico con i dati dell'anno precedente mostra che in ogni provincia si è registrato un incremento, seppur lieve, verso il raggiungimento dell'obiettivo del 100%.

Tabella 2.3 - Stato di attuazione dei Piani di Classificazione Acustica comunali (02/2015)

Provincia	Avvio procedura (n. comuni)	Approvazioni e definitiva (n. comuni)	Non zonizzati (n. comuni)	Popolazione zonizzata (definitivo)		Superficie zonizzata (definitivo)	
				Numero	% sul totale	km ²	% sul totale
AL	28	150	12	405.654	92	2.882	81
AT	36	76	6	177.078	80	1.102	73
BI	18	62	2	168.593	90	717	79
CN	9	237	4	581.061	99	6.535	95
NO	21	64	3	321.394	87	1.013	76
TO	15	295	5	2.242.574	98	6.335	93
VB	20	45	12	127.196	78	1.186	53
VC	18	64	4	166.962	93	1.733	83
PIEMONTE	165	993	48	4.190.512	94	21.503	85

Fonte: Regione Piemonte

Il Piano di qualità dell'aria dovrebbe avere un approccio neutrale sull'aspetto rumore, senza alcun contributo negativo alla tutela e salvaguardia dell'ambiente naturale. Anzi, gli ultimi studi dell'Agenzia Ambientale Europea (ETC/ECM Tech.Paper 2012/3) hanno evidenziato il positivo effetto sinergico tra le misure prese a favore della riduzione di emissioni inquinanti e quelle prese per prevenire l'inquinamento acustico, specialmente in ambito urbano. Nel Rapporto Ambientale sarà valutato l'apporto del nuovo piano esclusivamente dal punto di vista della coerenza con gli strumenti di normativi e di pianificazione vigenti in materia.

3. LA QUALITÀ DELL'ARIA IN PIEMONTE

3.1. DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA E SERIE STORICHE

In Piemonte il Sistema Regionale di Rilevamento per la misura della qualità dell'aria è costituito, al 30 settembre 2014, 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 sia dei dati rilevati automaticamente sia dei dati prodotti nei laboratori di ARPA Piemonte.

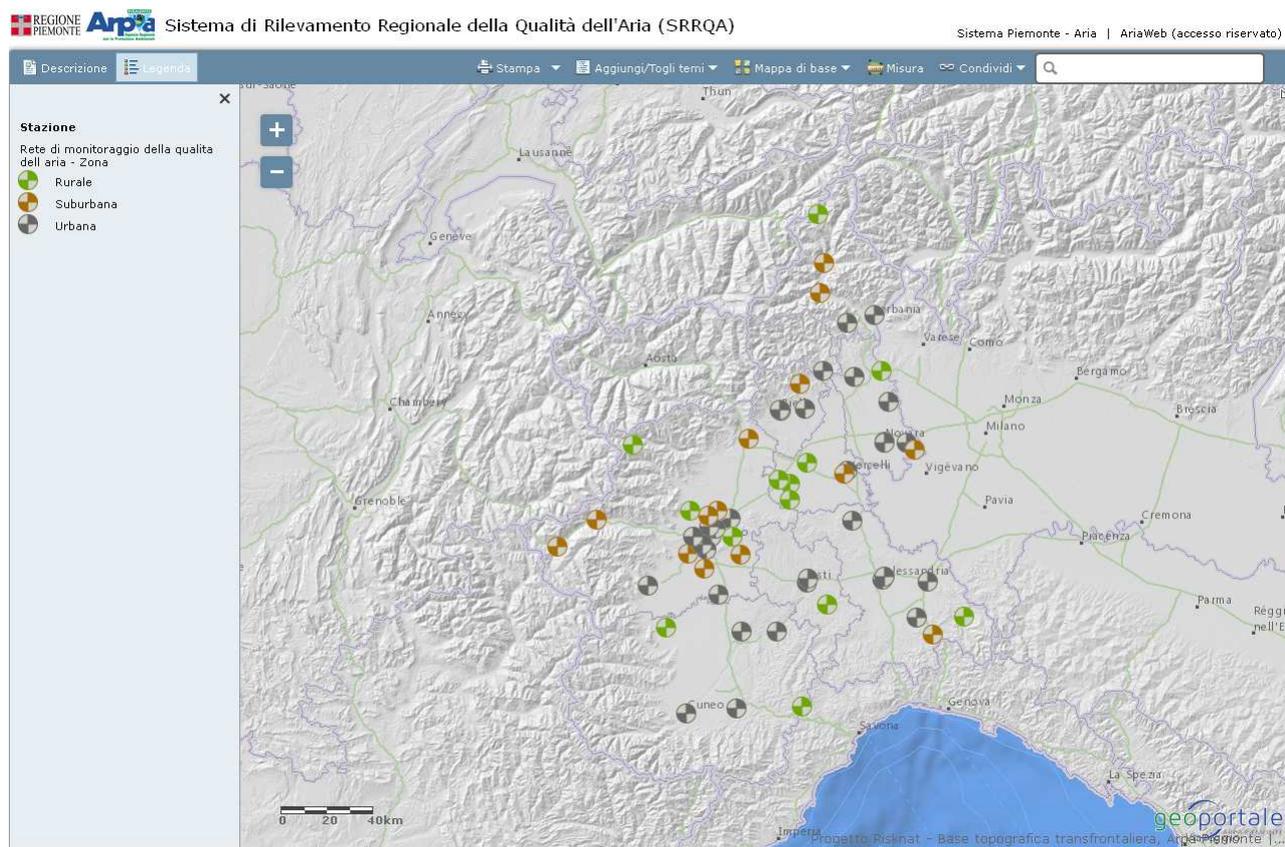
La rete regionale nel 2013 è stata oggetto di adeguamenti sia nella collocazione di alcune stazioni sia nella dotazione strumentale e pertanto in alcuni casi non si sono potuti utilizzare i dati prodotti in quanto la loro percentuale è stata inferiore a quella utile per ottenere una sufficiente rappresentatività temporale.

Sono in corso ulteriori attività di razionalizzazione delle stazioni e della strumentazione installata al fine di rendere la rete sempre più adeguata a quanto richiesto dalla normativa nazionale.

I dati puntuali prodotti dalla rete di rilevamento sono disponibili sulle pagine del sito Sistemapiemonte.

La figura 3.1 riporta le stazioni in attività al 30/09/2014 (webgis disponibile al seguente link: http://webgis.arpa.piemonte.it/qualita_aria_webapp/)

Figura 3.1 - Stazioni di qualità dell'aria - anno 2014



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 le **stazioni industriali** rilevano il contributo connesso alle limitrofe attività produttive.

I punti di misura ove sono misurati o campionati i principali inquinanti possono essere descritti in relazione alla loro collocazione per **tipo di zona** o per **tipo di stazione**. Per quanto riguarda la zona nella sottostante DIREZIONE REGIONALE: Ambiente, Governo e Tutela del territorio

tabella si nota come buona parte della strumentazione sia installata in **zone urbane** ossia nelle zone ove vive una parte rilevante della popolazione e ove sono generalmente più elevati i valori degli inquinanti.

Tabella 3.1 - Stazioni per il monitoraggio della qualità dell'aria, suddivisione per tipo di zona

Tipo zona	benzene	benzo(a)pirene	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
rurale		6	12	4	3	9	13	9
suburbana	5	9	13	4	2	10	12	7
urbana	19	23	38	12	20	14	41	15

Riguardo al tipo di stazione la sottostante tabella mostra che le **stazioni di fondo** ospitano una parte importante della strumentazione in quanto tali stazioni rappresentano meglio il contributo medio ambientale all'esposizione della popolazione.

Tabella 3.2 - Stazioni per il monitoraggio della qualità dell'aria, suddivisione per tipo di stazione

Tipo stazione	benzene	benzo(a)pirene	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
fondo	15	24	43	11	9	31	43	26
industriale				1			1	0
traffico	9	14	20	8	16	2	22	5

I dati relativi all'anno 2014 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, anche se in miglioramento rispetto gli anni passati, la situazione per il biossido di azoto, ozono e particolato PM₁₀.

Nel presente documento saranno analizzati gli inquinanti critici, ovvero NO₂, PM₁₀ e PM_{2.5} rimandando al rapporto ambientale la completa trattazione degli ulteriori inquinanti normati da legge.

3.1.1. NO₂ (biossido di azoto)

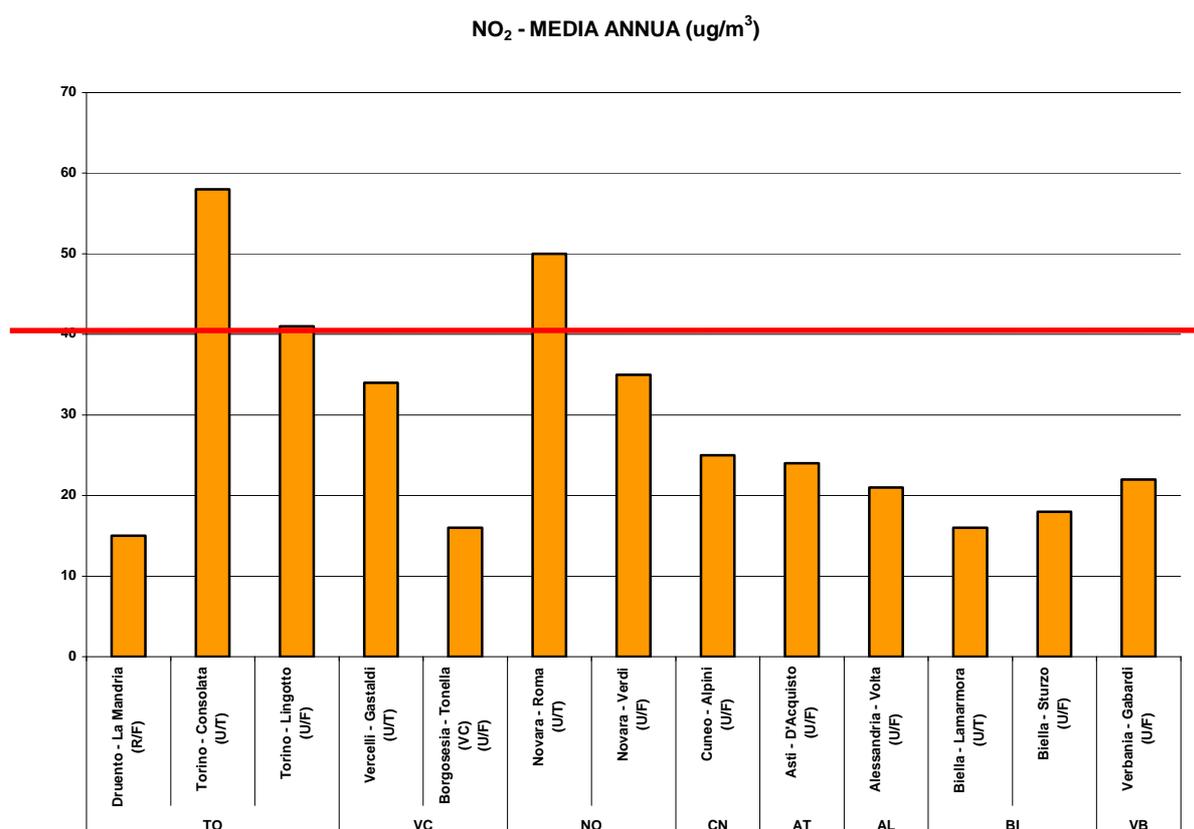
Il Decreto Legislativo 155/10 prevede per il biossido di azoto i seguenti valori limite

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: 1 ora Evidenza: tre ore consecutive	400 µg/m ³ misurati su tre ore consecutive in località rappresentative della qualità dell'aria per almeno 100 km ² oppure una zona o un agglomerato completi, se tale zona o agglomerati sono meno estesi.

Nel presente 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 due province del Piemonte, Torino e Novara. I superamenti si sono verificati presso le stazioni di traffico con eccezione della città di Torino, dove i superamenti si sono riscontrati anche per la stazione di fondo di Torino Lingotto.

Figura 3.2 - NO₂, media annuale per provincia su stazioni di fondo e traffico - anno 2014



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 anno civile (indicato con la linea rossa).

Nel 2014 i superamenti del valore limite orario si sono verificati solo per un giorno nella stazione di Torino Consolata. Nel resto della regione non si sono verificati giorni di superamento del valore orario

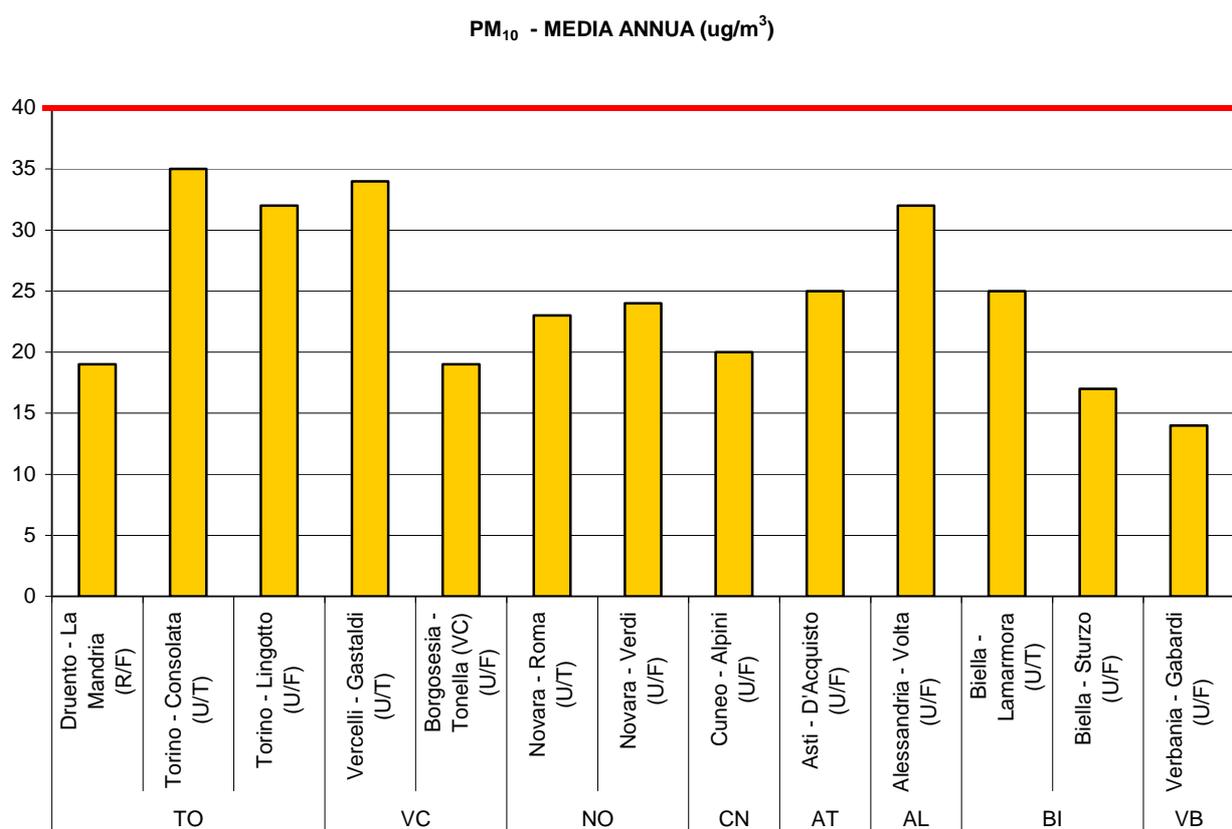
3.1.2. PM₁₀ (polveri inalabili)

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 nella presente relazione:

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

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

Figura 3.3 - PM₁₀, media annuale per provincia - anno 2014



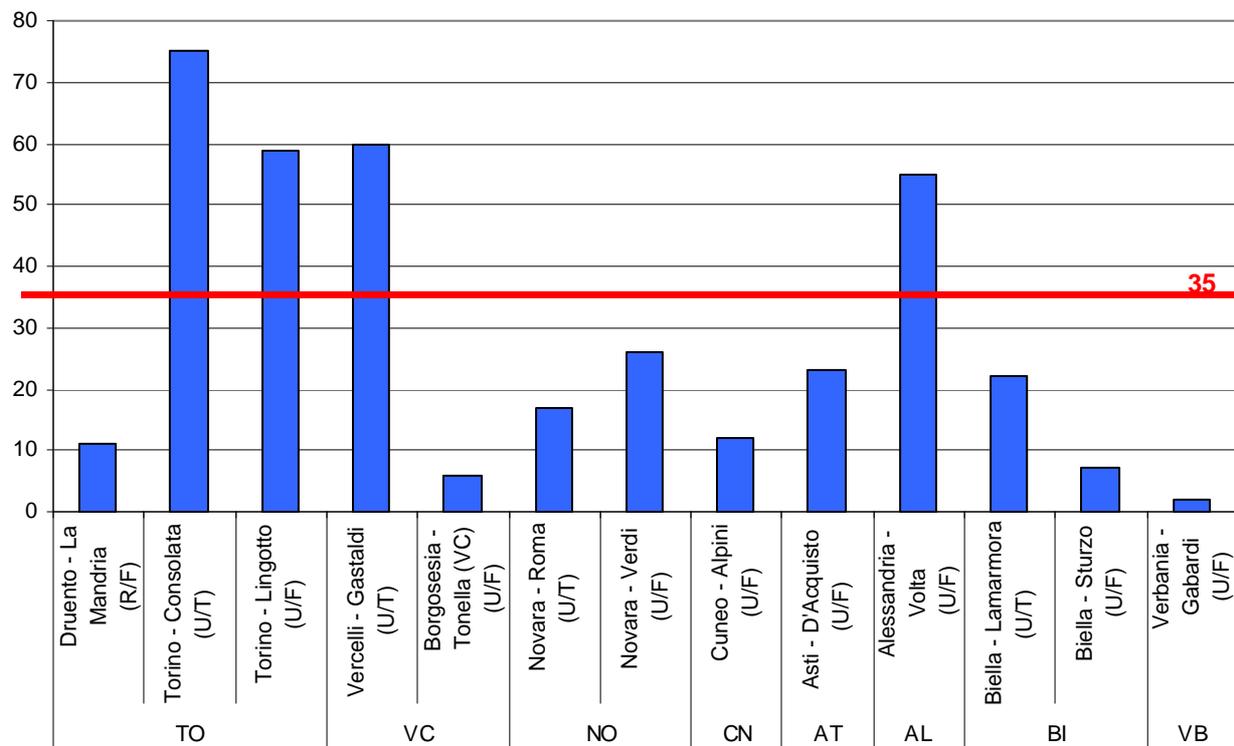
L'indicatore sintetico rappresentato dalla media annuale, per l'anno 2014, ha evidenziato un decremento generalizzato con nessun superamento del valore limite per la protezione della salute umana (40 µg/m³). La situazione generale ha denotato un miglioramento su tutto il territorio regionale.

Nella figura 3.4 si riportano alcune stazioni, su base provinciale, in cui è stato rilevato il numero dei giorni di superamento della media giornaliera di 50 µg/m³.

Si nota come il limite dei 35 superamenti/anno è stato superato solo a Torino ed Alessandria per quanto riguarda il fondo urbano, alla quale si aggiunge la provincia di Vercelli con la stazione da traffico Gastaldi. Nelle altre province (AT, CN, NO, BI, VB) non si segnalano superamenti dell'indicatore, sia sulle stazioni di fondo che sulle stazioni da Traffico, segnale di un netto miglioramento dell'indicatore su tutto il territorio regionale.

Figura 3.4 - PM₁₀, numero di giorni di superamento del limite giornaliero per provincia - anno 2014

PM10 - GIORNI DI SUPERAMENTO DEL VALORE LIMITE GIORNALIERO



3.1.3. PM_{2,5} (polveri respirabili)

Nella norma nazionale vigente (DLgs 155/10) prevede un valore obiettivo per la protezione della salute umana da rispettare entro l'anno 2015, per gli anni precedenti è previsto che tale valore obiettivo sia incrementato di un margine di tolleranza (MOT) che per l'anno 2014 è pari a 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

PM _{2,5}	
PM _{2,5} - valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana per il 2015	
media annuale	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
media annuale + margine di tolleranza del 2011	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

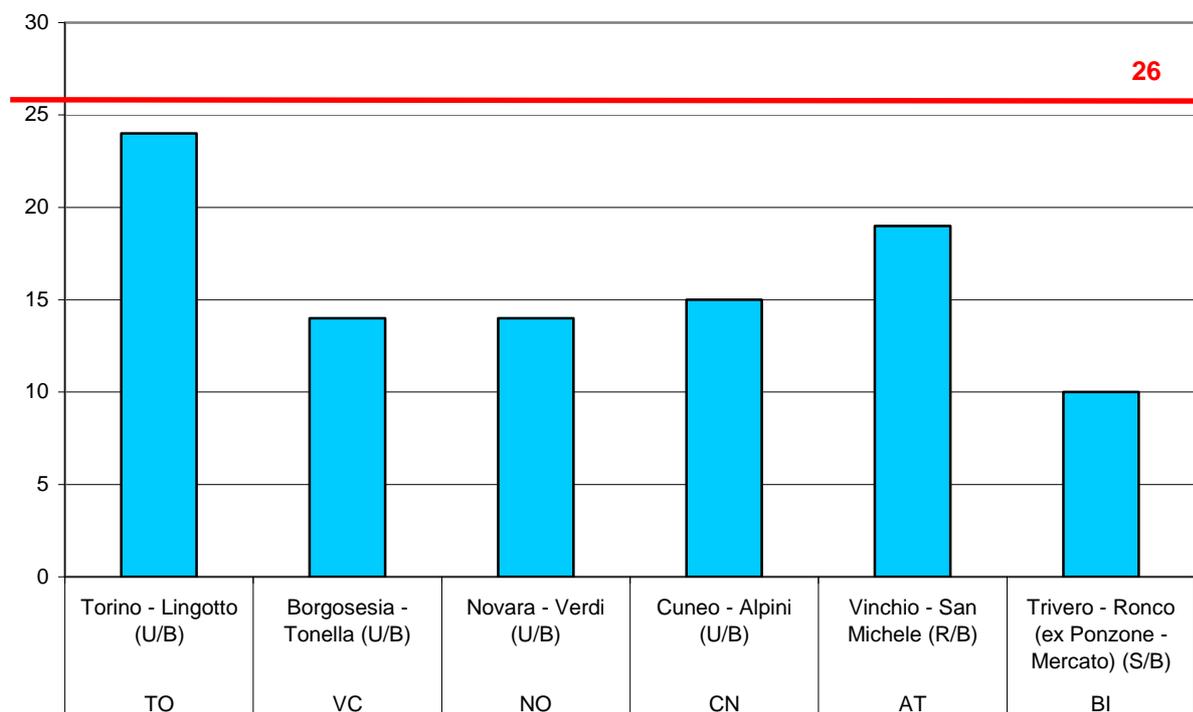
Nel documento si riporta, come indicatore statistico, il limite di protezione della salute umana che evidenzia la criticità di questo inquinante.

Nel 2014 sono stati gestiti 19 campionatori di PM_{2,5} 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_{2,5} hanno denotato un decremento significativo rispetto agli anni passati.

Figura 3.5 - PM_{2,5} media annua - anno 2014

PM_{2.5} - MEDIA ANNUA (ug/m3, MOT 26)



3.1.4. TENDENZE STORICHE DI ALCUNI INQUINANTI

Sono riportati i trend storici degli inquinanti NO₂, PM₁₀ e PM_{2,5} per i quali i valori di concentrazione risultano generalmente i più critici. Si tratta di inquinanti, di natura interamente o in parte come per il PM₁₀ secondaria, che si formano in atmosfera a seguito di cicli di reazioni foto-chimiche più o meno complessi. Questa caratteristica rende piuttosto difficoltosa l'adozione di misure efficaci per ridurre ulteriormente i livelli di concentrazione.

Per gli inquinanti primari, quali SO₂, 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.

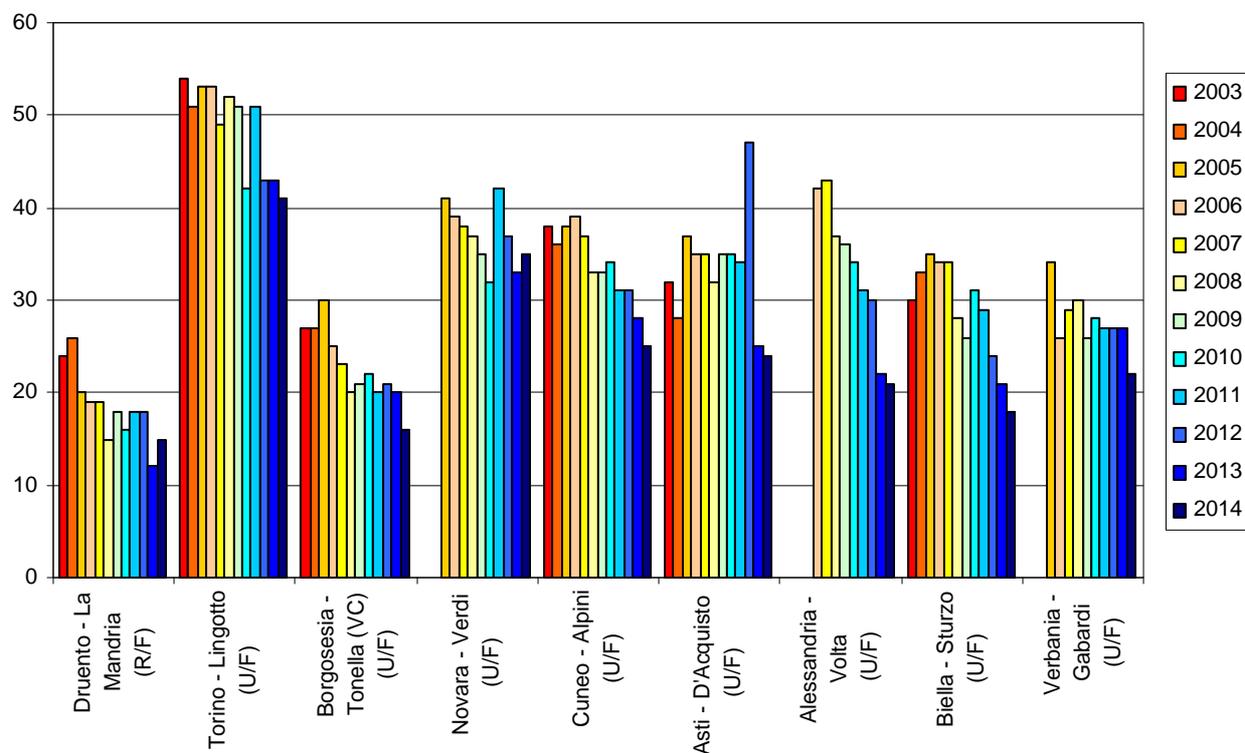
3.1.4.1. NO₂ (biossido di azoto)

Nel corso degli ultimi anni si conferma un quadro di sostanziale stabilità o leggero miglioramento verosimilmente dovuto sia alle misure di risanamento adottate ma anche ad altri fattori quali meteorologia più favorevole ed effetto della crisi economica. Nelle stazioni di fondo si apprezza il rientro nei limiti dei comuni capoluogo, ad esclusione di Torino.

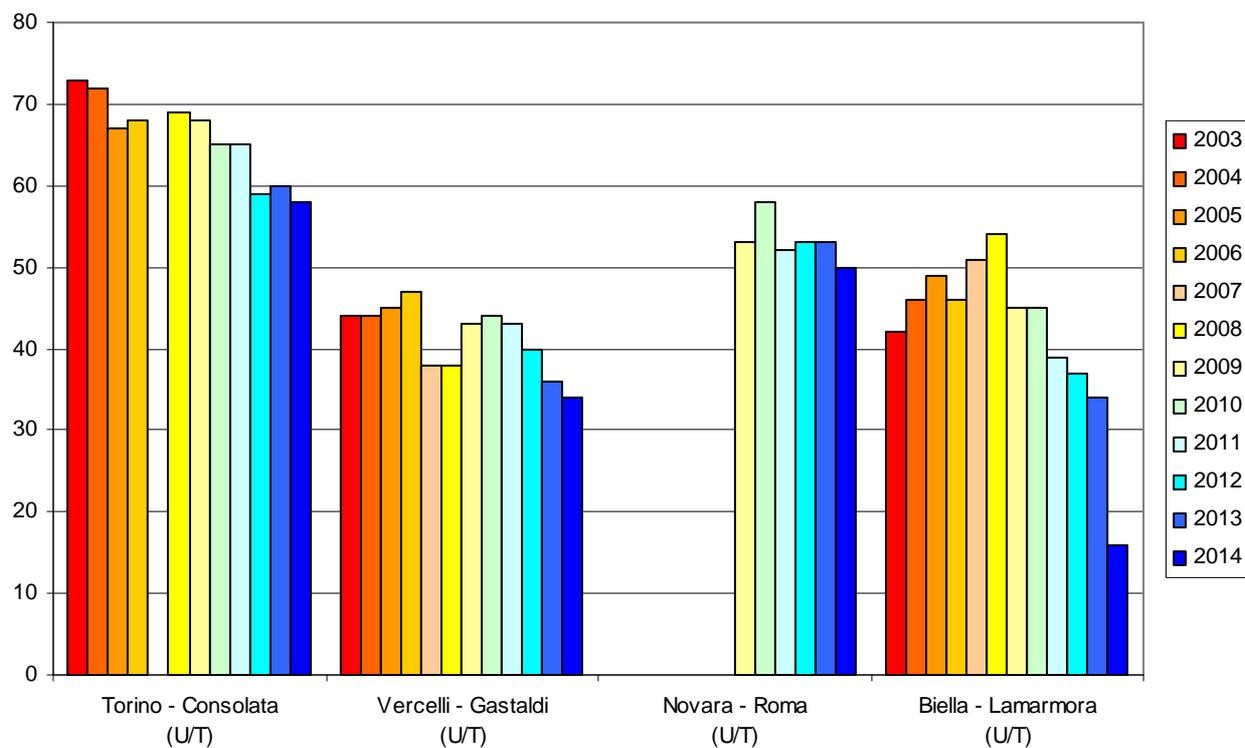
Per quanto concerne invece le stazioni da traffico, persistono situazioni di superamento dei limiti oltre che a Torino anche a Novara.

Figura 3.6 - NO₂, confronto dell'andamento delle medie annuali

Stazioni di Fondo NO₂ media annua - Confronto periodo 2003-2014



Stazioni di Traffico NO₂ media annua - Confronto periodo 2003-2014



3.1.4.2.

PM₁₀ (polveri inalabili)

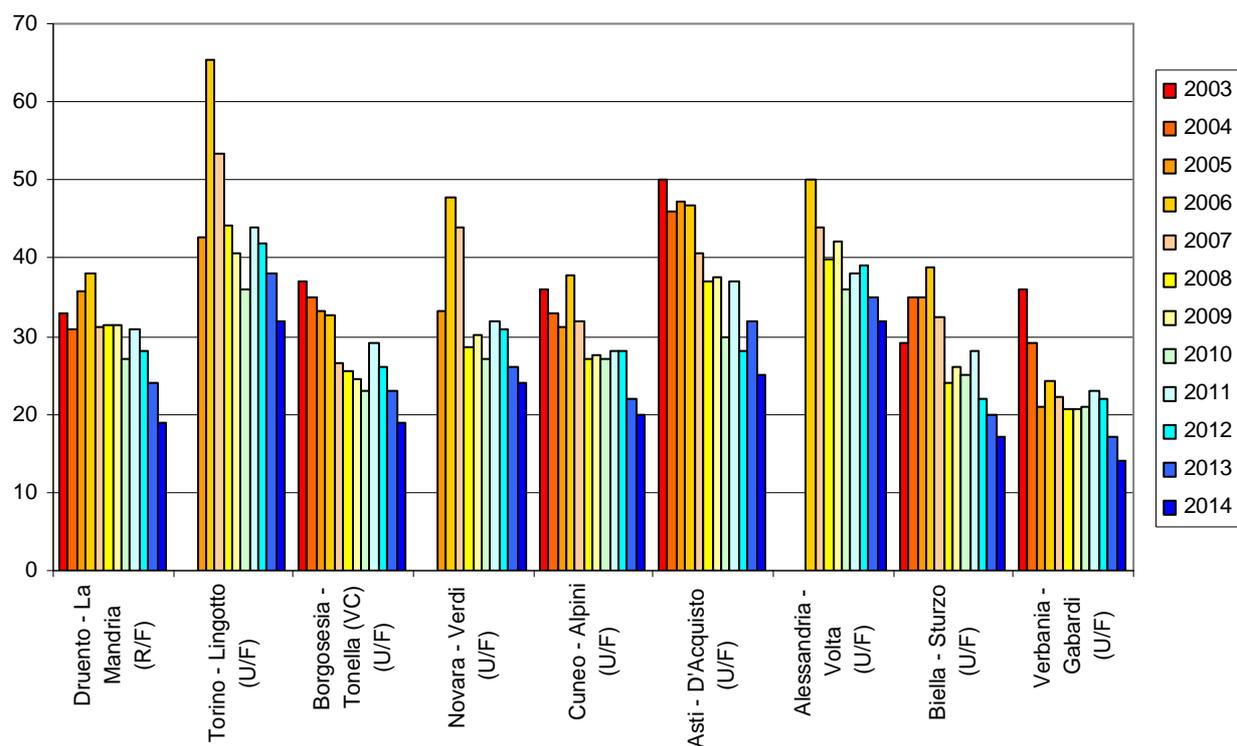
Le concentrazioni medie annuali del PM₁₀, calcolate sull'intero numero di stazioni presenti sul territorio regionale, denotano una tendenza alla diminuzione dei valori come evidenziato nel grafico che segue.

La situazione di questo inquinante, rappresentato nei grafici che seguono, in funzione della tipologia di stazione, evidenzia negli anni una generale diminuzione dei valori misurati.

La criticità rimane significativa in modo particolare nelle zone maggiormente urbanizzate dove si verificano numerosi superamenti soprattutto del limite giornaliero di 50 µg/m³.

Figura 3.7 - PM₁₀, confronto dell'andamento delle medie annuali

Stazioni di Fondo PM₁₀ media annua - Confronto periodo 2003-2014



Stazioni di Traffico PM₁₀ media annua - Confronto periodo 2003-2014

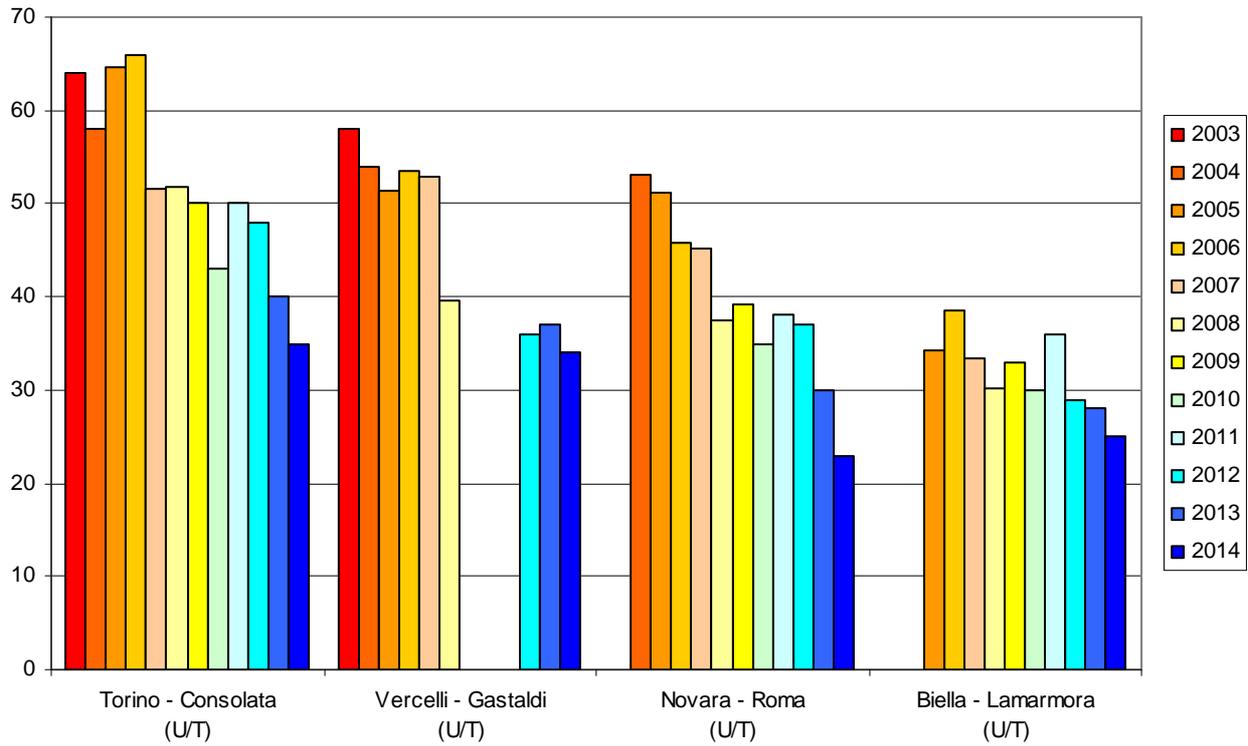
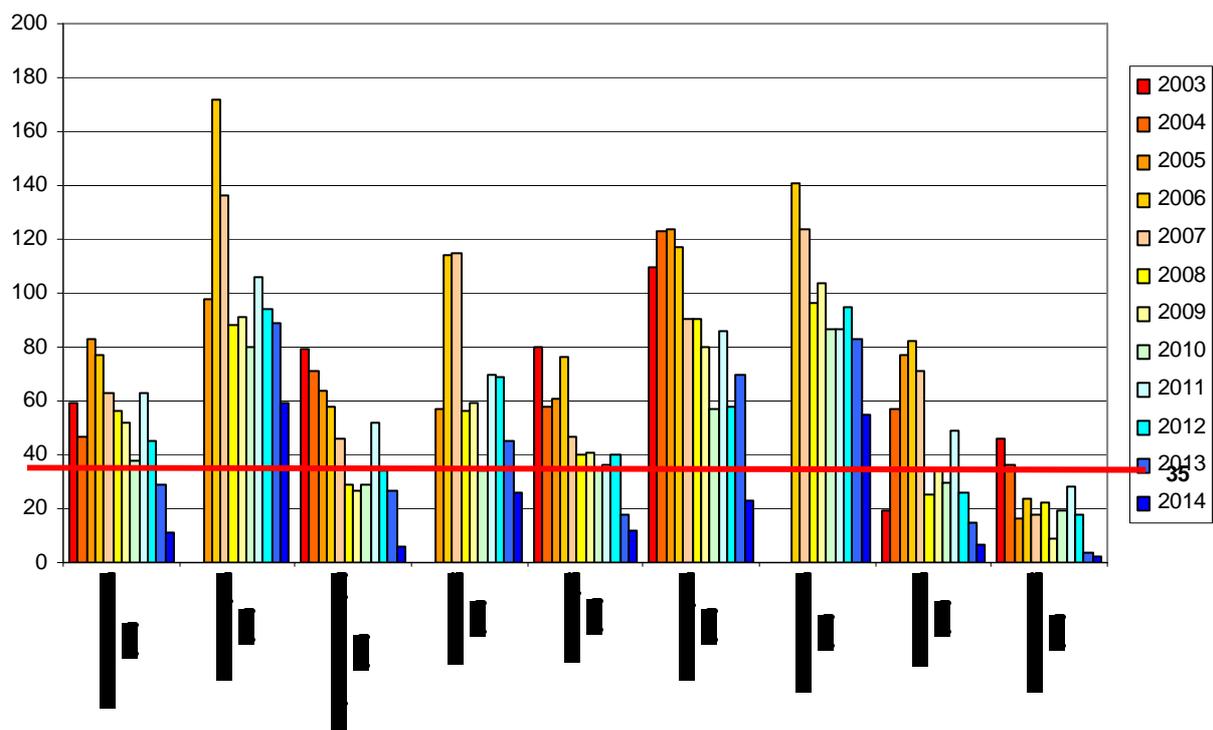
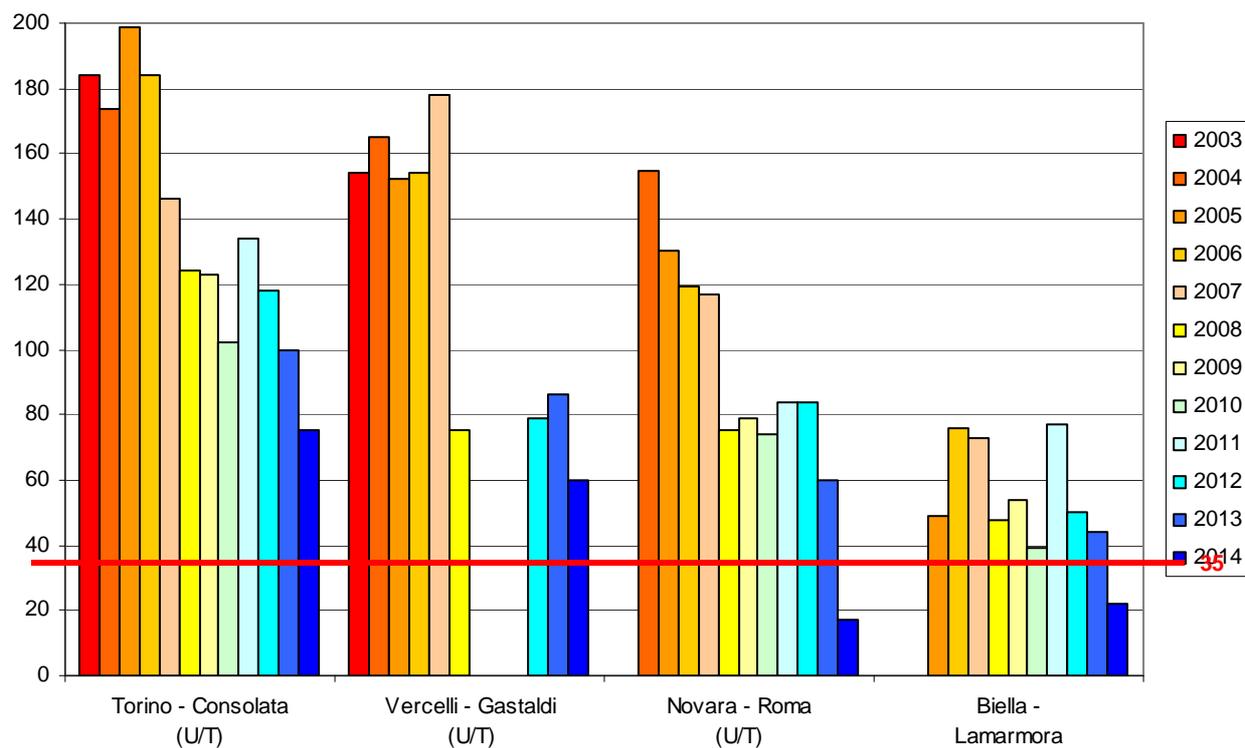


Figura 3.8 - PM₁₀, confronto dell'andamento dei superamenti giornalieri

Stazioni di Fondo PM₁₀ superamenti giornalieri - Confronto periodo 2003-2014



Stazioni di Traffico PM₁₀ superamenti giornalieri - Confronto periodo 2003-2014



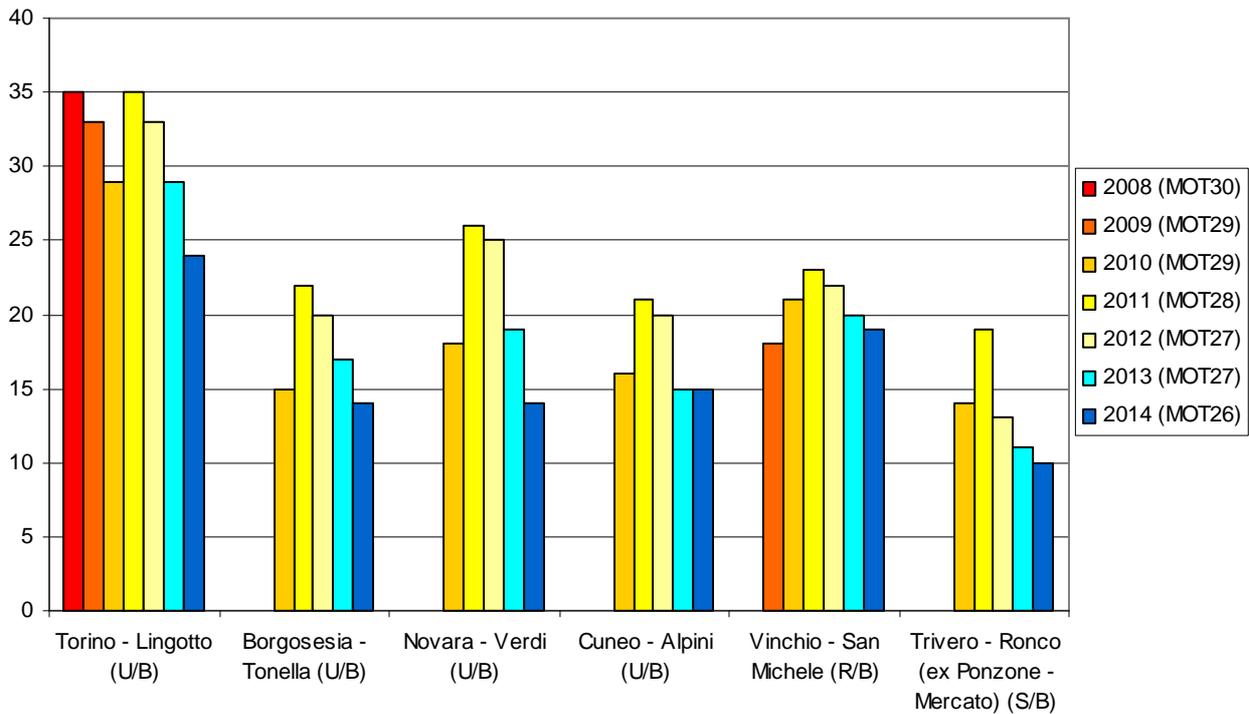
3.1.4.3.

PM_{2,5} (polveri respirabili)

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 incremento del valore del 2011, come evidenziato nel grafico che segue.

Figura 3.9 - PM_{2,5}, confronto dell'andamento delle medie annuali

Stazioni di Fondo PM_{2,5} media annua - Confronto periodo 2008-2014



3.2. DETERMINANTI E PRESSIONI

L'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA) risulta 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 Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico e Grandi Rischi Ambientali della Regione Piemonte realizza periodicamente - sulla base della metodologia INEMAR - l'IREA, 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 e 2007, 2008 e 2010.

In particolare l'IREA ha le seguenti caratteristiche:

- sono stimate esclusivamente le emissioni primarie (inquinanti emessi tal quali direttamente in atmosfera dalle sorgenti considerate);
- non sono considerate le componenti secondarie che si formano in atmosfera - dopo l'emissione diretta - a seguito della trasformazione di alcuni inquinanti primari, in questo caso chiamati precursori, nonché dei fenomeni di diffusione e trasporto.

Tabella 3.1 emissioni a livello regionale in termini di tonnellate annue, anno 2010

MACROSETTORI	CH4	CO (kt)	NOx	CO2	COV	N2O	NH3	PM10	PM2.5	SO2
Produzione energia e trasformazione combustibili	638,2	2.014,5	4.526,2	6.234,6	385,7	25,2	1,0	53,9	52,9	269,8
Combustione non industriale	8.253,8	98.013,8	6.940,2	6.642,0	9.193,3	475,3	234,7	9.455,4	9.354,2	717,7
Combustione nell'industria	209,0	3.025,6	12.793,5	7.711,3	1.594,2	137,5	39,3	347,6	259,6	4.487,1
Processi produttivi	626,1	719,2	2.573,8	1.275,6	11.514,4	1.824,2	38,4	198,6	142,2	3.351,3
Estrazione e distribuzione combustibili	38.382,5				3.147,1					
Uso di solventi		82,5	170,6		19.017,5		12,7	136,2	57,9	0,0
Trasporto su strada	727,9	39.660,8	40.070,8	8.677,3	5.820,1	250,5	570,2	5.856,0	2.344,8	53,0
Altre sorgenti mobili e macchinari	19,0	3.913,9	9.478,6	885,6	1.316,9	52,3	2,1	509,6	505,9	49,7
Trattamento e smaltimento rifiuti	62.850,1	242,4	1.577,1	257,1	261,0	289,9	1.118,8	46,5	46,5	188,7
Agricoltura	116.881,8	5.837,8	840,3		6.556,2	5.173,3	39.114,3	934,8	713,0	111,9
Altre sorgenti e assorbimenti	1.426,2	1.857,2	69,5	-7.630,9	12.020,3	0,7	12,0	287,4	231,0	14,1
Totale	230.014,49	155.367,70	79.040,66	24.052,59	70.826,76	8.228,81	41.143,40	17.826,01	13.708,03	9.243,49

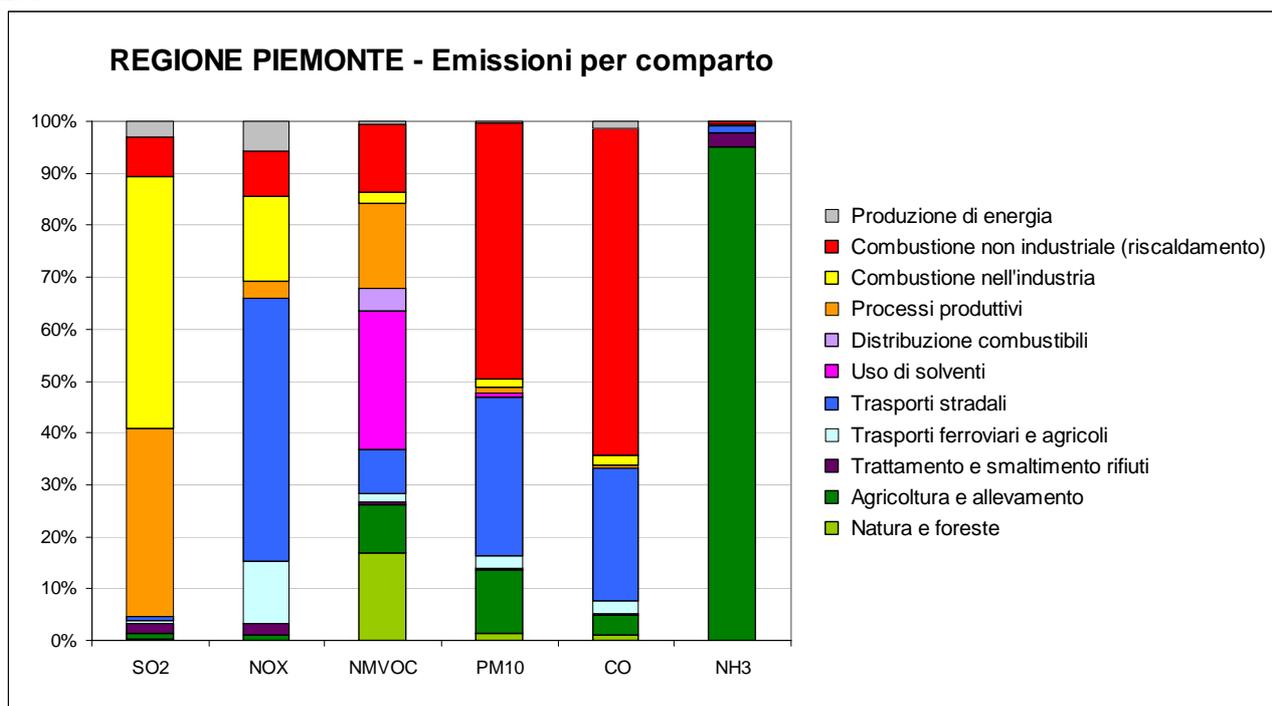
Per ciascuna delle sorgenti emissive – suddivise in **sorgenti puntuali** (singoli impianti industriali), **sorgenti lineari** (strade e autostrade) e **sorgenti areali** (fonti di emissione diffuse sul territorio) – vengono stimate le

DIREZIONE REGIONALE: Ambiente, Governo e Tutela del territorio

quantità di inquinanti emesse dalle diverse attività SNAP; gli inquinanti considerati sono metano (CH₄), monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO₂), protossido di azoto (N₂O), ammoniaca (NH₃), composti organici volatili non metanici (NMVOC), ossidi di azoto (NO_x), anidride solforosa (SO₂) e polveri inalabili (PM₁₀ e PM_{2.5}).

Le emissioni degli inquinanti sopra citati sono riferite a circa 200 tipi di attività SNAP (raggruppabili in 75 settori e 11 macrosettori). Inoltre, le emissioni di gas serra (CO₂, CH₄, N₂O) sono riferite alle 151 attività IPCC (raggruppabili in 121 macroattività, 33 settori e 8 macrosettori)

Figura 3.10 - Contributo percentuale ai diversi inquinanti per comparto emissivo (Macrosettore SNAP) - IREA 2010



Fonte dati: IREA 2010 - Regione Piemonte

Elaborazione dati: Arpa Piemonte

Più volte nel documento è stata evidenziata quale criticità principale il superamento dei limiti relativi all'inquinante PM₁₀. Per poter stimare il reale impatto dei macrosettori occorre valutare l'apporto degli inquinanti alla formazione di PM₁₀ secondario (NO_x, SO₂, NH₃).

Per il calcolo delle polveri secondarie da precursori (NO_x, SO₂, NH₃) sono stati utilizzati gli "Aerosol Formation Factors"³ per la stima delle emissioni totali di PM₁₀ e PM_{2.5}.

Si riportano nelle Figure 3.11 e 3.12 i risultati ottenuti, dai quali si evince come, in termini assoluti, i macrosettori maggiormente critici sono Trasporti, Agricoltura e Combustione non industriale per quanto concerne il PM₁₀ ed il PM_{2.5}, anche se in diverso ordine di importanza. Ciò fa presupporre come le principali misure/azioni del Piano Regionale di Qualità dell'Aria, dovranno concentrarsi principalmente nei 3 macrosettori citati.

³ Fonte: A set of emission indicators for long-range transboundary air pollution - F.A.A.M. de Leeuw, environmental Science & Policy 5 (2002) 135-145

Figura 3.11 - Contributi alle emissioni di PM₁₀ - IREA 2010

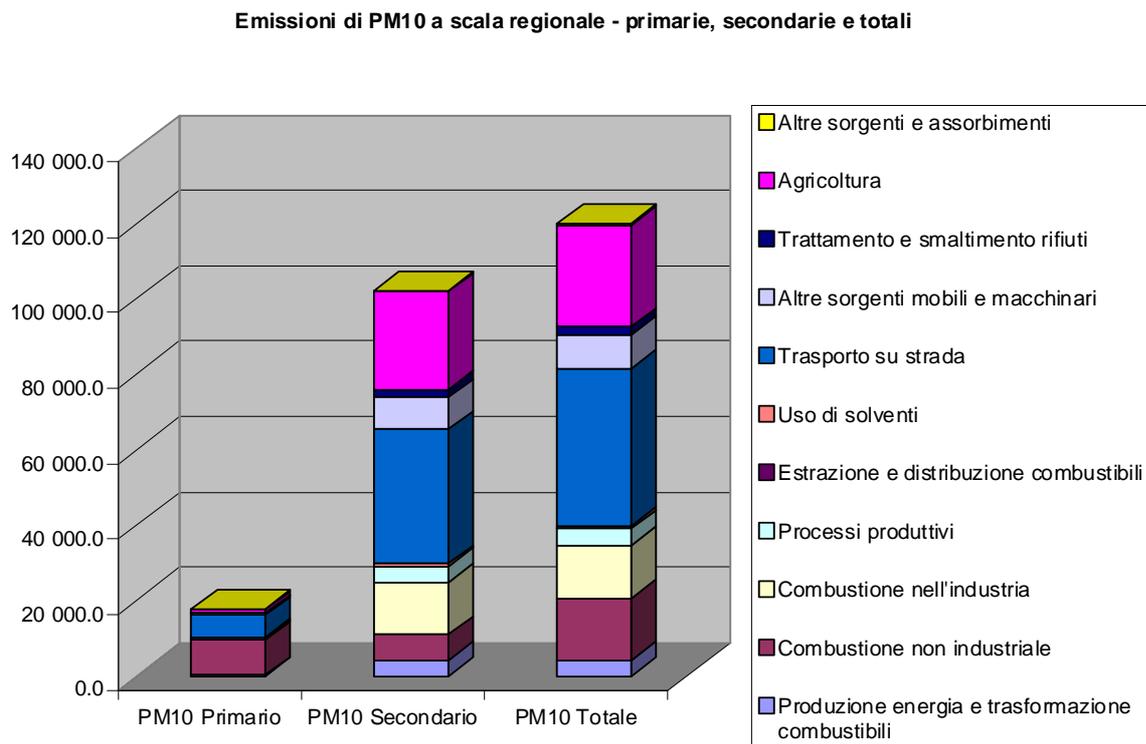
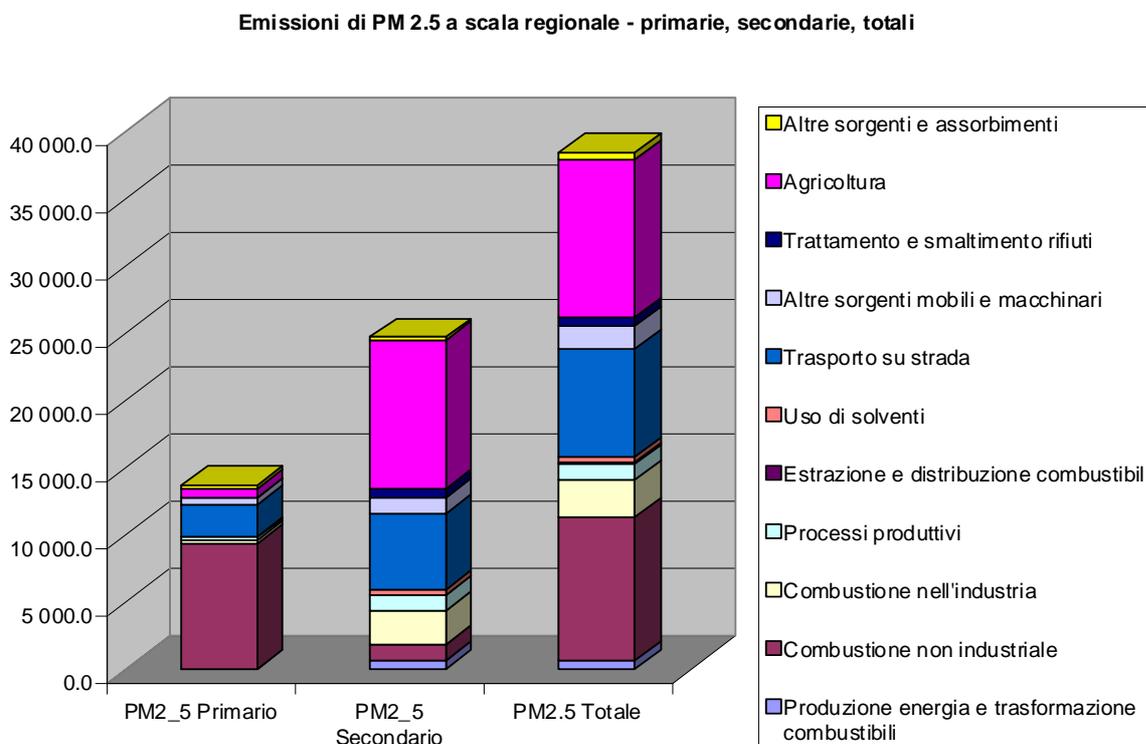


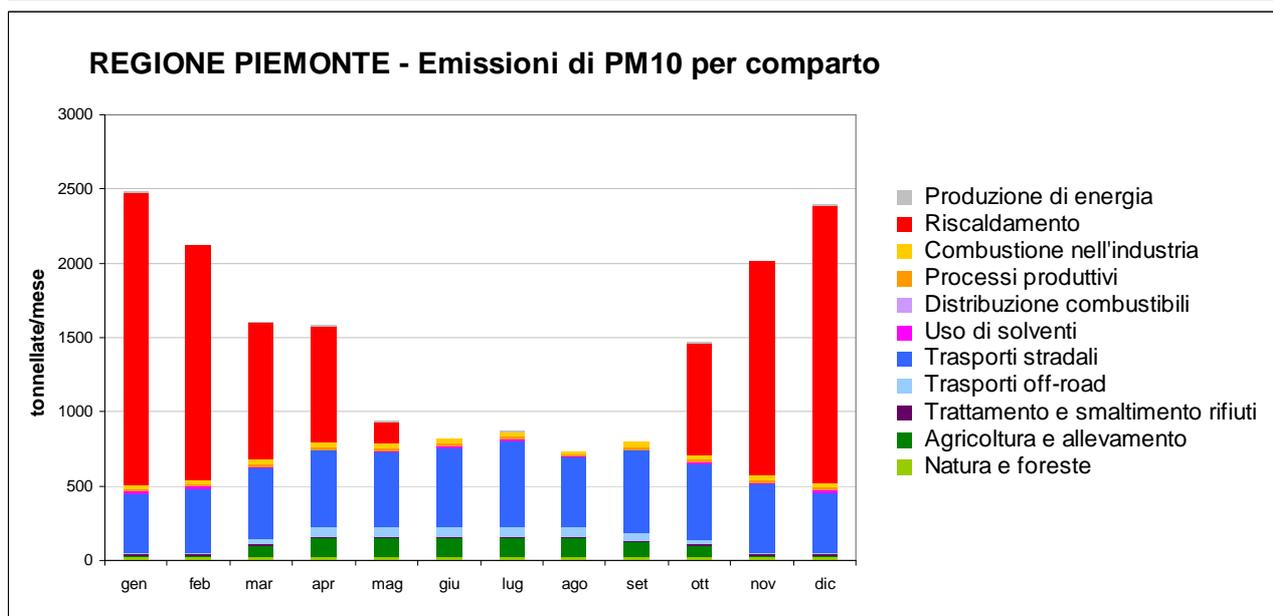
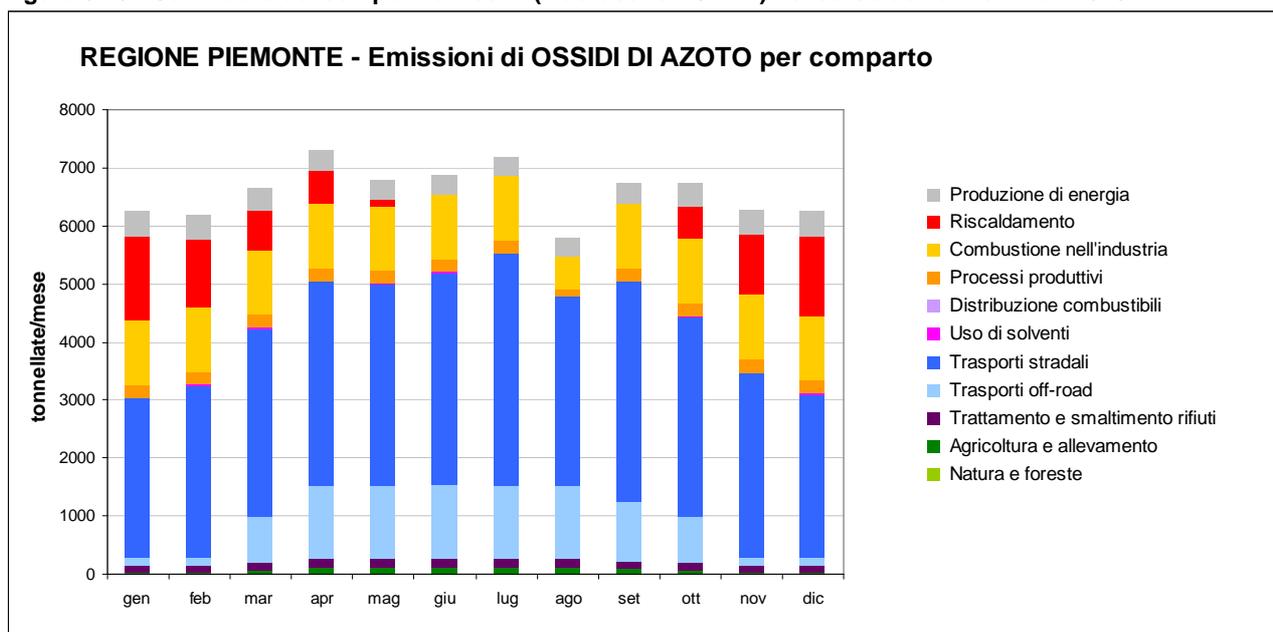
Figura 3.12 - Contributi alle emissioni di PM_{2.5} - IREA 2010



Esiste una elevata variabilità stagionale delle emissioni inquinanti: infatti i superamenti dei valori limite si riscontrano per lo più nel periodo invernale, durante il quale da una parte sono attivi gli impianti di riscaldamento e dall'altra sono ridotte le capacità dispersive dell'atmosfera: Per tale motivo le emissioni regionali annuali di NO_x e di PM₁₀ sono state ripartite mensilmente sulla base di profili di modulazione temporale specifici per ciascun comparto emissivo: come si può osservare dai grafici della Figura seguente, nel periodo invernale le emissioni di PM₁₀ sono rappresentate per più del 75% dal riscaldamento domestico; le emissioni di NO_x risultano invece quasi uniformemente distribuite nel corso dell'anno, in particolare per quanto riguarda le loro fonti principali (traffico e combustione industriale).

La declinazione spaziale e temporale delle emissioni permette di identificare – nei diversi contesti territoriali e nei diversi periodi dell'anno – le misure di riduzione delle emissioni potenzialmente più efficaci.

Figura 3.13 - Contributo dei comparti emissivi (Macrosettori SNAP) nel corso dell'anno- IREA 2010



Fonte dati: IREA 2010 - Regione Piemonte

Elaborazione dati: Arpa Piemonte

Poiché a scala locale la conoscenza delle pressioni emissive che gravano sul territorio risulta un supporto informativo indispensabile per sviluppare strategie di abbattimento dell'inquinamento e individuare priorità

attraverso modelli integrati, nonché per verificare le conseguenze a diversi livelli delle politiche regionali e delle misure intraprese dagli Enti istituzionali per ridurre le emissioni, l'IREA deve essere uno strumento dinamico in costante evoluzione, sia in termini di affidabilità che di aggiornamento delle informazioni.

Inoltre, dal momento che 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 a supporto della pianificazione regionale, gli aggiornamenti sulle pressioni emissive si estendono anche al recupero ed analisi delle informazioni di carattere territoriale e temporale necessarie per ottimizzare la modellizzazione delle emissioni (es: utilizzo mezzo mobile per campagne di rilevamento locali).

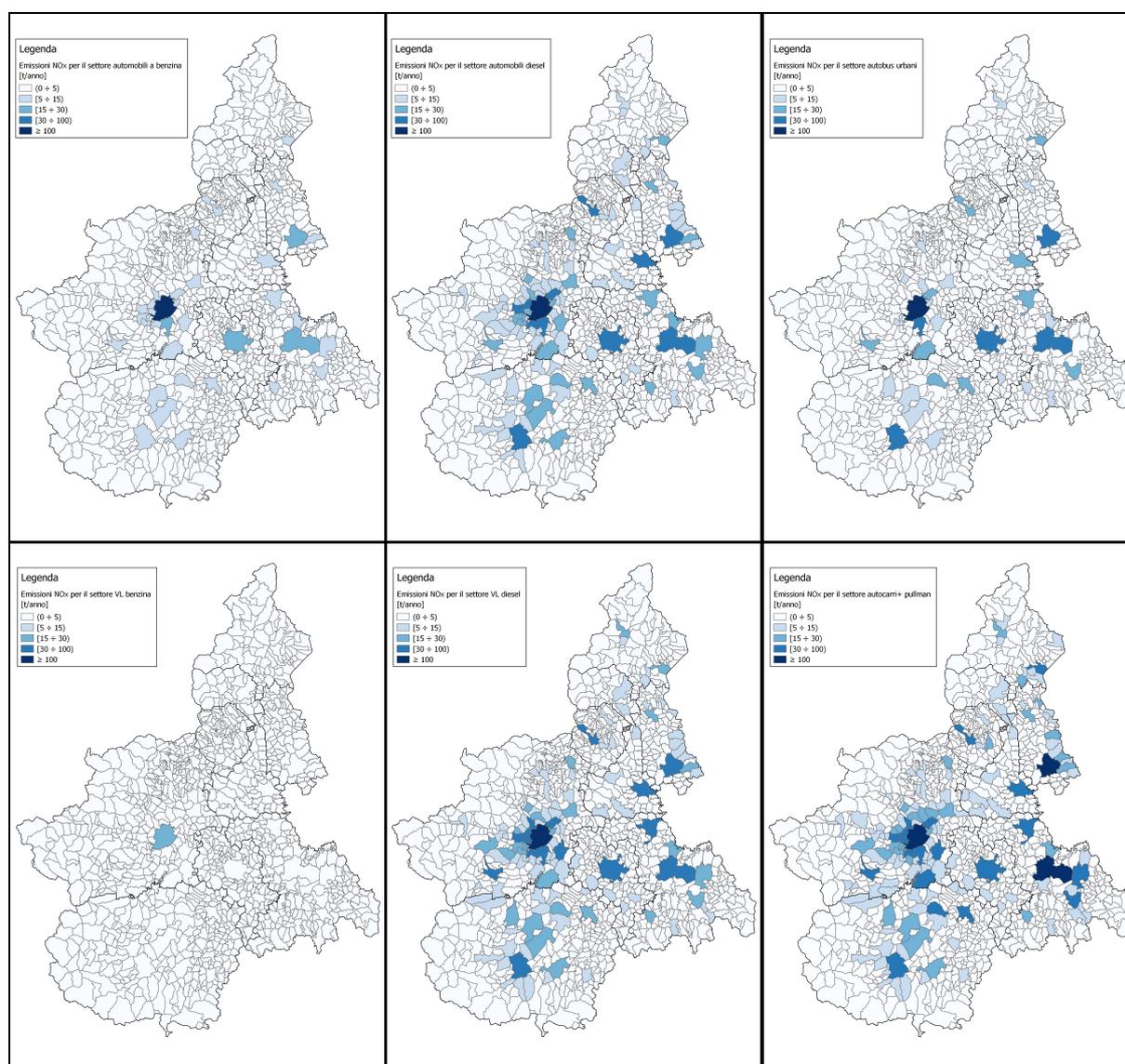
Per la rappresentazione dinamica su base cartografica delle pressioni emissive che gravano sul territorio regionale, oltre che per il confronto dal punto di vista emissivo con i territori circostanti (area transfrontaliera Italia-Francia ALCOTRA), si rimanda al visualizzatore geografico realizzato da Regione Piemonte nell'ambito del Progetto AERA, disponibile all'indirizzo www.regione.piemonte.it/aeraw.

3.2.1.

TRASPORTI STRADALI

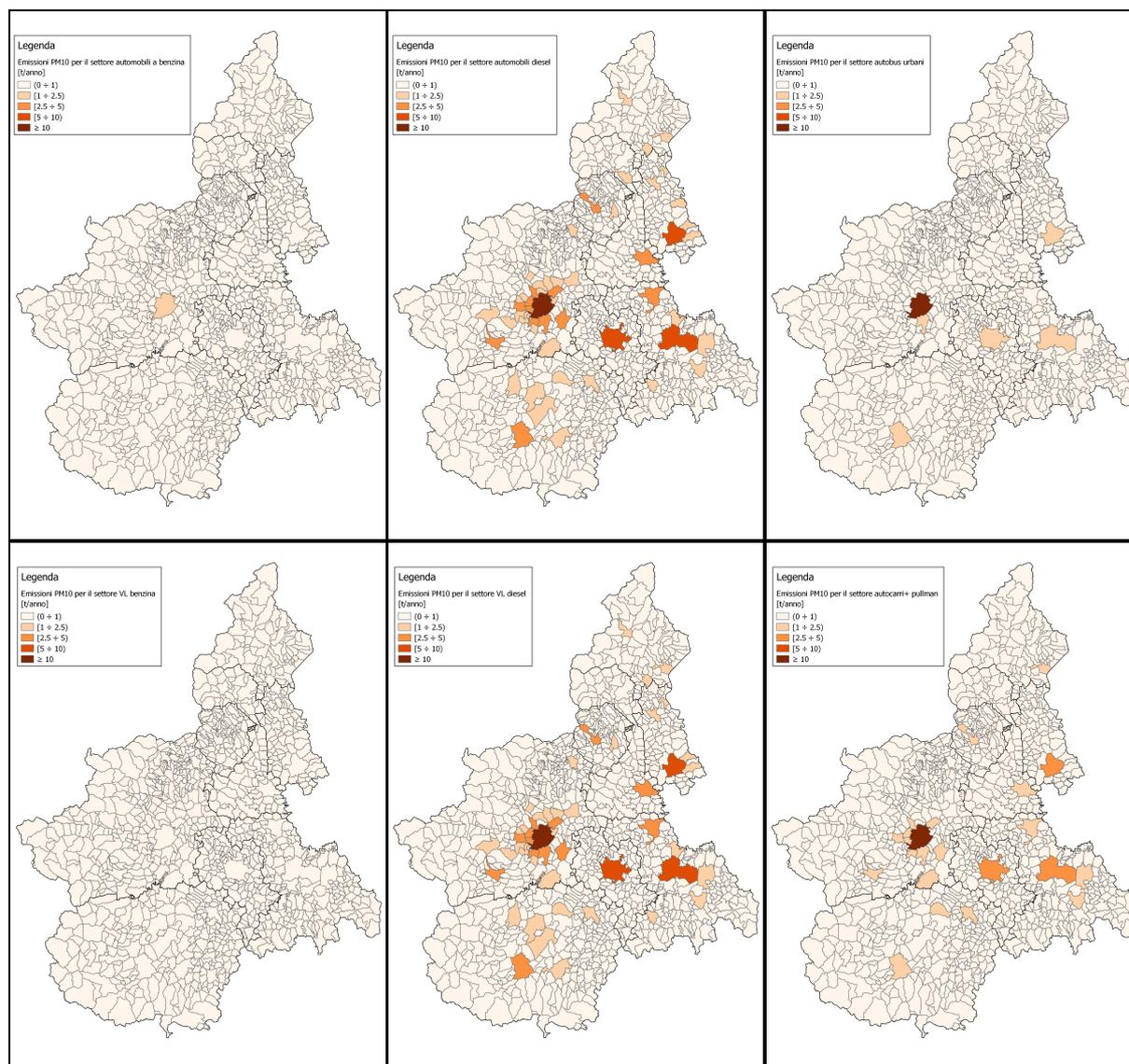
Per quanto riguarda le pressioni emissive legate al comparto trasporti su strada⁴ è stata utilizzata l'ultima versione disponibile dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IREA), che fa riferimento all'anno 2010. La distribuzione delle emissioni da traffico degli ossidi di azoto (NO_x espressi come NO₂) coincide con la rete stradale (autostrade, strade extraurbane e strade urbane); in particolare, a livello comunale, è il **traffico urbano** a dare il maggior contributo. Le emissioni di particolato primario (PM₁₀) risultano concentrate nei principali centri abitati, in quanto legate non solo alle emissioni veicolari esauste (da combustione), ma anche a quelle non esauste (risospensione, polverosità derivante dall'usura dei freni e dei pneumatici). Le carte tematiche sotto riportate raffigurano i differenti contributi emissivi – limitatamente all'ambito urbano – legati alle diverse categorie veicolari (automobili, veicoli leggeri, bus urbani, autocarri/pullman) e alla diversa alimentazione (benzina o diesel).

Figura 3.14 - Emissioni esauste da traffico urbano - NO_x – auto benzina (alto sin), auto diesel (altro centro), bus urbani (alto ds), veicoli leggeri benzina (basso sin), veicoli leggeri diesel (basso centro), autocarri e pullman (basso ds)



⁴ SNAP: Macrosettore 07

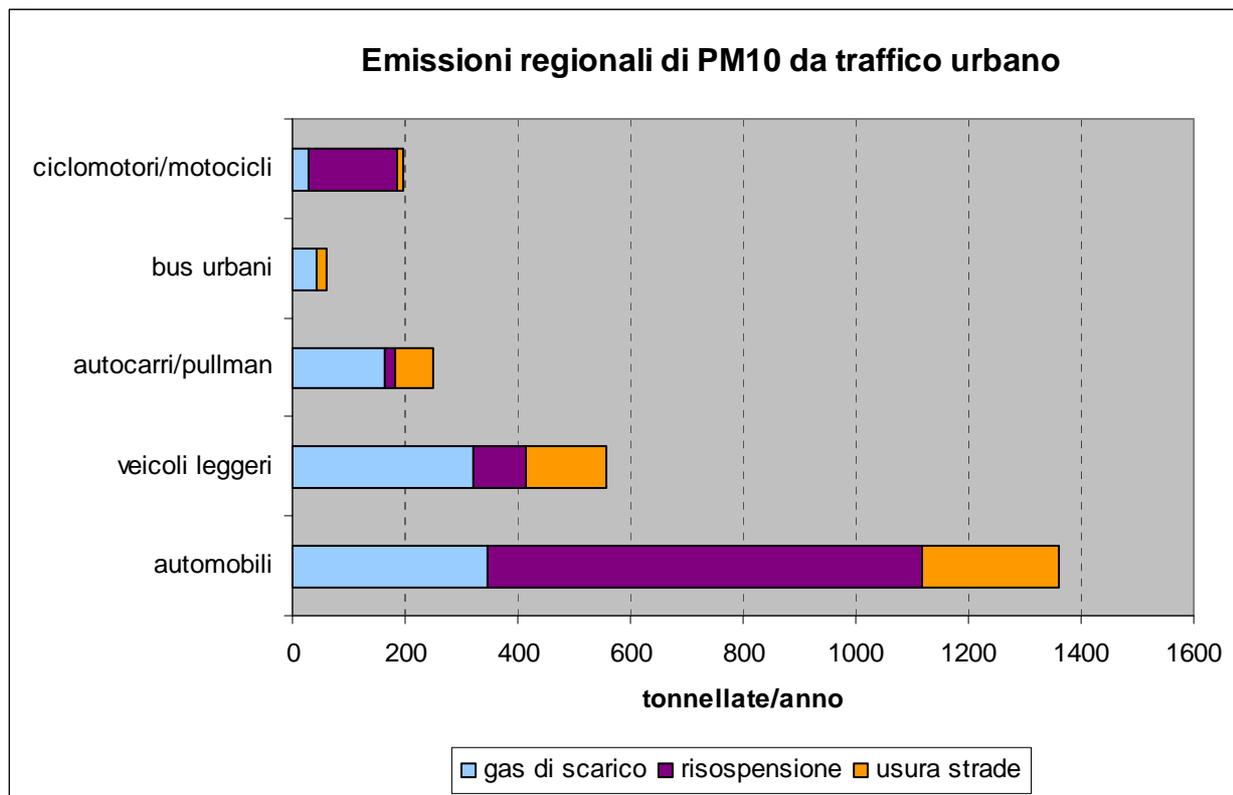
Figura 3.15 - Emissioni esauste da traffico urbano – PM₁₀ – auto benzina (alto sin), auto diesel (altro centro), bus urbani (alto ds), veicoli leggeri benzina (basso sin), veicoli leggeri diesel (basso centro), autocarri e pullman (basso ds)



Come si può notare osservando le carte tematiche, le **emissioni esauste** delle automobili e dei veicoli leggeri diesel risultano decisamente più rilevanti rispetto a quelle degli stessi veicoli alimentati a benzina, sia nel caso degli ossidi di azoto sia in quello del particolato primario, a causa dei fattori di emissione più elevati associati all'alimentazione diesel. Nel caso dei veicoli pesanti (bus urbani, autocarri e pullman) sono state elaborate mappe tematiche solo per i diesel, in quanto la superiorità numerica tra mezzi pesanti alimentati a gasolio rispetto a quelli a benzina rende non rappresentativo il confronto in termini di pressioni emmissive.

Per quanto riguarda le **emissioni non esauste** di particolato primario - ovvero la quota di polveri derivanti dall'usura di freni e pneumatici nonché dalla risospensione generata dal passaggio dei veicoli - il confronto è stato effettuato in Figura 3.16 tra tutte le categorie veicolari (automobili, veicoli leggeri, autocarri/pullman, bus urbani, ciclomotori/motocicli), non risultando disponibile in IREA la distinzione sulla base della tipologia di alimentazione: come ci si può aspettare, le emissioni non esauste di particolato primario in ambito urbano derivano prevalentemente dalle automobili e dai veicoli leggeri, mentre risulta nettamente inferiore il contributo dei veicoli pesanti e dei ciclomotori.

Figura 3.16 – Confronto tra emissioni esauste e non esauste da traffico urbano



Fonte dati: IREA 2010 - Regione Piemonte
Elaborazione dati: Arpa Piemonte

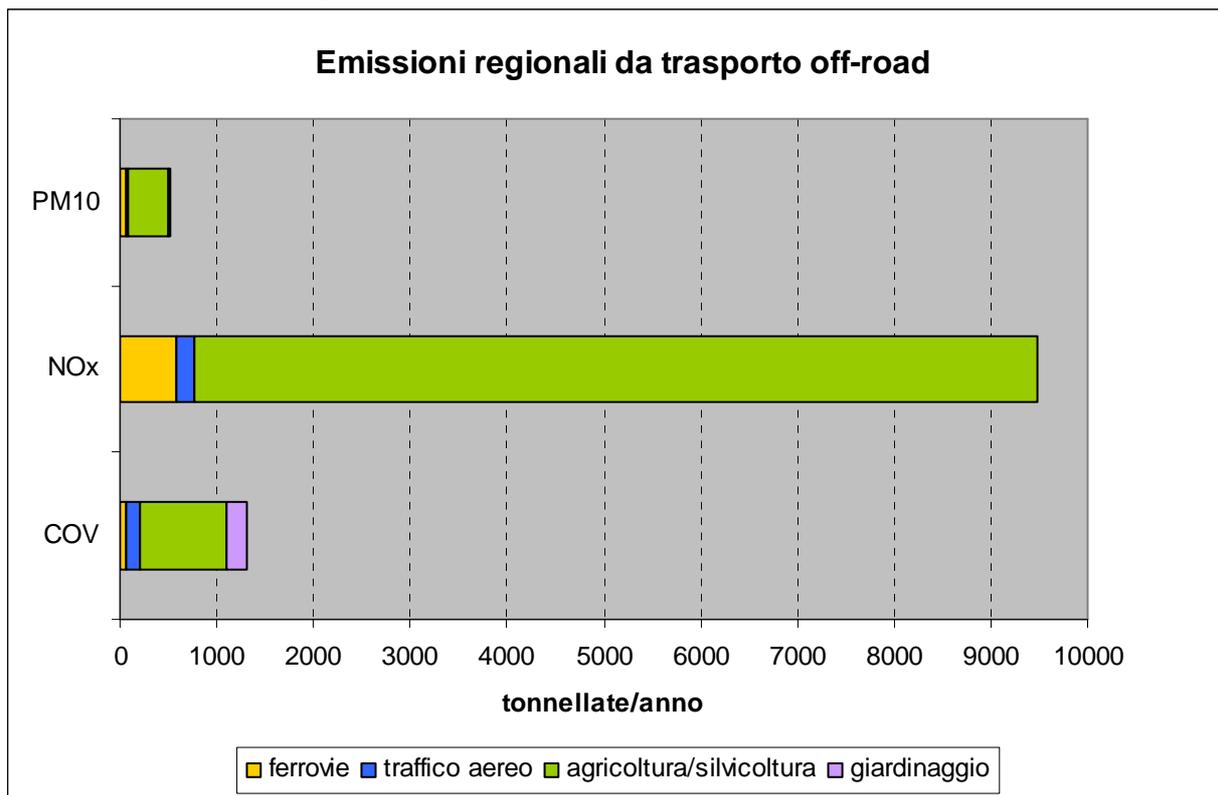
3.2.2. TRASPORTI NON STRADALI

Per quanto riguarda le pressioni emissive legate al comparto dei trasporti fuori strada (traffico ferroviario, traffico aereo, trasporti in agricoltura e silvicoltura, giardinaggio e attività domestiche)⁵ è stata utilizzata l'ultima versione disponibile dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IREA), che fa riferimento all'anno 2010.

Le emissioni derivanti dal comparto off-road (Figura 3.17) sono rappresentate prevalentemente da ossidi di azoto (NO_x espressi come NO₂), ma anche da particolato primario (PM₁₀) e da composti organici volatili non metanici (NMVOC); a livello regionale risultano legate soprattutto all'utilizzo di mezzi e macchinari nelle pratiche di agricoltura e silvicoltura (più del 90%). La distribuzione degli ossidi di azoto emessi dai mezzi agricoli è stata rappresentata a livello provinciale nella Figura 3.18.

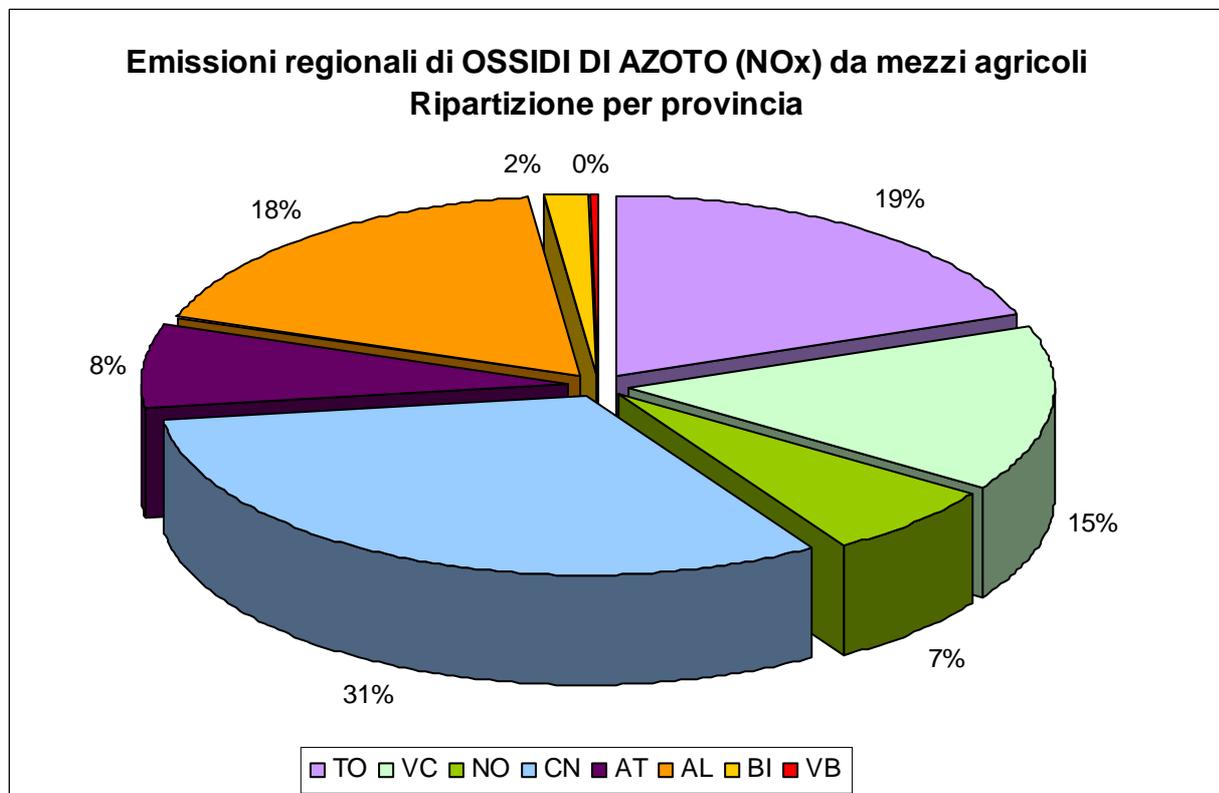
⁵ SNAP: Macrosettore 08
DIREZIONE REGIONALE: Ambiente, Governo e Tutela del territorio

Figura 3.17 - Emissioni da trasporti non stradali



Fonte dati: IREA 2010 - Regione Piemonte
 Elaborazione dati: Arpa Piemonte

Figura 3.18 - Emissioni di ossidi di azoto da mezzi agricoli – ripartizione per provincia



Fonte dati: IREA 2010 - Regione Piemonte
 Elaborazione dati: Arpa Piemonte

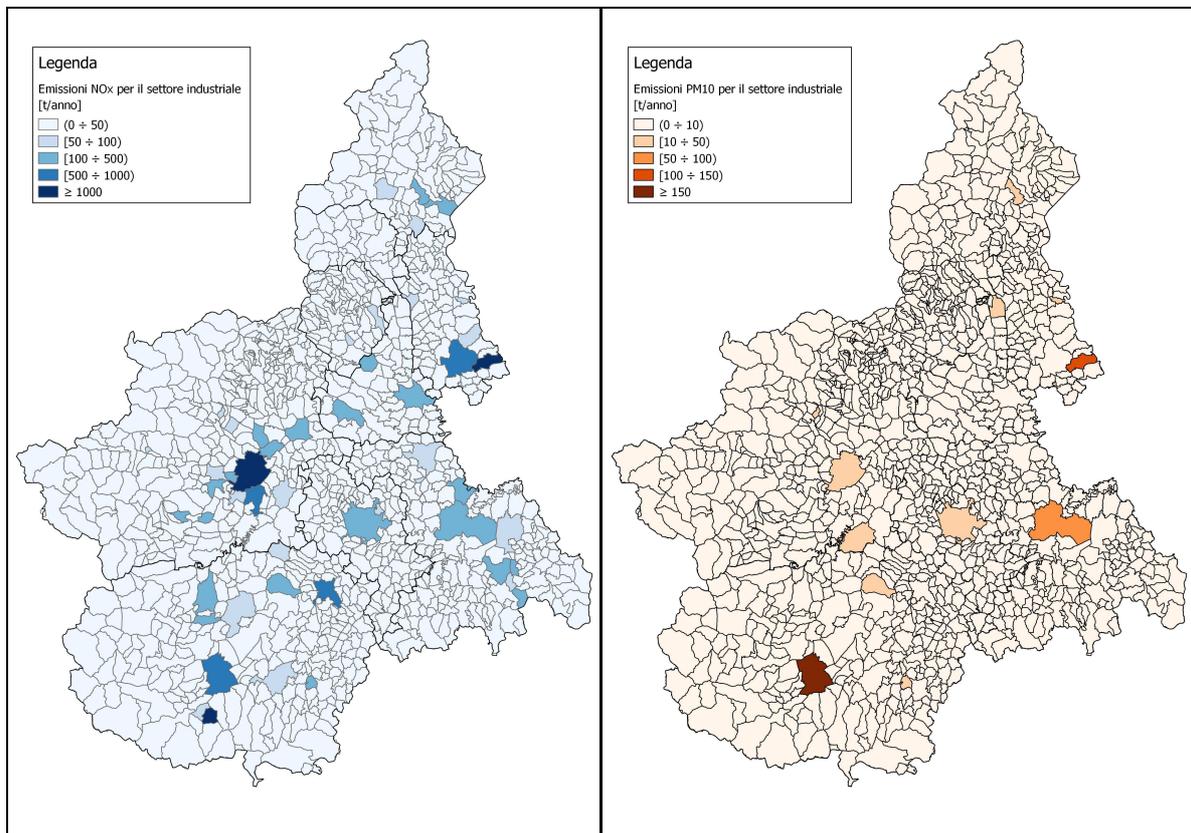
3.2.3. INDUSTRIA

Per quanto riguarda le pressioni emissive legate al comparto industriale è stata utilizzata l'ultima versione disponibile dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IREA), che fa riferimento all'anno 2010.

Per la quantificazione delle emissioni industriali è stata presa come riferimento la classificazione delle attività economiche ATECO (strumento di codifica adottato da tutto il mondo della statistica ufficiale che consente di attribuire un codice sulla base di una descrizione sintetica dell'attività economica) adottata da Arpa Piemonte per quanto riguarda gli indicatori ambientali legati all'industria: estrazione di minerali⁶, attività manifatturiere⁷, produzione industriale di energia elettrica⁸, trattamento industriale delle acque e dei rifiuti⁹.

La distribuzione delle emissioni industriali di particolato primario (PM₁₀) e di ossidi di azoto (NO_x espressi come NO₂) risulta ovviamente connessa alla localizzazione sul territorio delle grandi attività produttive. In particolare, nel territorio piemontese, gli ossidi di azoto sono collegati alla presenza di centrali termoelettriche e di cementifici e alle lavorazioni dei prodotti petroliferi, del vetro e dei laterizi, mentre il particolato primario può essere rapportato alla presenza di industrie per la produzione e lavorazione del poliestere, di industrie cartarie, del ferro e dell'acciaio.

Figura 3.19 - Emissioni Industriali – NO_x (sin) e PM₁₀ (ds)



⁶ SNAP: Macrosettore 05

⁷ SNAP: Macrosettori 03,04 e 06

⁸ SNAP: Settori 01.01, 01.02, 01.04

⁹ SNAP: Attività 09.02.01, 09.04.05, 09.04.06, 09.09.02, 09.10.08

3.2.4.

RISCALDAMENTO

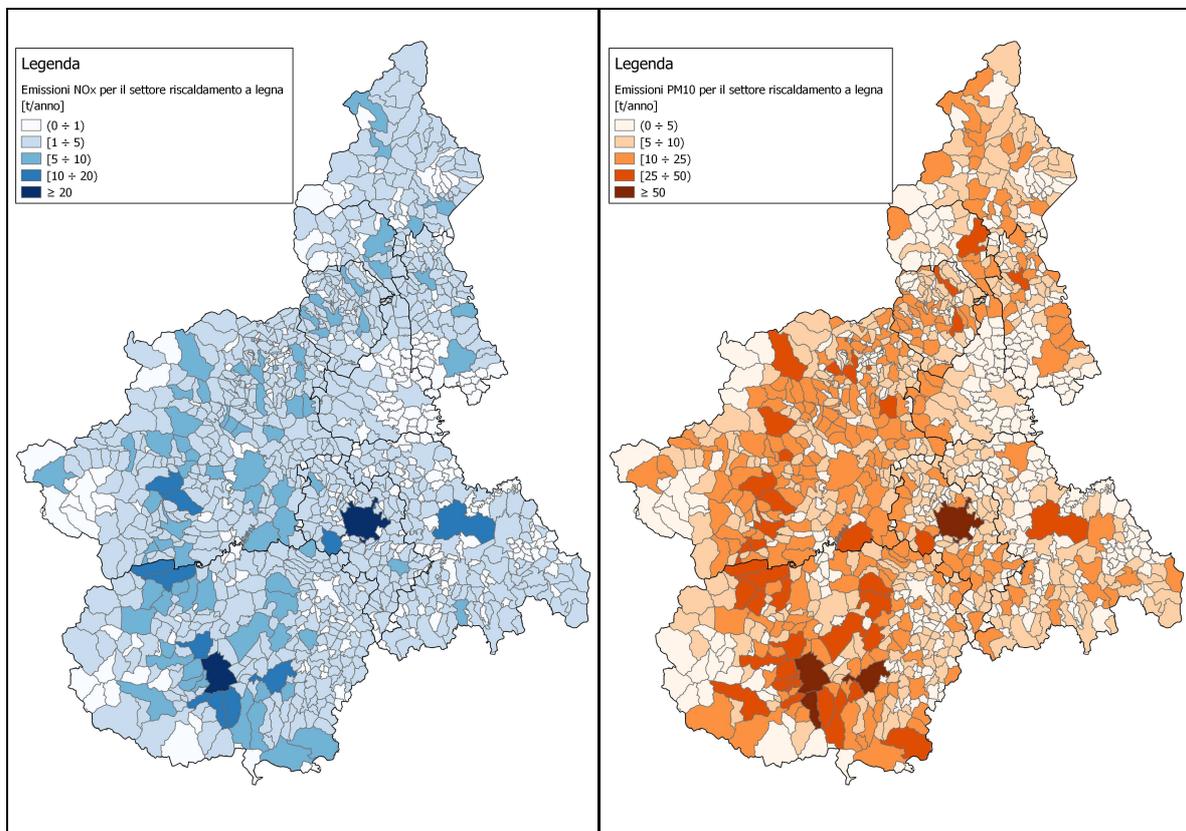
Per quanto riguarda le pressioni emissive legate al comparto riscaldamento¹⁰ è stata utilizzata l'ultima versione disponibile dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IREA), che fa riferimento all'anno 2010.

Le emissioni dovute agli impianti termici civili concentrano il loro contributo nel semestre invernale e soprattutto in ambito urbano: la legna rappresenta il combustibile che contribuisce maggiormente alle emissioni di particolato primario (99%) e, insieme al gas naturale, risulta anche predominante per quanto riguarda le emissioni di ossidi di azoto.

Come si può osservare dalle carte tematiche sottostanti – raffiguranti la distribuzione delle pressioni emissive legate al **riscaldamento a legna**, sia per quanto riguarda gli ossidi di azoto (NO_x espressi come NO₂) che per quanto riguarda il particolato primario (PM₁₀) – le emissioni si concentrano nei centri abitati nei quali risultano maggiormente diffuse le volumetrie residenziali riscaldate a legna.

Per una corretta valutazione degli impatti ambientali, l'analisi del contributo emissivo da parte dei diversi combustibili deve però tener conto dell'informazione sulla loro diffusione: il fabbisogno energetico per riscaldamento civile a livello regionale risulta infatti prevalentemente soddisfatto dall'utilizzo di metano e solo in minima parte dalla legna.

Figura 3.20 - Emissioni da riscaldamento domestico a legna - NO_x (sin) e PM₁₀ (ds)



Le pressioni emissive derivanti dai sistemi di riscaldamento a biomassa sono state elaborate a livello provinciale, rappresentando – nella Figura 3.21 (NO_x) e nella Figura 3.22 (PM₁₀) – il contributo da parte delle diverse tipologie di impianto: va ribadito però che il differente contributo emissivo dipende non solo dai fattori di emissione associati alle diverse tecnologie impiantistiche, ma anche dalla loro rappresentatività sul territorio.

¹⁰ Macrosettore 02

Figura 3.21 - Emissioni da riscaldamento a legna: ossidi di azoto (NO_x) – ripartizione per provincia

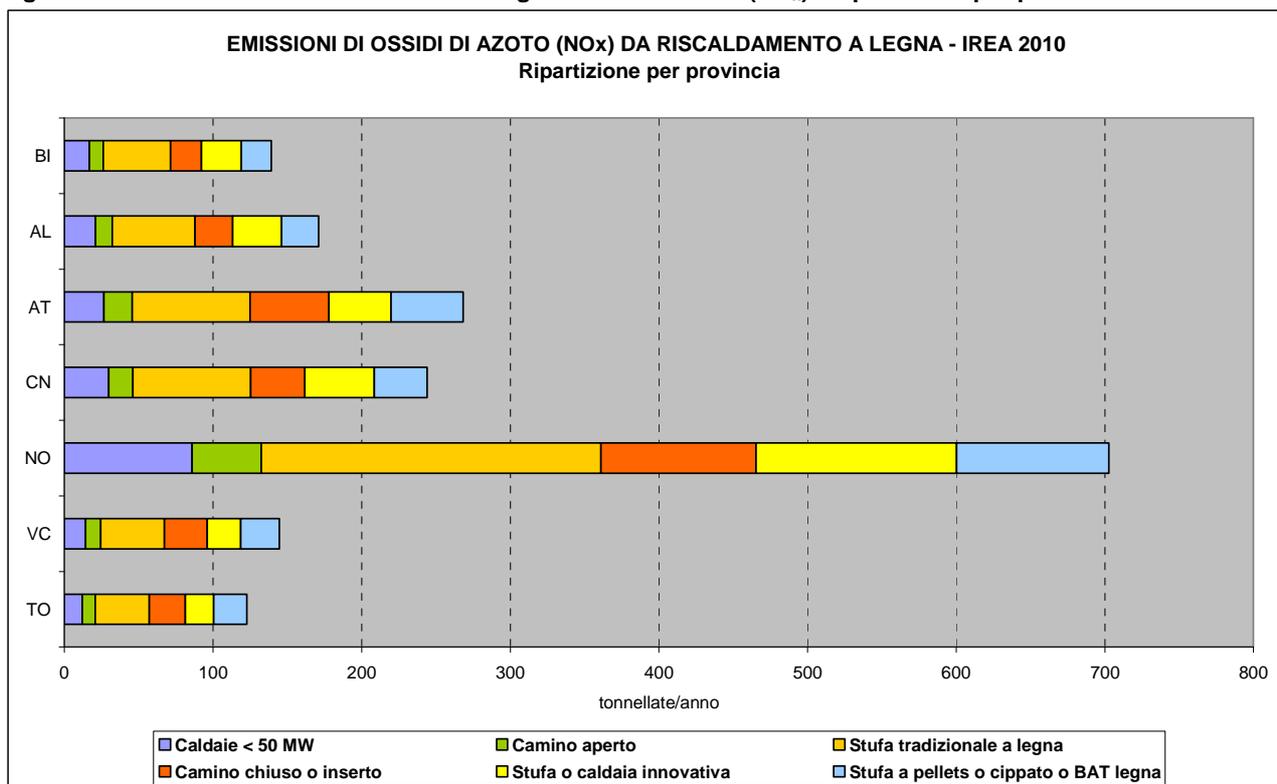
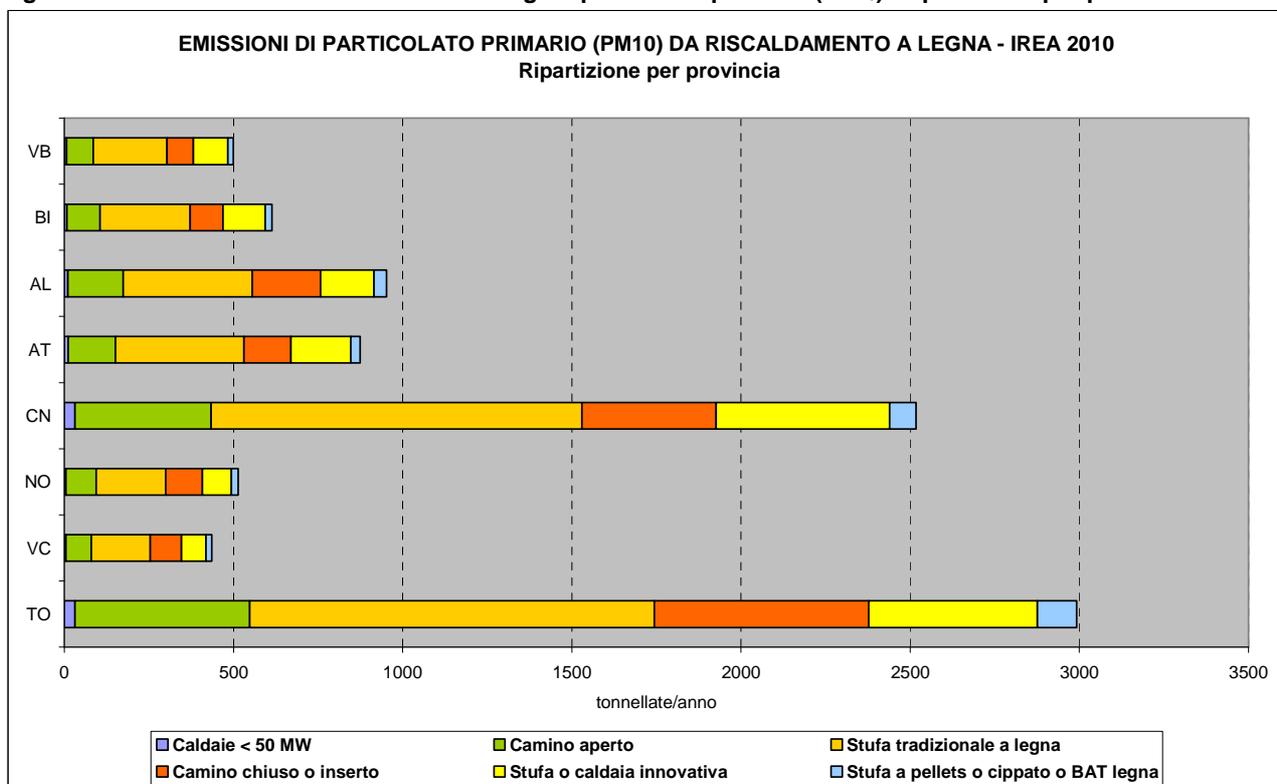


Figura 3.22 - Emissioni da riscaldamento a legna: particolato primario (PM₁₀) - ripartizione per provincia



3.2.5.

ZOOTECNIA

Per quanto riguarda le pressioni emissive legate al comparto zootecnico¹¹ è stata utilizzata l'ultima versione disponibile dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IREA), che fa riferimento all'anno 2010.

Le emissioni di ammoniaca (NH₃) legate alla zootecnia prendono origine dai composti organici contenuti nelle deiezioni animali, particolarmente abbondanti negli allevamenti di maiali, bovini, polli e altri avicoli, diffusi soprattutto nell'area sud-occidentale del Piemonte, ovvero nelle province di Cuneo e Torino. In IREA 2010 sono state valorizzate anche le emissioni di particolato primario (PM₁₀) legate ai sistemi di stabulazione degli animali, alla movimentazione dei mangimi, ai residui di pelle e piumaggio degli animali, alle condizioni delle strutture di ricovero.

Figura 3.23 - Emissioni da zootecnia – NH₃ – suini (sin), bovini (centro) e avicoli (ds)

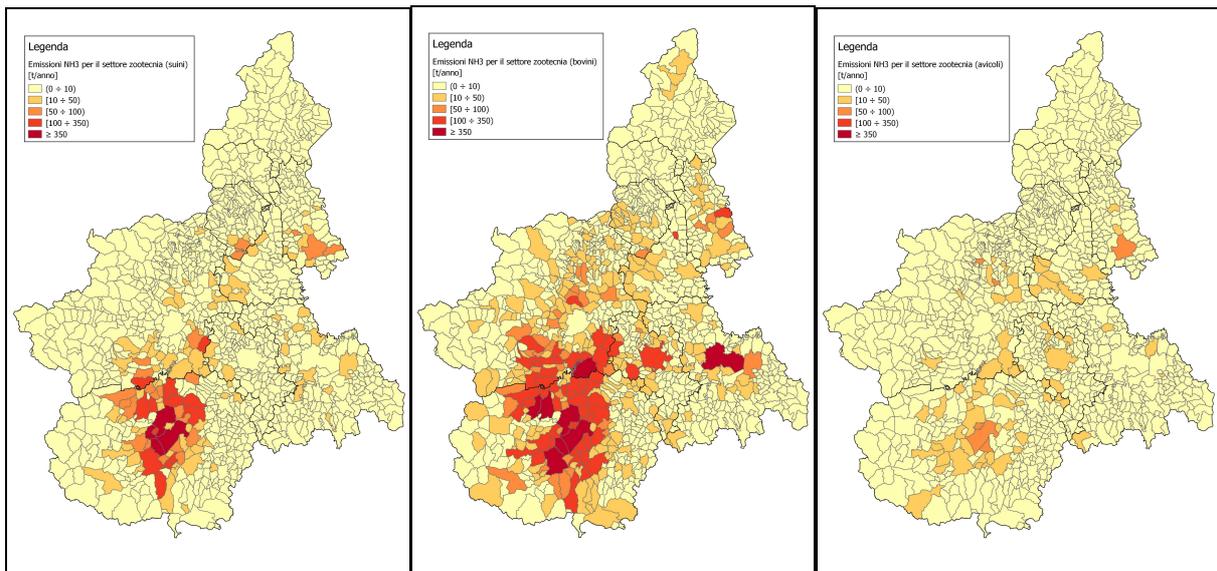
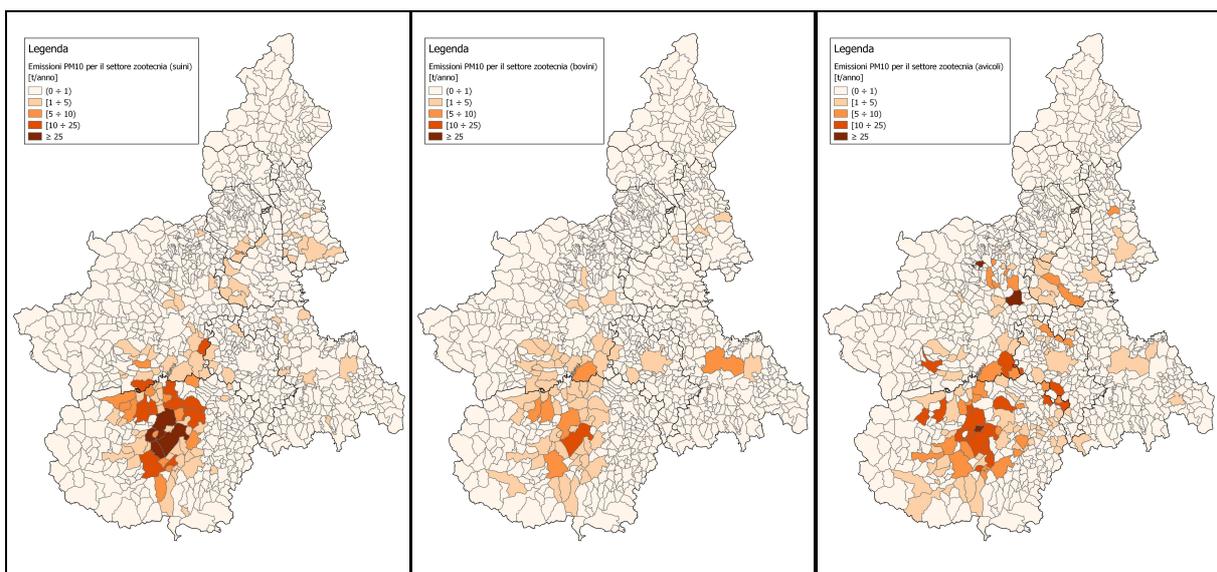


Figura 3.24 - Emissioni da zootecnia – PM₁₀ – suini (sin), bovini (centro) e avicoli (ds)



¹¹ Settori 10.04, 10.05, 10.09, 10.10

3.2.6.

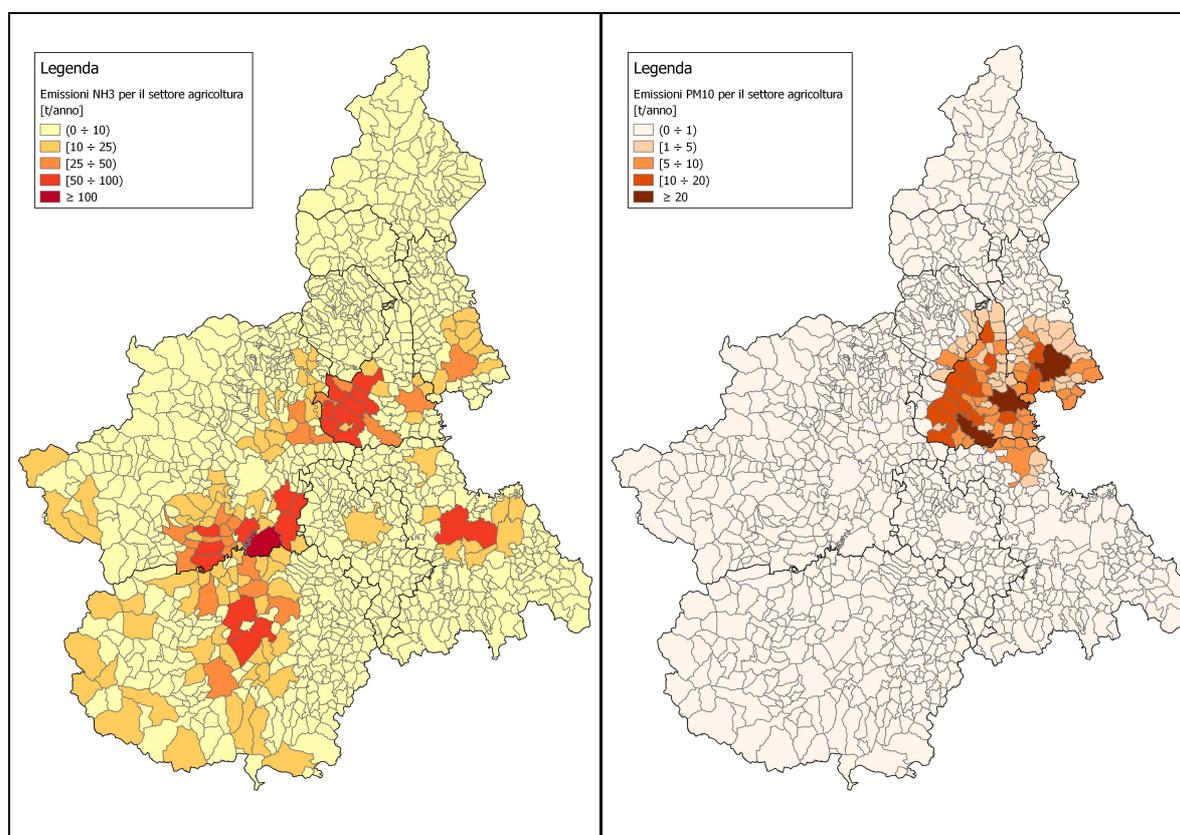
AGRICOLTURA

Per quanto riguarda le pressioni emissive legate al comparto agricolo¹² è stata utilizzata l'ultima versione disponibile dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IREA), che fa riferimento all'anno 2010.

Le emissioni di ammoniaca (NH₃) da parte delle colture agricole, legate all'utilizzo di fertilizzanti nei terreni arabili, risultano distribuite in quattro aree del territorio regionale: le prime due corrispondenti a basso Novarese e basso Vercellese, la terza centrata sulla provincia di Cuneo (con estensione nella parte meridionale della provincia di Torino) e la quarta nell'Alessandrino. L'NH₃ è il più importante precursore del PM₁₀ secondario.

Le emissioni di particolato primario (PM₁₀) risultano concentrate in un'unica vasta area a ridosso delle province di Vercelli e Novara, in quanto legate alla combustione a cielo aperto delle stoppie rimanenti dopo la mietitura dei cereali.

Figura 3.25 - Emissioni da Agricoltura- NH₃ (sin) e PM₁₀ (ds)



¹² Settori 10.01, 10.02 e 10.03

3.2.7.

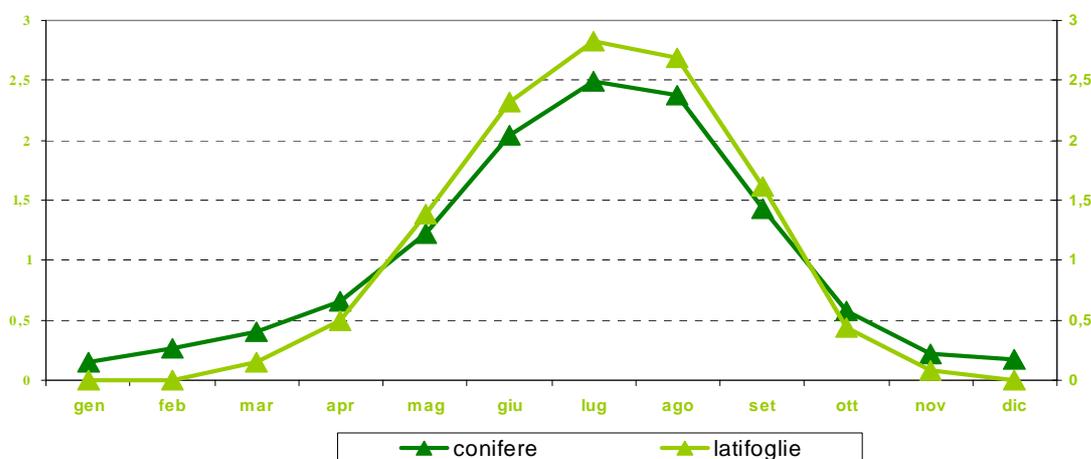
FORESTE

Per quanto riguarda le pressioni emissive legate al comparto foreste¹³ è stata utilizzata l'ultima versione disponibile dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IREA), che fa riferimento all'anno 2010.

La distribuzione delle emissioni biogeniche dei composti organici volatili non metanici (NMVOC) coincide con la copertura forestale, che si distribuisce sull'intero arco alpino e sulle aree collinari: in particolare, l'80% viene generato dalle foreste di latifoglie (per lo più querce e faggi), mentre il restante 20% proviene dalle foreste di conifere (larici, pini, abeti rossi e abeti bianchi).

Da punto di vista temporale, le emissioni di NMVOC di origine biogenica non si distribuiscono uniformemente nel corso dell'anno, ma si concentrano nella stagione estiva (maggio-settembre), risultando – insieme agli ossidi di azoto – i principali precursori nella formazione dell'ozono troposferico.

Figura 3.26 - EMISSIONI BIOGENICHE: modulazione temporale annuale (espressa in dodicesimi) delle emissioni di NMVOC



Il picco di emissione coincide con l'apice della stagione vegetativa (Figura 3.26), mentre il periodo invernale risulta caratterizzato da un contributo emissivo ridotto ai minimi termini da parte delle conifere (piante sempreverdi) e, ovviamente, azzerato da parte delle latifoglie (piante decidue o caducifoglie).

Per la rappresentazione cartografica delle pressioni emissive di origine biogenica sul territorio regionale, oltre che per il confronto con i territori circostanti, si rimanda al visualizzatore geografico realizzato da Regione Piemonte, disponibile all'indirizzo www.regione.piemonte.it/aeraw.

¹³ Settori 11.01 e 11.02, da classificazione SNAP.

4. POPOLAZIONE ESPOSTA

Con tale termine si indica la popolazione regionale, ad un determinato anno, residente nei comuni, a cui è attribuita la rappresentatività spaziale di una centralina di rilevamento della qualità dell'aria, che negli ultimi 5 anni ha registrato almeno un superamento dei valori di legge indicati nel d.lgs. 155/2010.

In un'ottica cautelativa, per la stima della popolazione esposta si fa riferimento all'intera popolazione residente nei comuni individuati con criticità, anche se solo una parte del Comune è inserita nelle aree di criticità. In particolare, per il biossido di azoto solo la popolazione residente in prossimità di arterie di grande traffico dovrebbe ritenersi esposta a livelli di inquinamento superiori ai valori limite. Per quanto riguarda inquinanti critici quali PM10, PM2,5 ed ozono invece si ritiene che la popolazione esposta vada ben oltre la prossimità ad un'arteria ad elevato traffico.

La stima della popolazione esposta in Piemonte ha sempre portato a numeri di una certa importanza, in particolare per quanto concerne i superamenti giornalieri di PM10.

Di seguito in tabella la stima della popolazione esposta, relativamente a tutti gli inquinanti per i quali si sono verificati superamenti, tranne che per l'ozono.

Tabella 4.1 - la stima della popolazione esposta segnalata nel triennio 2010 -2012

Inquinante e periodo di mediazione	2012			2011			2010		
	Popolazione esposta		Area (kmq)	Popolazione esposta		Area (kmq)	Popolazione esposta		Area (kmq)
	Agglomerato	Totale Regionale		Agglomerato	Totale Regionale		Agglomerato	Totale Regionale	
PM10 superamenti giornalieri	1.308.419	3.927.134	14.362	1.309.934	3.639.383	11.872	1.309.934	3.287.991	10.466
PM10 media annua	1.003.753	1.003.753	191	909.538	909.538	130	970.786	970.786	177
PM2.5 media annua	1.006.351	1.079.758	448	1.101.215	1.611.145	2.450	1.103.972	1.751.571	2.709
NO2 Media annua	1.141.590	1.212.215	423	1.129.387	1.255.882	394	976.575	987.641	187

5. ZONIZZAZIONE, POPOLAZIONE E SUA DISTRIBUZIONE

La direttiva 2008/50/CE "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" prevede che il territorio dei singoli stati debba essere suddiviso in zone ed agglomerati, come elemento essenziale per assicurare l'uniformità delle attività connesse alla sua attuazione ai diversi livelli territoriali.

Il D.Lgs 155/2010 ha definito a sua volta, in coerenza con la normativa comunitaria, nuovi criteri per la definizione delle zone, aggiornando anche le modalità per una corretta valutazione e gestione della qualità dell'aria. La norma italiana definisce criteri e procedure volti a garantire che la suddivisione avvenga in modo uniforme e razionale, poiché governa le modalità di Valutazione della Qualità dell'Aria, basata - in ciascuna regione - su un programma (Programma di Valutazione) nel quale sono definiti la rete di misura ufficiale, i modelli e le stime obiettive. Questo nuovo quadro normativo ha avviato un'ampia revisione su tutto il territorio italiano delle zonizzazioni realizzate negli anni passati dai soggetti competenti (Regioni e province autonome).

I punti salienti della riforma normativa sono di seguito riassunti:

- individuazione della zonizzazione come fase essenziale per assicurare l'uniformità delle attività di valutazione e di gestione della qualità dell'aria da parte delle autorità regionali;
- razionalizzazione dell'utilizzo delle misurazioni e delle altre tecniche di valutazione della qualità dell'aria;
- individuazione del campo di applicazione dei piani regionali di qualità dell'aria;
- possibilità di ricorrere a misure nazionali e interventi di carattere nazionale;
- coordinamento e verifica dello stato sull'adempimento da parte delle regioni.

In merito al primo punto la norma definisce criteri e procedure volti a garantire che la divisione del territorio nazionale in zone e agglomerati sia effettuata in modo uniforme e razionale presso tutte le regioni. Tale zonizzazione è infatti il presupposto su cui si organizza l'intera attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. La classificazione delle nuove zone governa le modalità di svolgimento della Valutazione della Qualità dell'Aria che prevede che la valutazione sia basata, in ciascuna regione, su un programma di valutazione nel quale sono definiti la rete di misura ufficiale, i modelli e le stime obiettive. Le stazioni che fanno capo alla rete di misura ufficiale dovranno essere conformi a tutti i requisiti previsti dalla norma oltre che soggette alla gestione o al controllo pubblico. La norma infine impone anche un processo di razionalizzazione finalizzato all'eliminazione di stazioni in eccesso.

La zonizzazione del territorio richiede la previa individuazione degli agglomerati e la successiva individuazione delle altre zone.

Gli agglomerati sono individuati sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa. Nel Decreto gli agglomerati sono definiti come la zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente:

- una popolazione superiore a 250.000 abitanti;
- oppure una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti.

Le altre zone sono individuate, principalmente, sulla base di aspetti come il carico emissivo, le caratteristiche orografiche, le caratteristiche meteo-climatiche e il grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui uno o più di tali aspetti sono predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti e di accorpate tali aree in zone contraddistinte dall'omogeneità degli aspetti predominanti.

La nuova zonizzazione

La Regione Piemonte già da qualche anno ha avviato un processo di revisione degli strumenti per la valutazione della qualità dell'aria. Con D.G.R. n. 41-855 del 29 Dicembre 2014 Regione Piemonte ha approvato il progetto di Zonizzazione e Classificazione del Territorio Regionale relativa alla qualità dell'aria ambiente, redatto in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del d.lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE). Contestualmente è stato approvato il Programma di Valutazione, recante la nuova configurazione della rete di rilevamento della Qualità dell'Aria e degli strumenti necessari alla valutazione della stessa.

Per la nuova zonizzazione del territorio sono state analizzati i seguenti aspetti, relativamente a tutto il territorio regionale:

- la densità abitativa;
- le caratteristiche orografiche e meteorologiche;
- il carico emissivo;

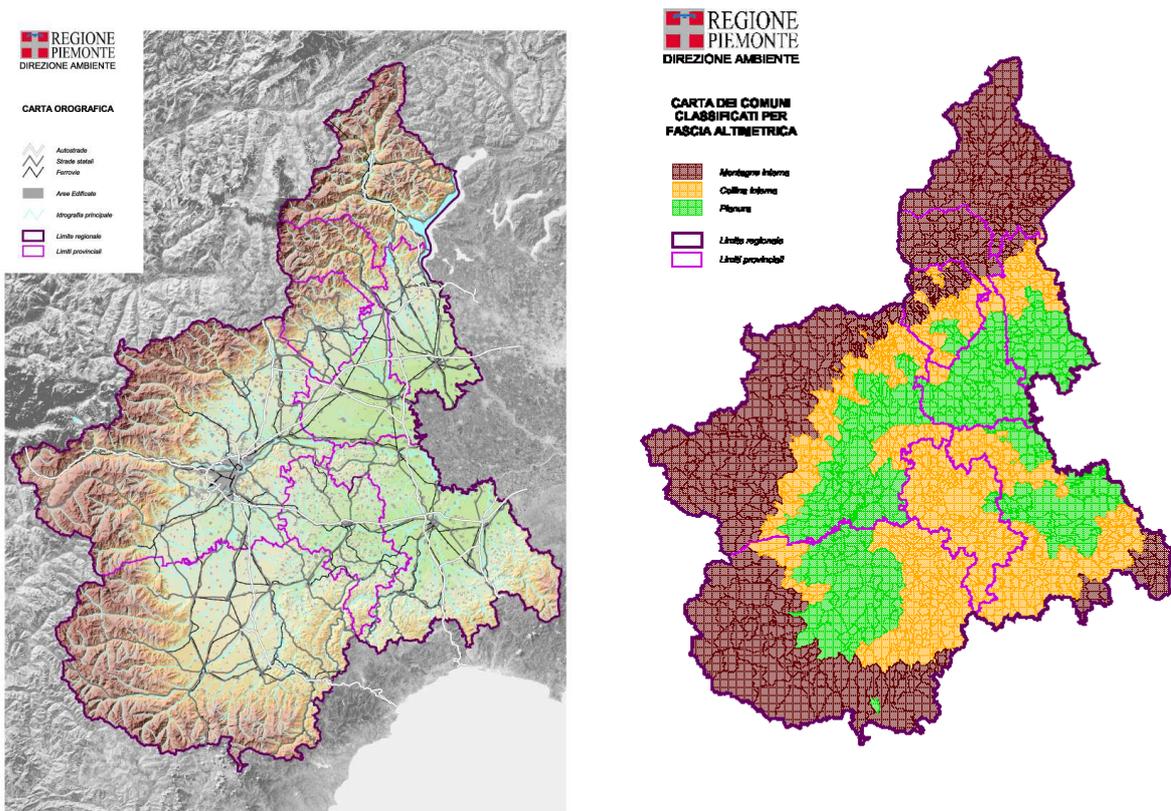
- il grado di urbanizzazione del territorio.

L'analisi congiunta di questi aspetti ha permesso di individuare aree sulle quali una o più di tali caratteristiche risultino predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti. Per l'analisi di tali caratteristiche la Regione Piemonte ha utilizzato una serie di elaborazioni spaziali che hanno portato a suddividere il territorio regionale in tre zone altimetriche, aventi in comune anche aspetti legati al carico emissivo ed ai livelli di inquinamento.

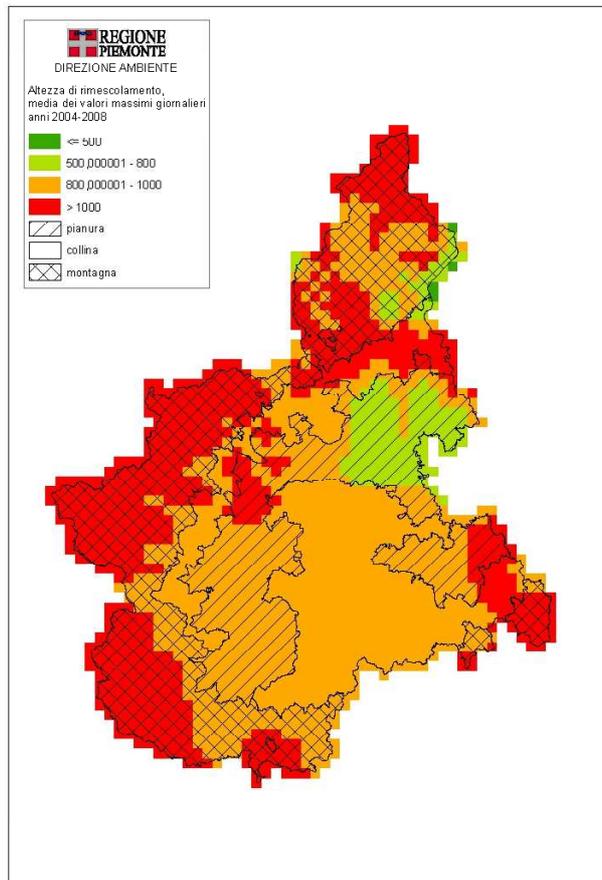
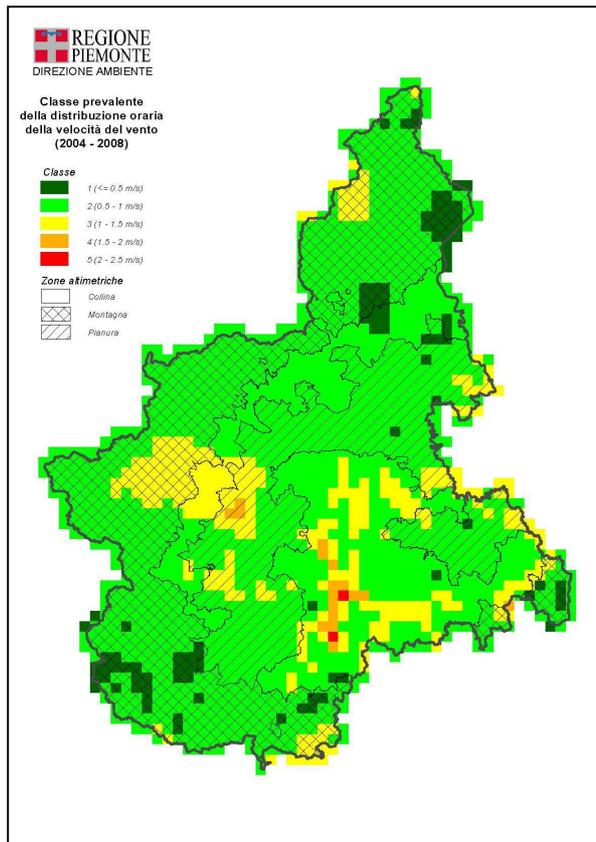
I dati utilizzati per l'individuazione delle zone sono stati analizzati sia su base comunale sia su griglia di 1 km per lato: densità abitativa da Land Cover Piemonte; densità emissiva per NH₃, NO_x, PM₁₀ e COV (fonte IREA); classe prevalente della distribuzione della velocità del vento (fonte ARPA Piemonte). Sono state così delimitate quattro zone: Agglomerato; Pianura; Collina; Montagna.

Per determinare le nuove zone è stata condotta una approfondita analisi territoriale utilizzando una serie di dati prodotti anche attraverso elaborazioni spaziali multifattoriali o spazializzazione. Per supportare al meglio l'analisi dei dati raccolti sono state predisposte delle carte di sintesi.

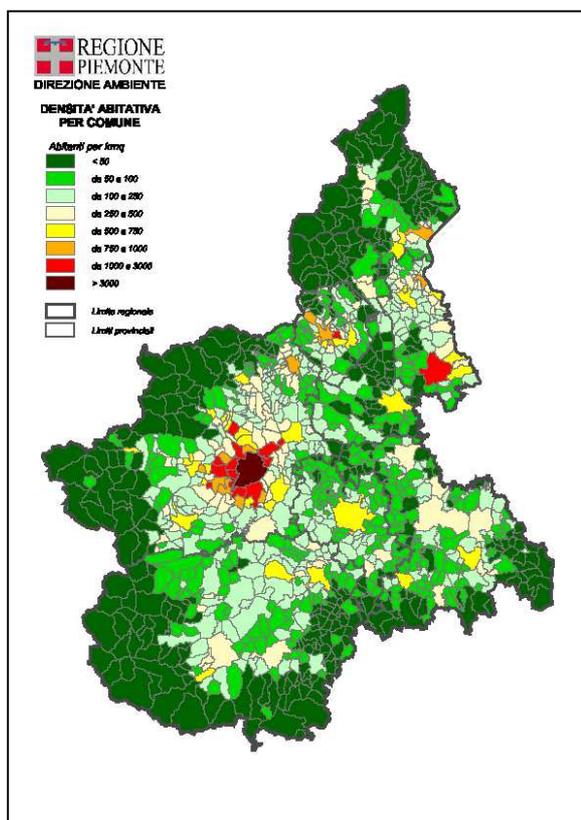
La Regione Piemonte è inserita all'interno del Bacino Padano, che è circondato dalle montagne su tre lati. Ciò determina condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli per la qualità dell'aria in cui le emissioni di inquinanti si distribuiscono, ma faticano a disperdersi: i venti medi sono tra i più bassi d'Europa; frequentemente si instaurano condizioni di alta pressione associata a stabilità atmosferica, con gli inquinanti che si disperdono in altezza solo fino a pochi metri dal suolo. Sono state prodotte prima di tutto delle carte di inquadramento: una carta con la suddivisione dei Comuni classificati per fascia altimetrica (secondo classificazione ISTAT) ed una carta orografica in cui sono state rese in considerazione la morfologia del territorio, le aree edificate, l'idrografia e le principali vie di comunicazione.



E' stata inoltre analizzata la meteorologia del Piemonte. Sono state realizzate la mappa di distribuzione oraria della velocità del vento partendo da informazioni fornite da ARPA Piemonte, prendendo in considerazione la classe prevalente della distribuzione oraria della velocità del vento tra il 2004 e il 2008, e la mappa dell'altezza dello strato di rimescolamento.



Si è quindi passati alla individuazione degli agglomerati urbani sul territorio regionale. Inizialmente è stata analizzata la densità di popolazione su base comunale. Successivamente, per poter valutare più in dettaglio la densità di popolazione all'interno del territorio comunale, è stato prodotto un dato di densità su una griglia di maglia di 1 Km per 1 Km, utilizzando gli edificati derivanti dal progetto Land Cover Piemonte – LCP è lo strato informativo dell'uso e della copertura delle terre derivato dall'armonizzazione e all'integrazione di dati presenti in archivi e cartografie già esistenti in Regione Piemonte integrato con informazioni derivanti da attività di fotointerpretazione tradizionale - associandogli i dati di popolazione ISTAT. La valutazione demografica all'anno 2009 evidenzia che, nel territorio della Regione Piemonte, se si esclude Torino, non esistono altri Comuni aventi una popolazione superiore a 250.000 abitanti né una densità di popolazione superiore a 3.000 abitanti/ km².



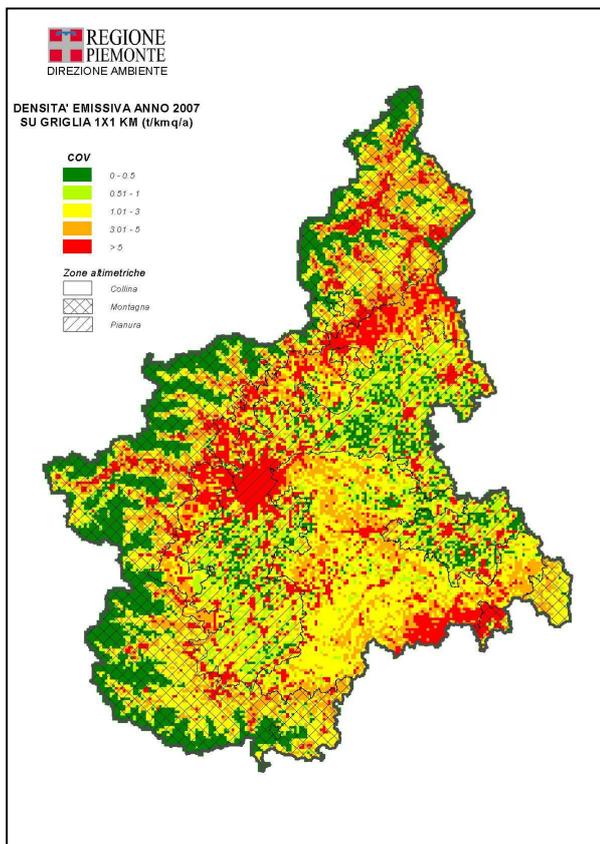
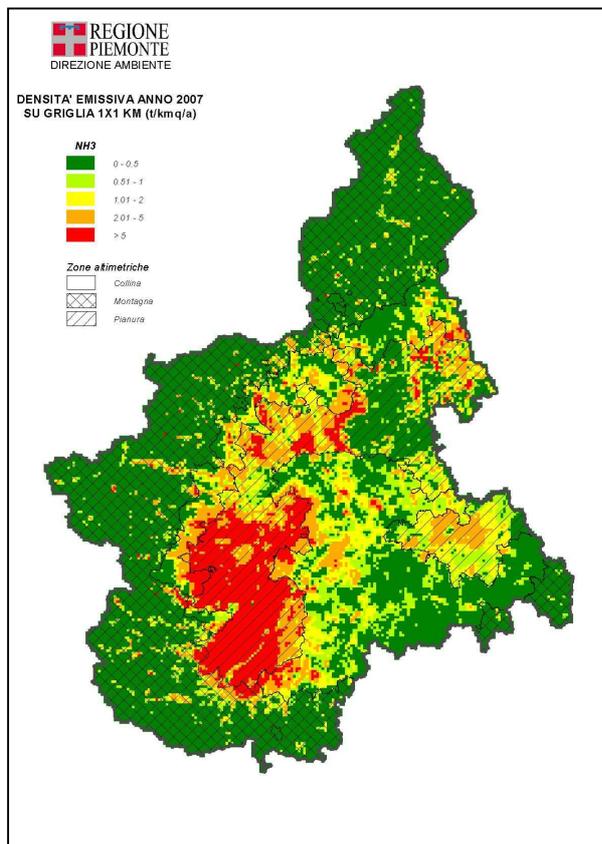
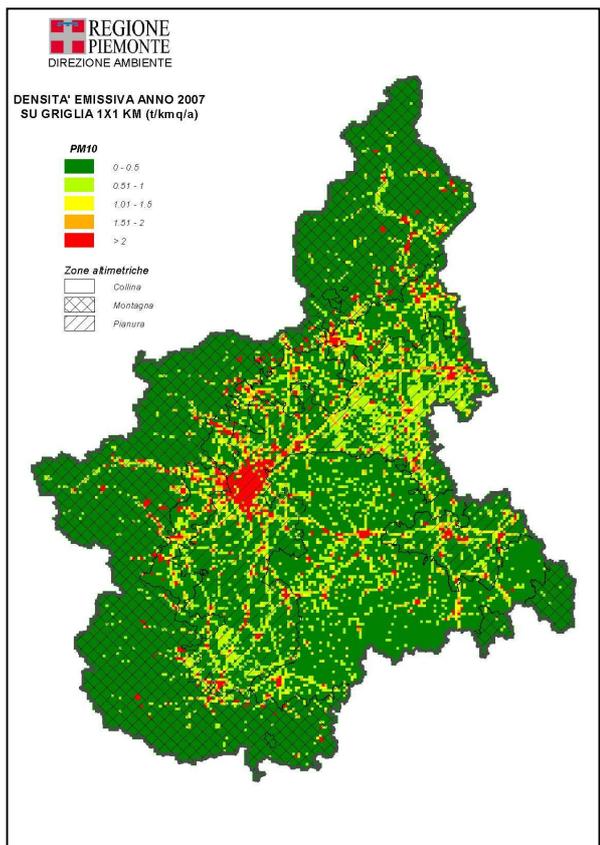
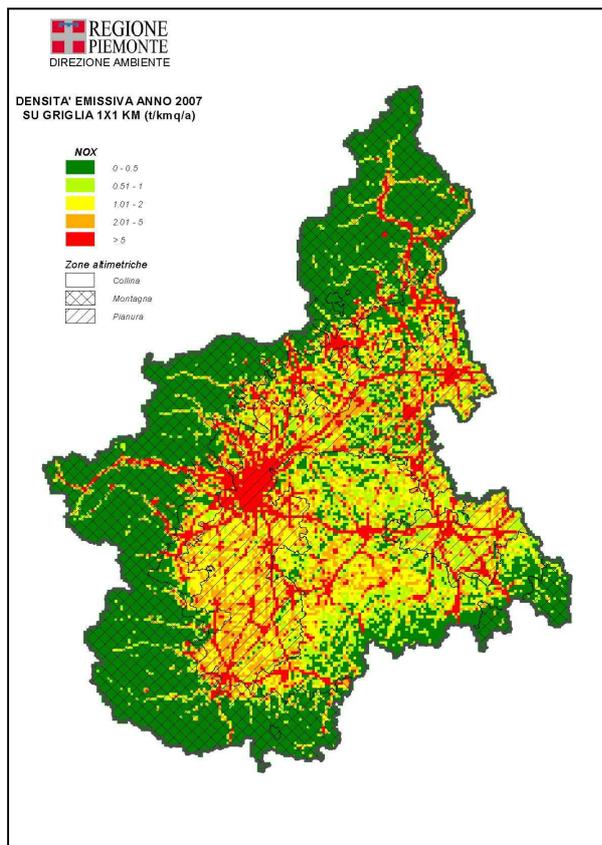
Al fine dell'individuazione dell'estensione di tale agglomerato sono state valutate due diverse ipotesi: un agglomerato ristretto comprendente oltre a Torino altri 11 comuni (quello esistente nella precedente zonizzazione) ed un agglomerato esteso formato da 32 comuni aventi alcuni servizi in comune.

Sono state quindi analizzate le emissioni totali per ogni inquinante di cui all'art. 1, comma 1, lettere a) b) c) d) attraverso l'analisi dei dati VEA (Valutazione Emissioni in Atmosfera Regione Piemonte).

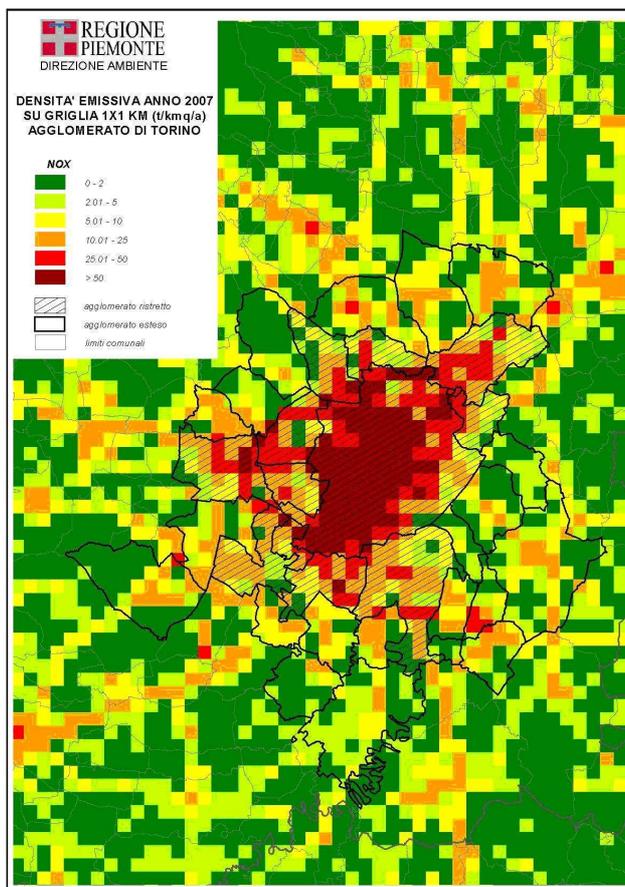
In una prima fase sono stati analizzati i dati VEA che evidenziano la componente emissiva sul territorio comunale, quindi le "Emissioni totali annue per Comune (t/kmq)" relativamente agli inquinanti: COV; NOx, NH3, PM10.

Infine sono stati presi in considerazione i dati VEA che derivano dalla spazializzazione su griglia (1 Km per 1 Km) delle emissioni per i principali inquinanti calcolate dal sistema INEMAR per ciascun anno su base comunale; anche in questo caso sono stati considerati i valori relativi agli inquinanti: COV NH3 NOx, PM10.

Di seguito sono riportati alcuni esempi di mappe del carico emissivo spazializzato su griglia, per gli inquinanti sopracitati.

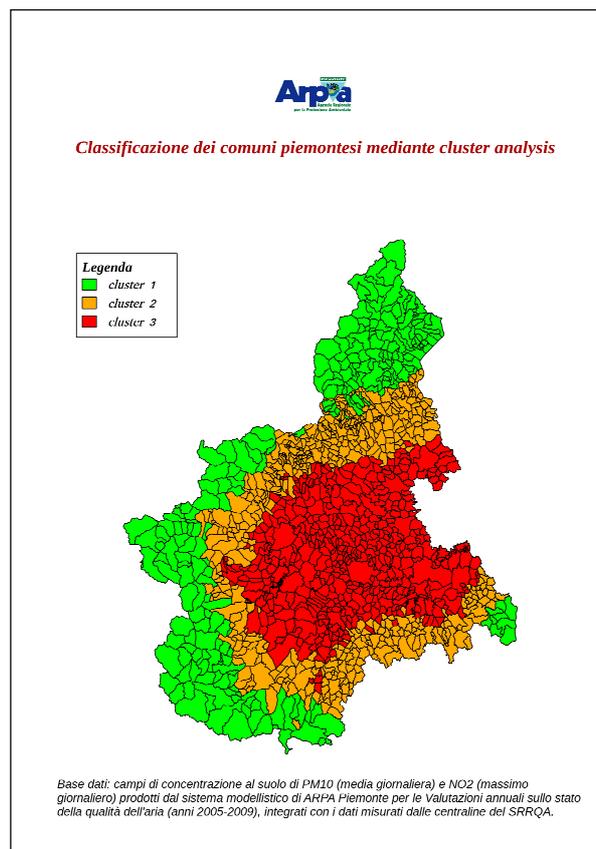
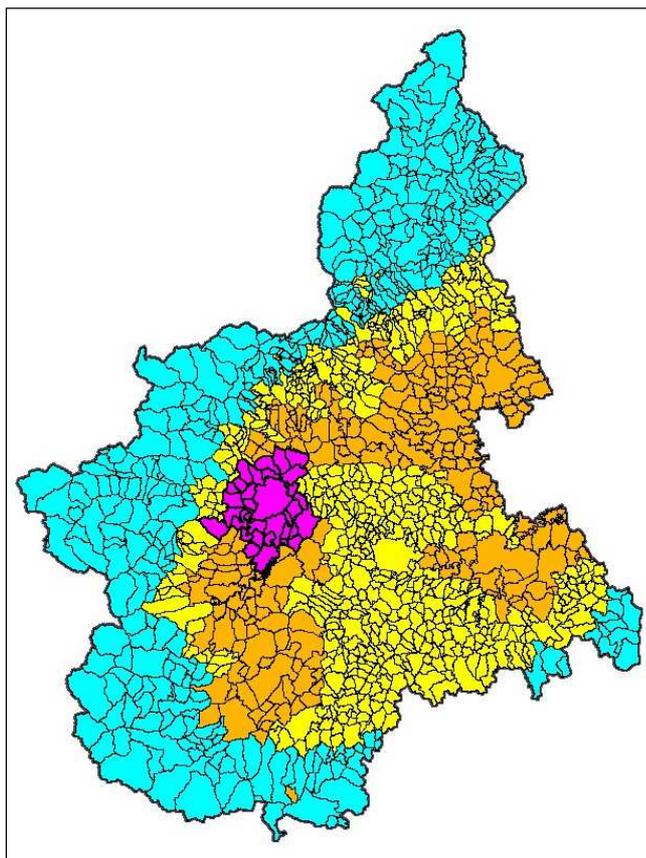


Per ciascun inquinante è stata prodotta una carta di maggior dettaglio sulle aree metropolitana in modo da valutare con esattezza l'insieme dei comuni da includere nell'agglomerato di Torino.



Alla fine di questa analisi, la prima ipotesi di zonizzazione, scaturita dalla valutazione dei parametri su riportati è stata successivamente confrontata con quella ottenuta da ARPA Piemonte in collaborazione con il Dipartimento di Statistica e Matematica Applicata "De Castro" dell'Università di Torino applicando metodologie di clusterizzazione funzionale (Functional Cluster Analysis, nel seguito FCA) alla base dati costituita dai campi di concentrazione prodotti su tutto il territorio regionale per gli anni 2005, 2006, 2007, 2008 e 2009 dal sistema modellistico di trasporto, dispersione e trasformazione chimica di inquinanti in atmosfera, utilizzato da ARPA Piemonte. Tale analisi è stata condotta considerando solamente PM10 e NO2, attualmente gli inquinanti più critici.

Il confronto tra la prima ipotesi di zonizzazione (figura a sinistra) e il risultato della Functional Cluster Analysis (figura a destra) ha messo in evidenza la necessità di rivedere l'assegnazione di alcuni territori comunali situati al confine tra la zona altimetrica di montagna e quella di collina, nonché tra quella di montagna e quella di pianura.



I criteri utilizzati per le variazioni sono stati i seguenti:

- valore del cluster;
- densità abitativa maggiore di 50 ab/km²;
- densità emissiva maggiore di 1 t/km² relativamente ad almeno due inquinanti tra PM10 NO_x ed NH₃.

In particolare tutti i comuni di montagna con cluster diverso da 1 sono stati assegnati alla zona limitrofa (collina o pianura). Inoltre tutti i comuni contigui (aventi una densità abitativa maggiore di 50 ab/km² oppure una densità emissiva, relativamente ad almeno due inquinanti tra quelli esaminati (PM10 NO_x ed NH₃), maggiore di 1 t/km² sono stati assegnati alla zona limitrofa (collina o pianura).

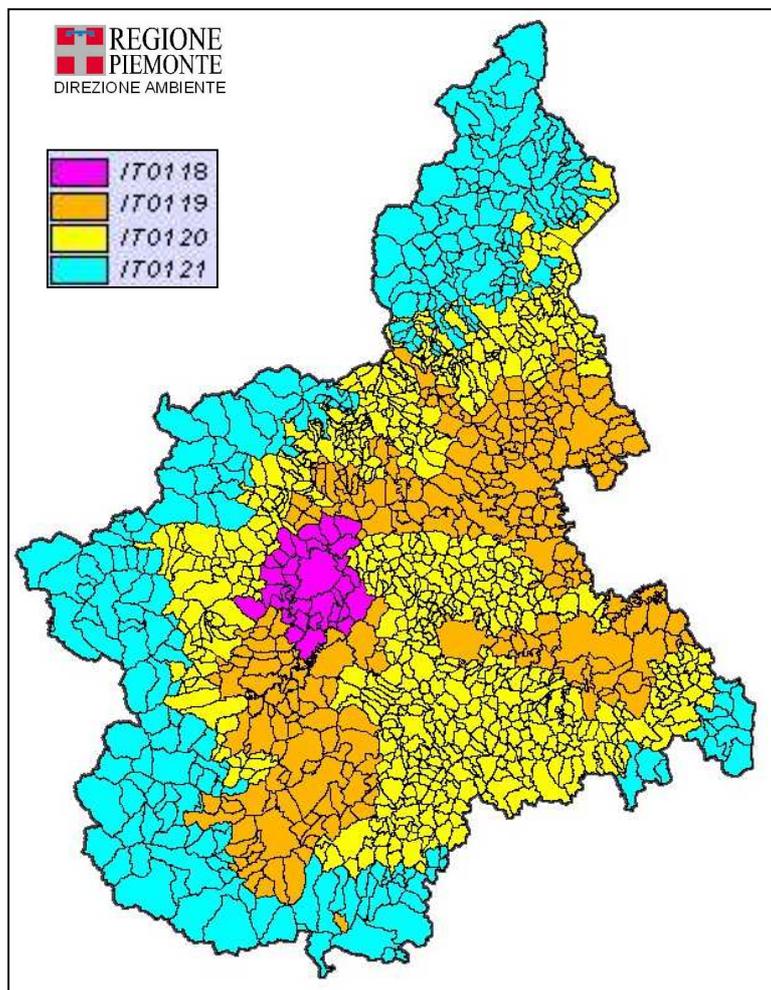
Con questo procedimento è stata individuata una zona montana che presenta concentrazioni degli inquinanti presi in esame inferiori alla soglia di valutazione superiore. Infine, i due capoluoghi della provincia di Biella e di Asti, che, secondo la classificazione ISTAT, ricadono in collina, sono stati assegnati alla zona di pianura sia per l'elevata densità abitativa ed emissiva sia per la loro contiguità con la pianura.

Dalla sovrapposizione della Functional Cluster Analysis alla prima ipotesi di zonizzazione non è invece emersa la necessità di modificare la delimitazione dell'agglomerato, che si è deciso essere quello relativo ai 32 comuni. Sulla base delle carte prodotte e dei vari fattori analizzati sono state quindi individuate le seguenti quattro zone relative a tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono (O₃):

Tabella 5.1 – Nuova Zonizzazione del territorio piemontese (d.g.r. n. 41-855 del 2014)

	u.m.	Agglomerato Torino IT0118	Zona pianura IT0119	Zona collina IT0120	Zona montagna IT0121	Totale
N° Comuni		32	269	660	245	1.206
Popolazione		1.555.778	1.326.067	1.368.853	195.532	4.446.230
Superficie Comuni	km ²	838	6.595	8.811	9.144	25.389
Densità abitativa	ab/km ²	1.856	201	155	21	175
Densità em. PM10	t/km ²	3,57	0,78	0,55	0,13	0,56
Densità em. NO _x	t/km ²	16,68	3,70	2,36	0,34	2,45
Densità em. COV	t/km ²	19,44	3,11	4,18	2,05	3,64
Densità em. NH ₃	t/km ²	2,76	4,02	1,03	0,19	1,56

Dai dati riportati in Tabella si evidenzia come la popolazione insediata nelle aree classificate come agglomerato, zona Pianura e zona Collina rappresenti la quasi totalità della popolazione della regione. Tali zone, sintetizzate nella figura successiva, sono quindi le aree sui cui è stato predisposto il Programma di Valutazione.

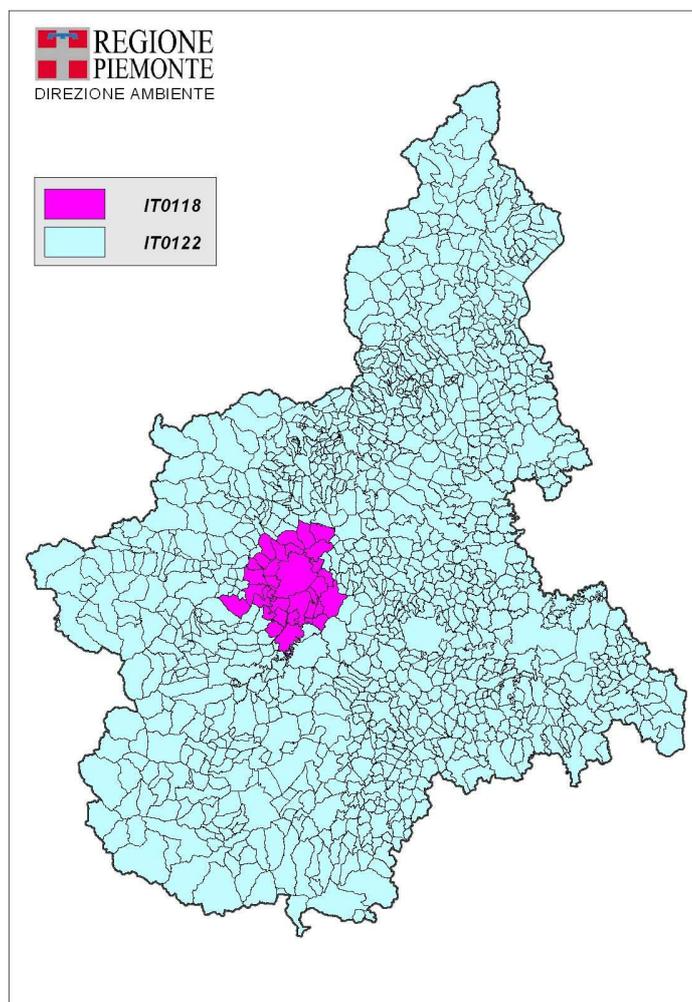


Rappresentazione grafica della nuova zonizzazione relativa agli inquinanti diversi da ozono

Di seguito invece si riporta la tabella riassuntiva relativa alla zonizzazione per l'inquinante ozono (O3), e relativa rappresentazione grafica.

Tabella 5.2 – Nuova Zonizzazione Ozono del territorio piemontese (d.g.r. n. 41-855 del 2014)

	u.m.	Agglomerato Torino IT0118	Zona Piemonte IT0122	Totale
N° Comuni		32	1174	1.206
Popolazione		1.555.778	2.890.452	4.446.230
Superficie Comuni	km ²	838	24.551	25.389
Densità abitativa	ab/km ²	1.856	118	175



La Regione Piemonte, sulla base delle tempistiche definite dalla norma, ha predisposto il progetto della nuova zonizzazione e su di esso il Ministero dell'Ambiente si è espresso favorevolmente.

La classificazione delle zone e degli agglomerati dovrà essere riesaminata almeno ogni 5 anni, e comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono nell'aria ambiente degli inquinanti di cui all'articolo 1, comma 2. Le eventuali modifiche alla delimitazione delle zone e degli agglomerati sono oggetto di comunicazione annuale alla Comunità Europea da parte del Ministero.

Il quadro normativo istituito dal D.lgs. 155/2010 intende portare ad una valutazione della qualità dell'aria ambiente basata su metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale; la zonizzazione del territorio è il presupposto su cui si organizza tale attività di valutazione. La nuova zonizzazione non solo permetterà di ottenere una valutazione anno per anno della qualità dell'aria, individuando in maniera più dettagliata le aree di superamento dei livelli minimi di emissioni, i fattori che condizionano i superamenti e le sorgenti su cui agire, ma consentirà anche di ridimensionare, in termini di apparecchiature e quindi anche di costi di manutenzione, l'intera rete di rilevamento regionale delle stazioni di rilevamento fisse.

6. PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA: OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ, OBIETTIVI AMBIENTALI E PRIMO ELENCO DI MISURE ED AZIONI DEL PQA

6.1. Obiettivi di sostenibilità

Il nuovo piano di qualità dell'aria trae ispirazione dai principali obiettivi di sostenibilità ambientale, derivanti dalle nuove politiche comunitarie, nazionali e regionali. Tutte le misure ed azioni che saranno previste all'interno del PQA saranno proposte mantenendo la massima coerenza con tali obiettivi di sostenibilità ambientale ed avranno come unico comune denominatore il miglioramento della qualità dell'aria ai fini della protezione della salute umana e della vegetazione.

Varie sono le fonti normative da cui trarre tali obiettivi di sostenibilità.

Il primo strumento giuridico internazionale vincolante volto ad affrontare i problemi correlati all'inquinamento atmosferico su un'ampia base regionale è la Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero a lunga distanza della Commissione Economica delle Nazioni Unite per l'Europa (CLRTAP; del 1979).

Nel 1999 venne adottata la prima versione del Protocollo di Göteborg per ridurre l'acidificazione, l'eutrofizzazione e l'ozono troposferico, fissando tetti massimali di emissione in atmosfera di alcuni tra gli inquinanti prioritari;

Nel 2001 la Direttiva sui limiti nazionali alle emissioni in atmosfera (NEC, National Emission Ceiling; DIR 2001/81/EC) ha fissato tetti ancora più ambiziosi per le emissioni delle stesse sostanze inquinanti del Protocollo di Göteborg, trasponendo il protocollo all'interno del sistema legislativo europeo, per tutti gli stati membri dell'unione.

La politica europea nel 2005 aveva posto una strategia tematica finalizzata a ridurre (del 40% entro il 2020, rispetto ai dati del 2000) il numero di decessi collegati all'inquinamento atmosferico.

La strategia sull'inquinamento atmosferico è una delle sette strategie tematiche previste dal Sesto programma d'azione per l'ambiente, ed è la prima a essere formalmente adottata dalla Commissione Europea. Di conseguenza la Commissione Europea ha messo in atto le misure necessarie a centrare tali obiettivi, adottando testi giuridicamente vincolanti. La Direttiva 2008/50/CE, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, istituisce un quadro normativo unitario e vincolante in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria allo scopo di ridurre l'inquinamento a livelli tali che limitino al minimo gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente.

La revisione della Direttiva Aria è stata appena avviata nel 2015, ma nel dicembre 2013 la Commissione Europea ha adottato un programma "Aria pulita" per l'Europa COM(2013) 918 che comprende una proposta di nuova Direttiva NEC, una proposta di nuova direttiva MCP (emissioni di inquinanti originati da impianti di combustione medi), una proposta al consiglio d'Europa per l'accettazione della modifica al protocollo del 1999 della convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a grande distanza (CLRTAP), del 1979, per la riduzione dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e dell'ozono troposferico (Göteborg).

Oggi le politiche per ridurre l'inquinamento atmosferico sono al centro delle strategie di sviluppo sostenibile e con molti altri obiettivi ambientali, come quelli sulla lotta al cambiamento climatico, sulla razionalizzazione dei sistemi energetici o sull'ottimizzazione dei controlli dell'inquinamento.

Una delle recenti fonti ispiratrici è il 7° programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente, adottato dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea a novembre 2013, che sarà in vigore fino al 2020. Con l'adozione di tale programma gli Stati membri, incluso il nostro paese, si sono prefissati di intensificare i propri sforzi tesi a proteggere il nostro capitale naturale, stimolare la crescita e l'innovazione a basse emissioni di carbonio e ad essere efficienti nell'uso delle risorse e a salvaguardare la salute e il benessere della popolazione, nel rispetto dei limiti naturali della Terra.

D'altro canto, già al primo comma dell'art.191 il Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE) stabilisce per tutte le politiche ambientali i seguenti obiettivi: la tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, la protezione della salute umana, l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali nonché la promozione di misure destinate a risolvere i problemi ambientali.

A scala nazionale in Italia la normativa del settore ha subito una radicale riformulazione con il DLgs n. 152/2006. In generale gli obiettivi sono quelli di raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente.

Entro il 2020 è necessario adeguare la normativa in vigore per concentrare l'azione sugli inquinanti più pericolosi e per coinvolgere maggiormente i settori e le politiche che possono incidere sull'inquinamento atmosferico. Il DLgs 155/10 prevede che le Regioni adottino Piani sulla qualità dell'aria per agire sulle

principali sorgenti di emissione. Si rileva che lo Stato italiano ed alcune Regioni, fra cui Regione Piemonte, sono sottoposti a procedura d'infrazione comunitaria per violazione della Direttiva 1999/30/CE, in relazione ai superamenti dei limiti sulla qualità dell'aria.

In questo percorso strategico comune, la Regione Piemonte è chiamata a mettere in campo quegli strumenti di programmazione e pianificazione tesi al raggiungimento degli obiettivi fissati dall'Unione Europea.

Tabella 6.1 – Obiettivi

FONTE/AMBITO	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	Norma di riferimento
Strategia tematica UE su inquinamento atmosferico ;	Limitare esposizione umana a vari inquinanti atmosferici.	Dir. 2008/50/CE
	Limitare immissioni in aria per As, Cd, Hg, Ni, benzo(a)pirene	Dir. 2004/107/CE
	Ridurre emissioni di gas inquinanti (da impianti industriali e tetti alle emissioni nazionali)	Dir. 2010/75/UE, Dir. 2001/81/EC
	Ridurre zone ed ecosistemi esposti a fenomeni eutrofici	
	Ridurre eccessi di deposizioni acida su aree forestali e superfici d'acqua dolce	
Cambiamenti climatici	Ridurre le emissioni di gas serra in particolare nei settori edilizia, trasporti, e agricoltura	COM(2010)2020, COM(2011)112
	Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio e potenziare le risorse forestali	
Energia	Ridurre i consumi energetici e aumentare l'efficienza energetica di infrastrutture, strumenti, processi, mezzi di trasporto, e sistemi di produzione di energia	Dir. 2009/28/CE, Dir. 2009/29/CE, Dir. 2010/31/CE
	Incrementare l'efficienza energetica in edilizia e realizzare edifici a ridotto consumo energetico.	
	Incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili, compatibili con lo stato di qualità dell'aria	
Trasporti	Produrre e approvare veicoli pesanti nuovi con standard Euro VI	Reg. 595/2009/CE; Reg. 715/2007/CE
	Migliorare il profilo ecologico del parco veicolare	Dir. 1999/94/CE; DPR. 84/2003
	Ridurre inquinamento atmosferico generato da trasporti	COM(2011)144
	Ridurre la congestione da traffico privato potenziando il trasporto pubblico e favorendo la mobilità sostenibile	
Agricoltura	Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente	COM (2010)672

6.2. Obiettivi ambientali specifici del PQA e primo elenco delle misure ed azioni

La proposta di PQA che si intende formulare nel corso della procedura di VAS nasce dall'esigenza di attuare i contenuti previsti dal d.lgs 155/2010, recepimento della direttiva 2008/50.

La strada da seguire nella realizzazione della proposta di piano sarà quella di rendere efficaci misure ed azioni sul territorio regionale, al fine di raggiungere, nel minor tempo possibile, livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi ed impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente.

Gli obiettivi generali del PQA possono essere riassunti nei seguenti due punti:

- rientrare nei valori limite nel più breve tempo possibile, anche in sinergia con le misure nazionali, per gli inquinanti che ad oggi superano i valori limite su tutto il territorio regionale o in alcune zone/agglomerati (particolato atmosferico PM10 e PM2,5, biossido di azoto (NO2), ozono troposferico (O3), idrocarburi policiclici aromatici come benzo(a)pirene);
- preservare da peggioramenti la qualità dell'aria nelle zone e nell'agglomerato in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite, mantenendo/riducendo ulteriormente le concentrazioni degli inquinanti (questo vale su tutto il territorio regionale per biossido di zolfo (SO2),

monossido di carbonio (CO), benzene, piombo, arsenico, cadmio e nichel nella frazione PM10 e PM2,5 del particolato).

Lo stato di qualità dell'aria delineato all'inizio del documento mette in evidenza una forte compromissione di aree ad elevata antropizzazione.

L'area oggetto dei superamenti del limite giornaliero per l'inquinante PM10, si estende sino alla fascia pedemontana e conseguentemente la popolazione esposta a tali superamenti supera l'80% dell'intera popolazione regionale.

Per quanto riguarda i superamenti della media annua dell'inquinante PM10 ed NO2 le aree oggetto di superamento sono maggiormente localizzate nei centri urbani più importanti della Piemonte, con particolare riferimento all'agglomerato di Torino.

Tale situazione mette in luce la necessità di predisporre un PQA che possa agire in particolare sulle aree urbanizzate senza perdere di vista le criticità evidenziate nelle aree di pianura e collina per quanto concerne i superamenti.

La conoscenza odierna dello stato di qualità dell'aria su tutto il territorio regionale permette di intervenire in maniera mirata su quelle che sono le fonti di inquinamento che determinano il superamento dei limiti. A tal fine è possibile individuare sia geograficamente che temporalmente le fonti di pressioni che maggiormente concorrono al superamento dei limiti di legge per singolo inquinante. A tal scopo occorrerà suddividere, per ambiti territoriali di efficacia, le azioni e le misure che concorreranno al rientro nei limiti di legge entro una tempistica accettabile sia in termini di salute pubblica che in termini di costi.

Di seguito sono delineati gli obiettivi generali e specifici del PQA e i settori sui quali si cercherà di incidere per ambiti territoriali.

Tabella 6.2 – Obiettivi Specifici

OBIETTIVI GENERALI DEL PQA	OBIETTIVI SPECIFICI DEL PQA	AMBITO URBANO	AMBITO EXTRAURBANO/RURALE
Rientro nei limiti per gli inquinanti oggetto di superamenti	Riduzione delle emissioni primarie di PM10	- Trasporti; - Combustione non industriale - Combustione industriale	- Combustione non industriale
	Riduzione delle emissioni primarie di PM2.5	- Trasporti; - Combustione non industriale - Combustione industriale	- Combustione non industriale
	Riduzione delle emissioni secondarie di PM10	- Trasporti; - Combustione non industriale - Combustione industriale	- Agricoltura - Combustione non industriale
	Riduzione delle emissioni secondarie di PM2.5	- Trasporti; - Combustione non industriale - Combustione industriale	- Agricoltura - Combustione non industriale
	Riduzione delle emissioni primarie di NO2	- Trasporti; - Combustione non industriale - Combustione industriale	- Combustione non industriale
	Riduzione delle emissioni di inquinanti che concorrono alla formazione di O3	- Trasporti; - Combustione non industriale - Combustione industriale	- Trasporti; - Combustione non industriale - Combustione industriale
	Riduzione delle emissioni di inquinanti di IPA e BAP	- Trasporti; - Combustione non industriale - Combustione industriale	- Combustione non industriale
Preservare le aree entro i limiti da superamenti	Stabilizzazione/mantenimento delle emissioni di tutti gli inquinanti (PM10, PM2.5, NO2, O3, SO2, CO, benzene, piombo, arsenico, cadmio e nichel, IPA, BAP)	Tutti i settori	Tutti i settori

Nota: nella tabella precedente per l'identificazione dei settori sono utilizzati i termini tipici degli inventari delle emissioni in atmosfera che sono utilizzati anche durante le simulazioni modellistiche di scenario obbligatoriamente da utilizzare per la verifica l'impatto delle misure. Di seguito i predetti termini possono assumere terminologie più comuni come: attività produttive, uso dell'energia, mobilità, etc.

6.2.1. Azioni suddivise per settori:

1. Mobilità:

- a) Sviluppo e diffusione di veicoli alimentati da combustibili alternativi al petrolio.
- b) Rinnovo del parco veicolare pubblico e privato.
- c) Sensibilizzazione formazione e informazione dei cittadini per un uso più consapevole dal punto di vista ambientale dei mezzi di trasporto.
- d) Aumentare l'offerta di modalità di trasporto alternativo all'utilizzo del veicolo privato.
- e) Incremento delle Aree Pedonali e delle Zone a Traffico Limitato compatibilmente con i livelli di accessibilità richiesti dai cittadini, nonché dell'introduzione di ulteriori limitazioni al traffico veicolare.
- f) Promuovere uno stile di guida ecologica, anche mediante l'applicazione di soluzioni innovative per il controllo dei consumi di carburante.
- g) Promuovere la diffusione della mobilità ciclistica e la realizzazione di bike hub attraverso il coinvolgimento di partner privati.

2. Riscaldamento civile:

- a) Migliorare l'efficienza energetica complessiva del sistema edificio-impianto dei generatori di calore dei sistemi distributivi e di regolazione.
- b) Favorire l'utilizzo di tecnologie innovative per incrementare l'efficienza energetica e migliorare le prestazioni emissive dei generatori di calore.
- c) Favorire l'utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale e l'uso di fonti energetiche rinnovabili.
- d) Regolamentare l'utilizzo delle biomasse.
- e) Favorire l'adozione da parte del cittadino consumatore di comportamenti atti a ridurre i consumi energetici e le emissioni derivanti dai sistemi di condizionamento e riscaldamento.

3. Attività produttive

- a) Applicazione delle BAT ai processi produttivi.
- b) Promozione di accordi volontari con le aziende di produzione di beni e servizi ad elevata capacità emissiva.
- c) Promozione di strumenti che favoriscono la concreta implementazione di interventi per l'efficienza energetica nel settore industriale.
- d) Misure di mitigazione delle emissioni di polveri dalle attività cantieristiche e da mezzi di cantiere.
- e) Adozione di carattere generale per le attività che utilizzano processi caratterizzati da minore pericolosità e contenuti livelli di emissione.

4. Agricoltura:

- a) Adozione di tecnologie e pratiche agricole per la riduzione delle emissioni di ammoniaca per gli allevamenti di bovini, suini e avicoli.
- b) Adozione di tecnologie per la riduzione di emissioni di ammoniaca nelle coltivazioni con fertilizzanti.
- c) Interventi sui mezzi agricoli.
- d) Regolamentazioni di impianti di produzione del biogas per una corretta gestione degli affluenti e riduzione dell'ammoniaca dal digestato.

7. METODOLOGIA PER LA REALIZZAZIONE DEL PQA INTEGRATO CON LA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

7.1. Le fasi previste per la consultazione pubblica e dei soggetti ambientali

7.1.1. Consultazione pubblica sulla qualità dell'aria

Al giorno d'oggi, la partecipazione dei cittadini alle politiche pubbliche rappresenta una condizione essenziale per una governance effettiva, in quanto, nella società attuale i governi, da soli, non riescono più ad affrontare e gestire questioni complesse come, ad esempio, quelle ambientali e sociali.

Le performance delle amministrazioni pubbliche sono, sempre più legate al "capitale democratico" che le stesse istituzioni sanno coltivare e sviluppare e su cui vengono anche giudicate dai propri cittadini. La promozione di politiche inclusive è dunque un primo e significativo elemento per costruire questo capitale democratico ed accrescere la fiducia da parte dei cittadini nei confronti delle amministrazioni pubbliche.

D'altro canto, i processi decisionali inclusivi possono anche incidere strategicamente sulle stesse performance delle amministrazioni: lavorare insieme, nella gestione delle policy e dei servizi pubblici, con i cittadini e le organizzazioni della società civile, offre alle organizzazioni pubbliche la concreta opportunità di migliorare la qualità ed il livello dei servizi offerti.

La partecipazione dei cittadini attraverso strumenti di consultazione è una prassi della Commissione europea, la quale davanti ad alcuni temi specifici o in previsione di una iniziativa legislativa futura, decide di consultare le parti interessate al fine di assicurare la coerenza e la trasparenza delle azioni dell'Unione.

Un esempio di questo processo è la revisione della strategia tematica europea sulla qualità dell'aria e la revisione della stessa direttiva 2008/50/CE "relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

La Regione Piemonte, allo stesso modo, ritiene necessario sulla tematica Qualità dell'Aria – che è determinata anche dai comportamenti dei singoli cittadini ed ha ricadute dirette sulla salute, gli interessi e le aspettative della comunità – costruire la propria azione politica a partire da questa forma di democrazia partecipativa, attraverso l'avvio di una consultazione on-line.

Attraverso la consultazione on-line, la Regione Piemonte intende dar vita ad un percorso partecipato con la cittadinanza per:

- coinvolgere i cittadini, raccogliendo le loro consuetudini ed assicurando che le loro preoccupazioni ed aspirazioni siano comprese e considerate
- valutare la percezione che il territorio ha in merito a quanto finora è stato fatto dall'amministrazione per contrastare l'inquinamento atmosferico;
- informare, sostenendo i cittadini nella comprensione del problema, attraverso degli approfondimenti tematici sugli argomenti toccati dal questionario
- collaborare con i cittadini che potranno così contribuire al processo decisionale dell'amministrazione regionale aiutandola ad individuare e sviluppare soluzioni sempre più condivise.

E' stato quindi predisposto un questionario on-line finalizzato alla raccolta di informazioni che andranno ad integrare il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria di prossima redazione.

La consultazione on-line ha come destinatari tutti coloro che sono interessati al tema della QUALITA' dell'ARIA e vogliono esprimere, in maniera del tutto anonima, la propria opinione. Pur essendo indirizzata principalmente ai residenti del Piemonte, possono rispondere alle domande della consultazione anche i residenti di altre regioni.

Le modalità per partecipare alla consultazione sono indicate nella pagina web del sito istituzionale di Regione Piemonte al seguente link:

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

Il processo di consultazione prevede le seguenti fasi:

- acquisizione delle opinioni (dall'11 maggio 2015 al 31 agosto 2015)
- verifica ed elaborazione delle risposte raccolte
- traduzione delle risposte in un documento riepilogativo che verrà successivamente pubblicato sul sito della Regione Piemonte
- utilizzo e valorizzazione dei risultati ottenuti nell'ambito del Piano regionale per la Qualità dell'Aria in fase di redazione.

7.1.2. Consultazione soggetti competenti in materia ambientale

La consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale avverrà attraverso specifica convocazione, previo avvio della fase di specificazione dei contenuti del piano e del rapporto ambientale attraverso una delibera di giunta regionale.

L'elenco dei soggetti oggetto di convocazione è riportato nell'allegato XX del presente documento.

7.2. Strumenti e metodologia di valutazione dell'efficacia e dei costi delle misure.

7.2.1. Gli strumenti

La metodologia di valutazione dell'efficacia dei costi e delle misure si basa sull'insieme degli strumenti previsti nel Programma di Valutazione approvato della Giunta Regionale con Deliberazione n. 41-855 avente per oggetto "Aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente e individuazione degli strumenti utili alla sua valutazione, in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del D.Lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE)". La principale novità introdotta dal Programma di Valutazione è quella di basare il processo di valutazione su un insieme di strumenti tecnici e scientifici tra loro integrati. Il complesso di questi strumenti conoscitivi e di analisi è costituito, oltre che dai già ampiamente citati e descritti Sistema Regionale di Rilevamento per la misura della Qualità dell'Aria (SSRQA) e Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA), anche dal sistema modellistico di trasporto, dispersione e trasformazione chimica degli inquinanti in atmosfera (nel seguito ARPAP-AMS), sviluppato e realizzato da ARPA Piemonte con un processo di evoluzione tecnico-scientifica attuata negli ultimi anni su mandato del Settore competente della Direzione Ambiente di Regione Piemonte.

La metodologia di valutazione dell'efficacia e dei costi delle misure individuate nel PQA integrato utilizzerà infine, in aggiunta agli strumenti esplicitati nel Programma di Valutazione, anche il modello di valutazione integrata RIAT+ (*Regional Integrated Assessment Tool*), sviluppato nell'ambito del progetto Europeo LIFE09 ENV/IT/092 OPERA¹⁴, sul quale ARPA sta maturando competenze specifiche.

Nel seguito vengono brevemente descritti il sistema ARPAP-AMS ed il modello di valutazione integrata RIAT+; nel successivo capitolo viene esposta la metodologia che ARPA intende adottare per la valutazione dell'efficacia delle misure del PQA.

7.3. Il sistema modellistico di trasporto, dispersione e trasformazione chimica di inquinanti in atmosfera (ARPAP-AMS)

Il sistema modellistico di trasporto, dispersione e trasformazione chimica di inquinanti in atmosfera è un sistema integrato di codici di calcolo in grado di stimare la distribuzione spaziale delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera, a partire dalle emissioni antropiche e naturali dell'area di studio alle quali vengono applicati i meccanismi di trasporto, dispersione e deposizione derivanti dalla meteorologia ed i processi di trasformazione chimica, tenendo in conto i valori di concentrazione ai bordi del dominio di calcolo. Il sistema ARPAP-AMS si basa sull'applicazione dei modelli euleriani di chimica e trasporto (i modelli C.T.M., Chemical Transport Models), i più idonei - come indicato nell'APPENDICE III del D.Lgs. 155/2010 - in un contesto ad elevata complessità morfologica ed emissiva come quello piemontese, su scale spaziali che vanno da quella urbana a quella regionale e di bacino e su scale temporali sia orarie sia di lungo periodo. Il cuore del sistema è rappresentato dal modello CTM-F.A.R.M (Flexible Air quality Regional Model), -uno dei modelli euleriani più evoluti ed utilizzati in ambito nazionale e comunitario¹⁵: è un modello multiscala, ovvero può lavorare su differenti domini con differenti risoluzioni spaziali (dalla scala locale alla scala regionale, di bacino o continentale), permette di realizzare simulazioni sia di breve che di lungo periodo, tratta sia gli inquinanti gassosi che gli aerosols, (reattivi e non reattivi), considerando la chimica in fase gassosa, acquosa ed eterogenea¹⁶.

Il sistema ARPAP-AMS è schematizzato in Figura 7.1: esso è in realtà una rete integrata di codici di calcolo, che utilizza in ingresso molteplici basi di dati (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) opportunamente elaborate da componenti specifiche in modo da produrre tutte le informazioni necessarie al modello FARM. I principali elementi che compongono il sistema si possono sinteticamente riassumere in:

- un modulo territoriale, che a partire dalle basi di dati territoriali costruisce i campi dei parametri geofisici e territoriali (uso del suolo, altezza orografica, layer tematici);

14 <http://www.operatool.eu>

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

16 <http://pandora.meng.auth.gr/mds/showlong.php?id=130>, Model Documentation System of the European Topic Centre on Air and Climate Change

1. un modulo di interfaccia meteorologico che, a partire dai dati di ingresso (osservazioni al suolo ed in quota, dati da modelli meteorologici), costruisce i campi meteorologici utilizzati dal modello di qualità dell'aria;
2. un modulo delle emissioni che, a partire dagli inventari delle emissioni disponibili sui domini di simulazione, costruisce i campi dei ratei di emissione per tutte le specie chimiche trattate dal modello di qualità dell'aria;
3. un modulo per le condizioni iniziali ed al contorno;
4. un modulo di *post-processing*, che elabora i risultati del modello FARM per produrre campi aggregati di indicatori e mappe tematiche, effettua la valutazione delle prestazioni del sistema modellistico, introduce i dati di qualità dell'aria misurati dal SRRQA nei risultati delle simulazioni per correggere un'eventuale errore sistematico (ad esempio una sottostima o sovrastima della distribuzione spaziale delle concentrazioni).

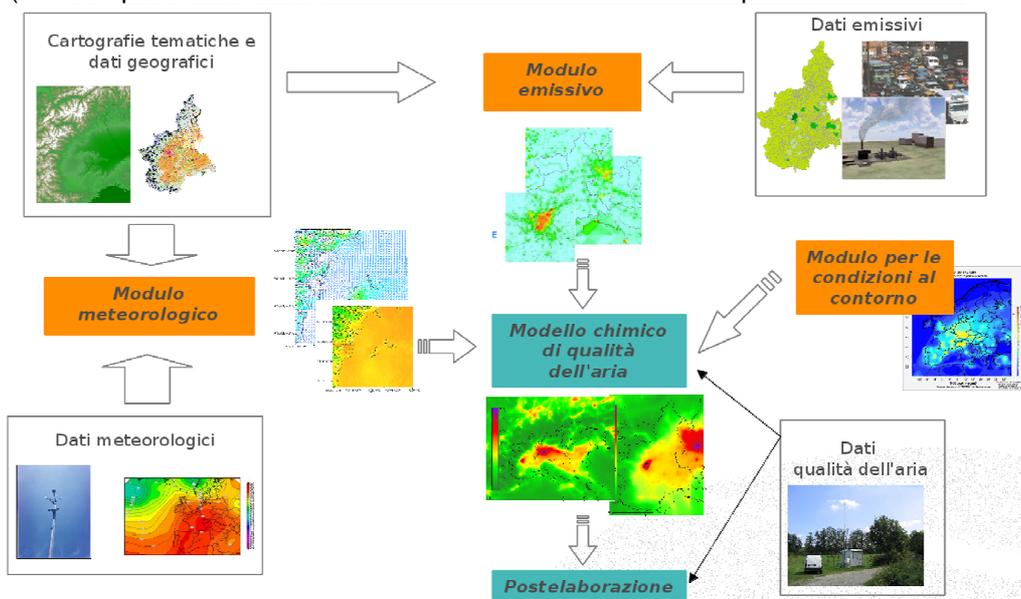


Figura 7.1 - Il sistema modellistico ARPAP-AMS.

Con il progetto "Sviluppo degli strumenti per la conoscenza, la valutazione e la gestione della qualità dell'aria", finanziato nell'ambito dell'accordo sottoscritto il 31 gennaio 2008 tra Regione Piemonte, Comune di Torino e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ARPA Piemonte, in qualità di soggetto attuatore, si è dotata di un sistema avanzato per il calcolo parallelo ad elevate prestazioni, grazie al quale è stato possibile introdurre significativi miglioramenti nel sistema modellistico preesistente, primo fra tutti lo sviluppo, in collaborazione con il Consorzio Interuniversitario CINECA e con la stessa Arianet Srl, di una versione parallela ed *open source* del modello FARM¹⁷.

7.4. Il modello di valutazione integrata RIAT+

RIAT+ è un DSS *tool* (*Decision Support System*) a supporto della programmazione delle politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico da parte dei *decision-maker* regionali, sviluppato nell'ambito del progetto LIFE-Opera da una partnership comprendente Università di Brescia, TerrAria Srl, CNRS; Université de Strasbourg e Joint Research Centre.

Lo strumento consente di identificare l'insieme delle azioni che devono essere incentivate o introdotte per diminuire efficacemente (ovvero ottenere il rispetto degli standard di qualità dell'aria richiesti dalla normativa) le concentrazioni degli inquinanti, minimizzando i costi di intervento. In RIAT+—ciascuna azione del Piano di qualità dell'aria (risposta) è valutata sia in termini di concentrazioni di qualità dell'aria (stato) sia in termini di costo (impatti), con l'obiettivo di massimizzare i benefici ambientali a costi prefissati o di minimizzare i costi fissando i benefici ambientali.

I componenti principali di RIAT+, schematizzati in Figura 7.2, sono rappresentati da:

- le basi dati di ingresso, contenenti il database delle misure di riduzione delle emissioni, suddivise in misure tecniche e misure non tecniche (la base dati è quella del modello GAINS¹⁸), il database delle emissioni attuali e dei diversi scenari emissivi ipotizzati, il database dei campi di concentrazione

17 <https://hpc-forge.cineca.it/projects/open/20>

18 Greenhouse Gas - Air Pollution Interactions and Synergies, <http://gains.iiasa.ac.at/models/>

degli inquinanti corrispondenti ai differenti scenari emissivi (queste informazioni devono essere prodotte al di fuori di RIAT+, attraverso il sistema ARPAP-AMS) ed il database delle funzioni sorgente-recettore;

- un modello sorgente-recettore, in grado di riprodurre la non linearità nella relazione tra emissioni e concentrazioni contendo nel contempo i tempi di calcolo;
- un modello decisionale che valuta, attraverso un'analisi multi-obiettivo, le migliori combinazioni costi-benefici.

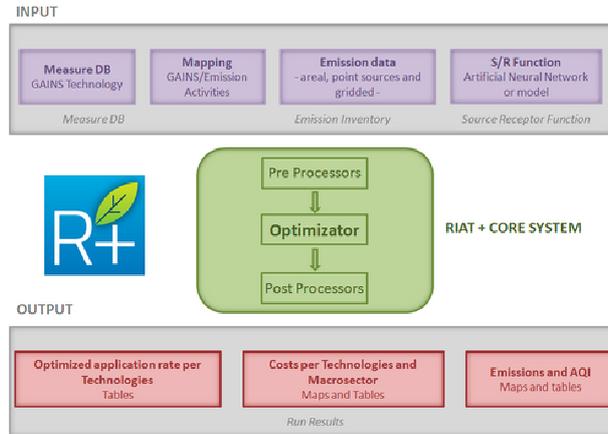


Figura 7.2 - Componenti del modello di valutazione integrata RIAT+

Le principali informazioni che RIAT+ è in grado di fornire sono invece rappresentate dalla curva di Pareto, che restituisce i costi (intesi come costi aggiuntivi delle misure di Piano rispetto allo scenario tendenziale derivante dall'applicazione della legislazione attuale - CLE) corrispondenti all'indicatore di qualità dell'aria scelto (es. concentrazione media annuale di PM10) per diversi scenari. Una volta scelto lo scenario che si intende valutare (scenario ottimo) è possibile visualizzare le politiche associate allo scenario, espresse in termini di costi, valori dei vari indicatori di qualità dell'aria, riduzione delle emissioni rispetto allo scenario di riferimento (CLE).

ARPA Piemonte ha recentemente acquisito il modello RIAT +, che deve ora essere integrato all'interno del sistema ARPA-AMS, per quanto riguarda le basi dati e l'adattamento alle specificità del territorio regionale (emissioni, meteorologia, dispersione).

7.5. La metodologia di valutazione

La metodologia adottata da ARPA nell'individuazione e valutazione dell'efficacia delle misure del PQA integrato è schematizzata in Figura 7.3. Essa prevede dapprima l'individuazione, a partire dall'analisi dello stato di qualità dell'aria (dati SRRQA e valutazioni modellistiche dello scenario base), degli inquinanti a maggiore criticità, ovvero quelli che non rispettano i limiti normativi imposti dalla 2008/50/CE e recepiti nel D.Lgs 155/2010. Si procede successivamente alla determinazione della responsabilità dei vari comparti emissivi: in una prima fase di screening solamente in termini di emissioni a partire dai dati IREA e, nella fase successiva, in termini quantitativi di concentrazione mediante *source apportionment* modellistico con il sistema ARPA-AMS. La stima quantitativa del *source apportionment* permetterà di individuare i comparti emissivi sui quali applicare le misure di riduzione, mentre, parallelamente, verrà effettuata l'analisi di scenario relativa agli scenari di riferimento. Il passo successivo è la valutazione integrata dell'efficacia e dei costi dell'insieme delle misure di Piano (scenari di Piano) con il tool RIAT+, al termine del quale sarà individuato il pacchetto ottimale di misure di riduzione. Infine, tramite il sistema ARPA-AMS gli scenari associati alle misure scelte verranno simulati per quantificarne gli effetti di riduzione in relazione al rispetto degli obiettivi di legge fissati dal D.Lgs 155/2010 (e di conseguenza dalla 2008/50/CE).

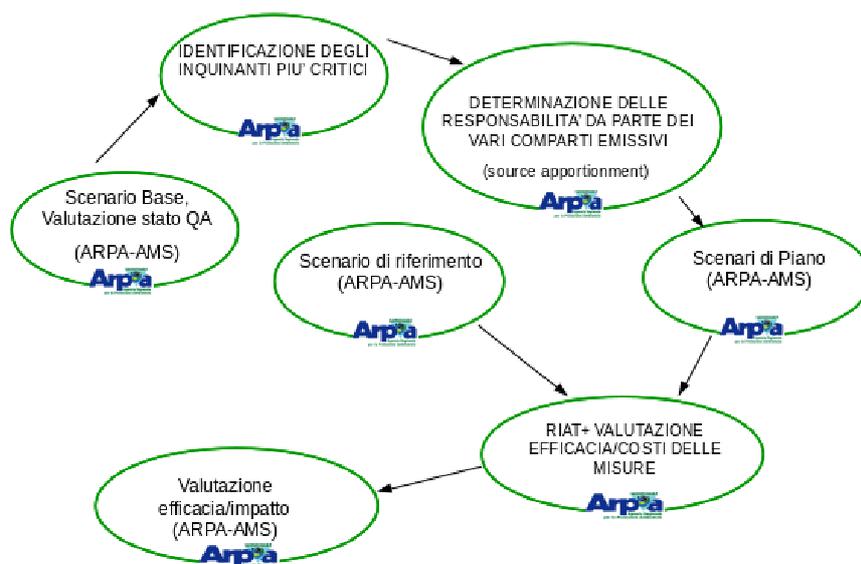


Figura 7.3 - Schematizzazione della metodologia adottata nella individuazione e valutazione dell'efficacia delle misure del PQA

7.5.1. Stima quantitativa del source apportionment geografico e per comparti emissivi.

La stima quantitativa del *source apportionment* (SA nel seguito) verrà effettuata con un approccio modellistico, che sfrutta le potenzialità del sistema ARPAP-AMS. L'approccio adottato è quello che in letteratura viene identificato come "3D sensitivity runs"¹⁹. Tale approccio è stato recentemente adottato a livello nazionale da ENEA con il sistema MINNI nell'ambito delle attività connesse alla "Deroga all'applicazione dei valori limite, orario ed annuale, del biossido di azoto (NO₂)" e prevede che:

- scelto l'insieme delle sorgenti di interesse (una particolare area geografica e/o un comparto emissivo) di cui si vuole stimare il contributo, le emissioni ad esso corrispondenti vengono diminuite di una o più percentuali prefissate rispetto a quello dello scenario base (la perturbazione viene scelta in modo da non alterare il regime chimico nell'area in esame) creando degli scenari variati per ognuno degli insiemi scelti;
- agli scenari emissivi così creati viene applicato il sistema ARPAP-AMS per calcolare le concentrazioni corrispondenti; viene simulato anche uno scenario di controllo comprendente tutte le perturbazioni emissive effettuate;
- dall'analisi dei risultati degli scenari variati, dello scenario base e di quello di controllo vengono infine calcolati i contributi dei comparti e/o delle aree geografiche in esame.

Per la stima quantitativa del SA geografico e settoriale ARPA si avvarrà dell'esperienza maturata e dei risultati ottenuti nell'ambito del progetto SH'AIR (*Système d'échange atmosphérique inter régional sur la zone Alcotra*) attivato nell'ambito del programma ALCOTRA 2007-2013 e di cui ARPA è partner insieme a ARPA Valle d'Aosta, Air Rhone Alpes e Air Paca, il cui obiettivo principale è la quantificazione dei contributi da parte delle diverse sorgenti di particolato-(fine progetto: dicembre 2015).

7.5.2. Analisi di scenario.

Le analisi di scenario verranno effettuate applicando il sistema modellistico ARPAP-AMS su due aree di calcolo: la prima corrispondente a tutta l'Italia settentrionale (comprendente quindi il bacino padano adriatico), la seconda alla totalità del territorio regionale. Tale approccio multiscale permetterà di tenere in conto non solo gli effetti delle sorgenti localizzate sul territorio piemontese, ma anche i contributi di grande scala tipici della pianura padana.

19 Michael J.Burr, Yang Zhang, 2011. Source apportionment of fine particulate matter over the Eastern U.S. Part II: source apportionment simulations using CAMx/Psart and comparisons with CMAQ source sensitivity simulations. Atmospheric Pollution Research 2 (2011), 318-336

7.6. Scenario base

Le analisi di scenario hanno come punto di partenza la definizione di uno scenario base, ovvero la descrizione dello stato di qualità dell'aria relativo ad un determinato anno individuato come punto di partenza.

La simulazione modellistica dello scenario base ricostruisce quindi lo stato di qualità dell'aria identificando, congiuntamente con i dati misurati dal SRRQA, gli inquinanti critici, ovvero quelli che non rispettano i limiti normativi imposti dalla 2008/50/CE e recepiti nel D.Lgs 155/2010.

Essa è inoltre propedeutica a tutta la metodologia adottata in quanto:

- permetterà di definire le configurazioni ottimali del sistema ARPAP-AMS;
- permetterà di creare la base dati meteorologica, di turbolenza e delle condizioni al contorno necessarie all'esecuzione di ARPAP-AMS;
- permetterà di effettuare la valutazione delle prestazioni del sistema modellistico per valutarne l'affidabilità secondo i gli obiettivi di qualità per la modellazione riportati nelle linee guida dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA, FAIRMODE) che riprendono le disposizioni normative della 2008/50/CE e del D.Lgs155/2010;
- permetterà di calcolare l'eventuale differenza sistematica tra i risultati delle simulazioni e le misure di qualità dell'aria: tale informazione sarà poi utilizzata nel modello di valutazione integrata RIAT+.

7.7. Scenario di riferimento

A partire dallo scenario base, viene individuato uno scenario di riferimento, che consiste nella proiezione dello scenario base all'anno 2020 o 2030, sulla base di trend evolutivi ottenuti dal modello a scala europea GAINS²⁰; in tal modo l'analisi di scenario può fornire – oltre che elementi di valutazione sull'efficacia delle misure di riduzione delle emissioni pianificate – una previsione sull'orizzonte temporale di raggiungimento dei limiti previsti dalla normativa.

Gli scenari emissivi 2020/2030 verranno messi a punto mutuando i trend regionali forniti dallo scenario di riferimento di GAINS-Italia denominato *NO-Climate Policy*, che tiene conto sia dell'evoluzione attesa dei consumi energetici e delle attività produttive, sia delle misure di controllo previste dalla CLE (Current Legislation) e dal complesso dei Piani di Qualità dell'Aria predisposti dalle Regioni italiane.

Nelle Figure successive sono state rappresentate – per ciascuno dei principali comparti emissivi - le variazioni delle emissioni di ossidi di azoto (NO_x), ammoniaca (NH₃), particolato primario PM10 e PM2.5 attese per gli anni 2020 e 2030, applicando i trend di GAINS ai dati emissivi riferiti all'anno 2010. Tali riduzioni – attese sulla base delle previsioni di evoluzione tecnologica e comportamentale - verranno applicate allo scenario base per ottenere lo scenario di riferimento. L'applicazione del sistema ARPAP-AMS allo scenario di riferimento permetterà di ottenere una prima previsione sulle tempistiche di rispetto dei limiti di legge.

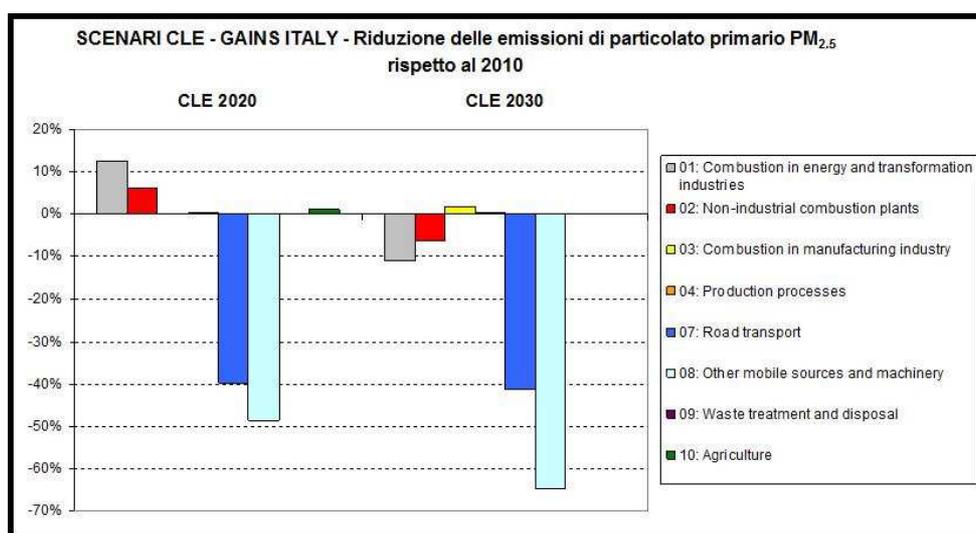


Figura 7.4 - Riduzione percentuale delle emissioni di particolato primario PM_{2.5} rispetto al 2010 (CLE2020, CLE2030)

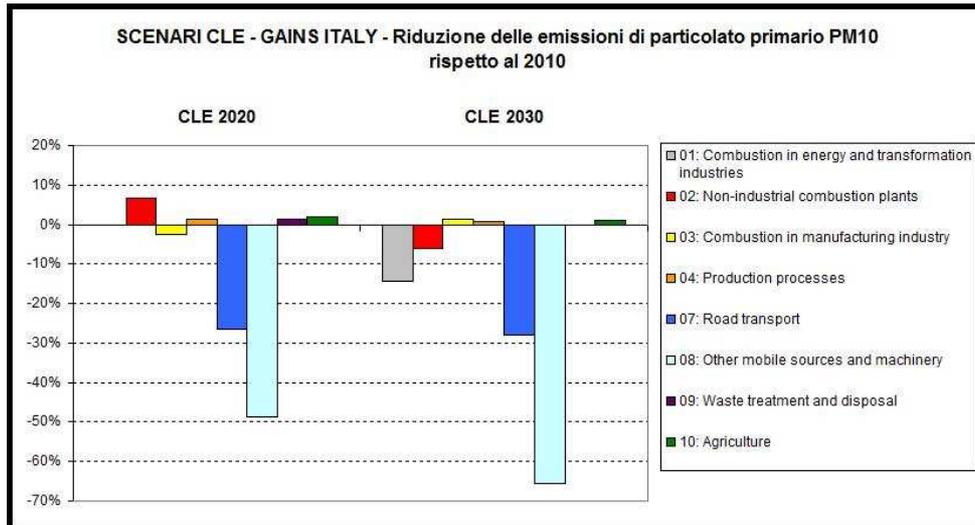


Figura 7.5 - Riduzione percentuale delle emissioni di particolato primario PM10 rispetto al 2010 (CLE2020, CLE2030)

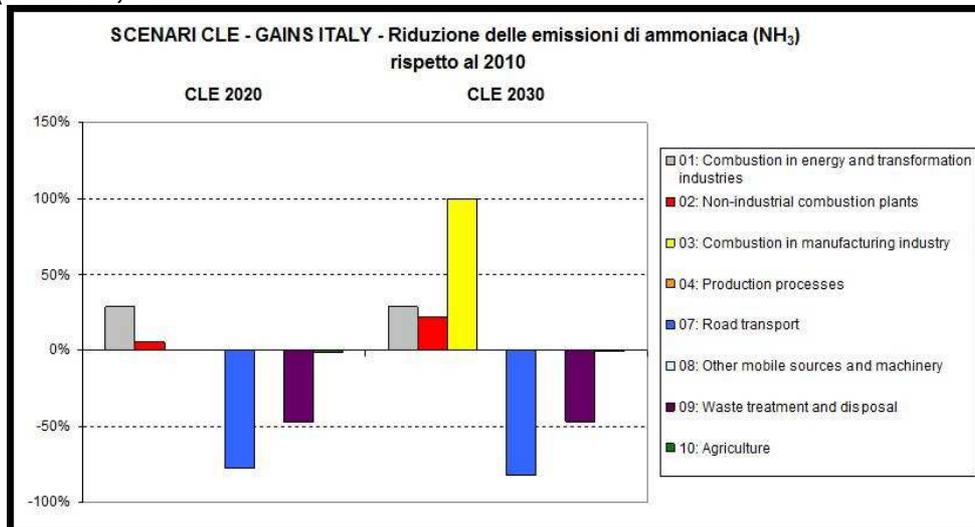


Figura 7.6 - Riduzione percentuale delle emissioni di ammoniaca rispetto al 2010 (CLE2020, CLE2030)

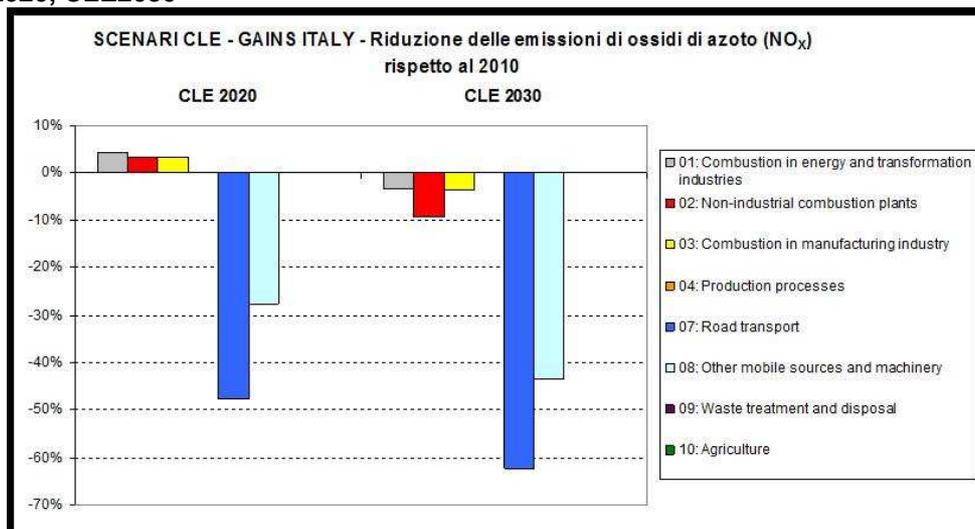


Figura 7.7 - Riduzione percentuale delle emissioni di ossidi di azoto rispetto al 2010 (CLE2020, CLE2030)

Valutazione integrata dell'efficacia e dei costi delle misure mediante il tool RIAT+

Allo scenario di riferimento verranno applicate le singole riduzioni associate all'insieme di misure individuate nel PQA, con la creazione degli **scenari di Piano**. Gli scenari di Piano verranno valutati con RIAT+ al fine di individuare le misure migliori dal punto di vista ambientale (ovvero quelle in grado di garantire il rispetto dei DIREZIONE REGIONALE: Ambiente, Governo e Tutela del territorio

limiti di qualità dell'aria) o dal punto di vista economico (ovvero quelle che minimizzano i costi) o ancora quelle che ottimizzano il rapporto costi/benefici. Parimenti RIAT+, nel caso di non rispetto dei limiti, può fornire informazioni sulle eventuali riduzioni (o misure) aggiuntive che possono essere adottate.

Come descritto nel precedente capitolo sugli strumenti adottati, RIAT+ utilizza un modello sorgente recettore per collegare le riduzioni emissive alle corrispondenti concentrazioni. I modelli sorgente recettore utilizzati sono del tipo a reti neurali, approccio che permette di ridurre notevolmente i tempi di calcolo rispettando le caratteristiche di non linearità del sistema atmosfera; tuttavia la rete neurale deve essere specificata (ovvero costruita in base ai dati a disposizione) ed addestrata sull'area di studio: tale attività presuppone che tutti gli scenari di Piano debbano essere simulati, prima del loro utilizzo in RIAT+, con il sistema modellistico ARPAP-AMS e che i risultati delle simulazioni (in termini emissivi e di concentrazione) vengano utilizzati per la specificazione e l'addestramento della rete neurale.

7.8. Valutazione dell'efficacia delle misure scelte

A partire dall'insieme ottimale delle misure di riduzione individuate con RIAT+ verrà costruito lo scenario emissivo di sintesi che sarà simulato con il sistema ARPAP-AMS (con le configurazioni e le basi dati adottate per le simulazioni dello scenario base) per analizzare gli impatti del PQA sulla qualità dell'aria, in relazione al rispetto dei limiti normativi su tutto il territorio regionale.

8. VALUTAZIONE DELLA COERENZA AMBIENTALE DEL PQA

8.1. Coerenza interna del PQA

La coerenza ambientale interna mira a confrontare tra loro gli obiettivi del PQA che derivano dagli obiettivi strategici e di indirizzo contenuti nei trattati, accordi e norme di carattere europeo e nazionale e le azioni di piano. Tale confronto porta all'individuazione di sinergie o contraddizioni/incoerenze all'interno del piano rispetto al raggiungimento degli obiettivi ambientali specifici. In caso di incoerenze o contraddizioni è necessario descrivere in quali termini queste saranno affrontate.

La valutazione della coerenza interna tra gli obiettivi del PQA e le azioni previste sarà effettuata attraverso la predisposizione di una matrice "AZIONI DI PIANO/OBIETTIVI", legando le voci attraverso una scala colori del tipo riportato qui di seguito:

-  azione incoerente/contraddittoria rispetto agli obiettivi strategici e di indirizzo
-  azione ininfluyente rispetto agli obiettivi strategici e di indirizzo
-  azione coerente con effetti indiretti nel conseguimento degli obiettivi strategici e di indirizzo
-  azione coerente con effetti diretti nel conseguimento degli obiettivi strategici e di indirizzo

Di seguito si riportano la matrice, contenente gli obiettivi e le azioni da legare tra loro attraverso la scala di colori.

Tabella: Esempio di matrice per l'analisi della coerenza interna

	AZIONI/OBIETTIVI	Protezione della salute umana	Protezione della vegetazione	Riduzione delle emissioni di particolato	Riduzione delle emissioni di NH3
MOBILITA'	Sviluppo e diffusione di veicoli alimentati da combustibili alternativi al petrolio.				
	Rinnovo del parco veicolare pubblico e privato.				
	Sensibilizzazione formazione e informazione dei cittadini per un uso più consapevole dal punto di vista ambientale dei mezzi di trasporto.				
	Aumentare l'offerta di modalità di trasporto alternativo all'utilizzo del veicolo privato.				
	Incremento delle Aree Pedonali e delle Zone a Traffico Limitato compatibilmente con i livelli di accessibilità richiesti dai cittadini, nonché dell'introduzione di ulteriori limitazioni al traffico veicolare.				
	Promuovere uno stile di guida ecologica, anche mediante l'applicazione di soluzioni innovative per il controllo dei consumi di carburante.				
	Promozione della mobilità ciclistica				
RISCALDAMENTO CIVILE	Migliorare l'efficienza energetica complessiva del sistema edificio-impianto dei generatori di calore dei sistemi distributivi e di regolazione.				
	Favorire l'utilizzo di tecnologie innovative per incrementare l'efficienza energetica e migliorare le prestazioni emissive dei generatori di calore.				
	Favorire l'utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale e l'uso di fonti energetiche rinnovabili.				
	Regolamentare l'utilizzo delle biomasse.				
	Favorire l'adozione da parte del cittadino consumatore di comportamenti atti a ridurre i consumi energetici e le emissioni derivanti dai sistemi di condizionamento e riscaldamento.				
ATTIVITA' PRODUTTIVE	Applicazione delle BAT ai processi produttivi.				
	Promozione di accordi volontari con le aziende di produzione di beni e servizi ad elevata capacità emissiva.				
	Promozione di strumenti che favoriscono la concreta implementazione di interventi per l'efficienza energetica nel settore industriale.				
	Misure di mitigazione delle emissioni di polveri dalle attività cantieristiche e da mezzi di cantiere.				
	Adozione di carattere generale per le attività che utilizzano processi caratterizzati da minore pericolosità e contenuti livelli di emissione				
AGRICOLTURA	Adozione di tecnologie e pratiche agricole per la riduzione delle emissioni di ammoniaca per gli allevamenti di bovini, suini e avicoli.				
	Adozione di tecnologie per la riduzione di emissioni di ammoniaca nelle coltivazioni con fertilizzanti.				
	Interventi sui mezzi agricoli.				
	Regolamentazioni di impianti di produzione del biogas per una corretta gestione degli affluenti e riduzione dell'ammoniaca dal digestato				

8.2. Coerenza esterna del PQA

L'analisi di coerenza esterna verifica la compatibilità degli obiettivi e strategie generali del piano rispetto agli obiettivi/principi di sostenibilità ambientale, desunti piani e programmi di riferimento, individuati precedentemente nella fase di verifica preliminare (scoping). L'analisi di coerenza esterna si divide normalmente in due dimensioni:

- coerenza verticale, cioè coerenza degli obiettivi del piano con gli obiettivi/principi di sostenibilità ambientale desunti da piani, programmi gerarchicamente sovraordinati e di ambito territoriale diverso (più vasto a quello del piano in esame) redatti da livelli di governo superiori;
- coerenza orizzontale, cioè coerenza degli obiettivi del piano con gli obiettivi/principi di sostenibilità ambientale desunti da piani, programmi redatti dal medesimo Ente proponente il piano o da altri Enti, per lo stesso ambito territoriale.

L'individuazione della coerenza esterna può essere realizzata riportando, in una tabella a doppia entrata (matrice), in colonna gli obiettivi del piano ed in riga quelli degli strumenti sovraordinati, secondo uno schema di seguito riportato.

Tabella: Esempio di matrice per l'analisi della coerenza esterna verticale

		Obiettivi di sostenibilità ambientale									
MOBILITA'		Obiettivi di piano									
	Sviluppo e diffusione di veicoli alimentati da combustibili alternativi al petrolio.	Limitare esposizione umana a vari inquinanti atmosferici.									
	Rinnovo del parco veicolare pubblico e privato.	Limitare immissioni in aria per As, Cd, Hg, Ni, benzo(a)pirene									
	Sensibilizzazione e formazione dei cittadini per un uso più consapevole dal punto di vista ambientale dei mezzi di trasporto.	Ridurre emissioni di gas inquinanti (da impianti industriali e tetti alle emissioni nazionali)									
	Aumentare l'offerta di modalità di trasporto alternativo all'utilizzo del veicolo privato.	Ridurre zone ed ecosistemi esposti a fenomeni eutrofici									
	Incremento delle Aree Pedonali e delle Zone a Traffico Limitato	Ridurre eccessi di deposizioni acida su aree forestali e superfici d'acqua dolce									
	Limitato compatibilmente con i livelli di accessibilità richiesti dai cittadini, nonché dell'introduzione di ulteriori limitazioni al traffico veicolare.	Ridurre le emissioni di gas serra in particolare nei settori edilizia, trasporti, e agricoltura									
		Ridurre i consumi energetici e aumentare l'efficienza energetica di infrastrutture, strumenti, processi, mezzi di trasporto, e sistemi di produzione di energia									
		Incrementare l'efficienza energetica in edilizia e realizzare edifici a ridotto consumo energetico.									
		Incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili, compatibili con lo stato di qualità dell'aria									
		Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio e potenziare le risorse forestali									
		Produrre e approvare veicoli pesanti nuovi con standard Euro VI									
		Migliorare il profilo ecologico del parco veicolare									
		Ridurre inquinamento atmosferico generato da trasporti									
		Ridurre la congestione da traffico privato potenziando il trasporto pubblico e favorendo la mobilità sostenibile									
		Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente									

	Promuovere uno stile di guida ecologica, anche mediante l'applicazione di soluzioni innovative per il controllo dei consumi di carburante.																		
	Promozione della mobilità ciclistica																		
RISCALDAMENTO CIVILE	Migliorare l'efficienza energetica complessiva del sistema edificio-impianto dei generatori di calore dei sistemi distributivi e di regolazione.																		
	Favorire l'utilizzo di tecnologie innovative per incrementare l'efficienza energetica e migliorare le prestazioni emissive dei generatori di calore.																		
	Favorire l'utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale e l'uso di fonti energetiche rinnovabili.																		
	Regolamentare l'utilizzo delle biomasse.																		
	Favorire l'adozione da parte del cittadino consumatore di comportamenti atti a ridurre i consumi energetici e le emissioni derivanti dai sistemi di condizionamento e riscaldamento.																		

ATTIVITA' PRODUTTIVE	Applicazione delle BAT ai processi produttivi.														
	Promozione di accordi volontari con le aziende di produzione di beni e servizi ad elevata capacità emissiva.														
	Promozione di strumenti che favoriscono la concreta implementazione di interventi per l'efficienza energetica nel settore industriale.														
	Misure di mitigazione delle emissioni di polveri dalle attività cantieristiche e da mezzi di cantiere.														
	Adozione di carattere generale per le attività che utilizzano processi caratterizzati da minore pericolosità e contenuti livelli di emissione														
AGRICOLTURA	Adozione di tecnologie e pratiche agricole per la riduzione delle emissioni di ammoniaca per gli allevamenti di bovini, suini e avicoli.														

	Adozione di tecnologie per la riduzione di emissioni di ammoniaca nelle coltivazioni con fertilizzanti.																				
	Interventi sui mezzi agricoli.																				
	Regolamentazioni di impianti di produzione del biogas per una corretta gestione degli affluenti e riduzione dell'ammoniaca dal digestato																				

In colonna sono gli obiettivi/principi di sostenibilità ambientale desunti da piani, programmi gerarchicamente sovraordinati e di ambito territoriale diverso (più vasto a quello del piano in esame) redatti da livelli di governo superiori.

In riga sono indicati obiettivi di piano.

In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza:

- 1 coerenza elevata
- X coerenza possibile
- 2 incoerenza. Da valutare la modalità di gestione.

Nel presente documento, l'analisi di coerenza esterna orizzontale del Piano sarà effettuata analizzando il singolo comparto, ovvero industria, trasporti, energia, agricoltura etc.. Per la coerenza esterna orizzontale si predisporrà una tabella uguale alla precedente ma contenente gli obiettivi relativi alla pianificazione e programmazione relativi allo stesso ambito territoriale.

Di seguito si riporta la lista globale per comparto della normativa rispetto alla quale sarà valutata la coerenza esterna.

COMPARTO	STRUMENTO NORMATIVO	RIFERIMENTO	NOTE
INDUSTRIA	POR FESR 2014-2020	Asse I - Ricerca, Sviluppo Tecnologico e Innovazione (OT 1) I.1b. Promuovere gli investimenti delle imprese in R&I (es. promuovere gli investimenti nello sviluppo di prodotti e servizi, l'ecoinnovazione, le applicazioni nei servizi pubblici, la specializzazione intelligente).	http://www.regione.piemonte.it/europa2020/)
		Asse II – Agenda digitale (OT 2) II.2c. Rafforzare le applicazioni delle TIC per l'e-government, l'e-learning, l'e-inclusion, e-culture e l'e-health.	
		Asse IV – Energia sostenibile e qualità della vita (OT 4) IV.4. Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori. (Euro 96.584.475,00)	
		Asse V – Tutela dell'ambiente e valorizzazione risorse culturali e ambientali (OT 6) V.6. Preservare e tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse (Euro 14.902.283,00).	
		Asse VI – Sviluppo Urbano Sostenibile (OT 2/4/6) VI.2. Migliorare l'accesso alle TIC nonché l'impiego e la qualità delle medesime; VI.4. Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori; VI.6. Preservare e tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse. (Euro 24.146.118,00)	
TRASPORTI	Direttiva 2014/94/UE	Direttiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi.	
	COM(2007) 551	Libro Verde dei Trasporti, "Verso una nuova cultura della mobilità urbana" - COM(2007) 551 def; "Una Road map verso un'economia più competitiva a basso tenore di carbonio nel 2050" - COM(2011) 112 def;	
	COM(2011) 144	Libro Bianco dei Trasporti, "Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile" - COM(2011) 144 def.	
	d.lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i.;	Nuovo codice della strada - d.lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i.;	
	Decreto ministeriale 12 febbraio 2014, n. 44	Piano di Azione Nazionale sui Sistemi Intelligenti di Trasporto (ITS) - Decreto ministeriale 12 febbraio 2014, n. 44;	
	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 26 settembre	Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica, 2 dicembre 2014 - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 26 settembre 2014.	

	2014		
	l.r. 4 gennaio 2000, n. 1	“Norme in materia di trasporto pubblico locale, in attuazione del decreto legislativo 19 novembre 1997, n. 422” - l.r. 4 gennaio 2000, n. 1;	
	l.r. 27 febbraio 2008, n. 8	Norme ed indirizzi per l'integrazione dei sistemi di trasporto e per lo sviluppo della logistica regionale” - l.r. 27 febbraio 2008, n. 8	
	d.g.r. 49-13134 del 25 gennaio 2010	Piano regionale per la Logistica - d.g.r. 49-13134 del 25 gennaio 2010	
	d.g.r. n.11-5692 del 16 aprile 2007	Piano regionale della Sicurezza stradale - d.g.r. n.11-5692 del 16 aprile 2007	
	dgr 11-8449 del 27 marzo 2008	Piano regionale dell'Infomobilità - dgr 11-8449 del 27 marzo 2008	
ENERGIA	Protocollo di kyoto	Protocollo di kyoto (Conferenza COP3, Kyoto, Giappone, 1-11 dicembre 1997) ratificato dalla Legge 1 giugno 2002, n. 120	
	Burden Sharing	Decisione del Consiglio dei Ministri dell'Ambiente dell'UE del 17 giugno 1998 (Burden Sharing agreement).	
	COM(2007) del 10 gennaio 2007	PACCHETTO ENERGIA.	
	Direttiva 2009/28/CE	Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili	
	Direttiva 2010/31/UE	Prestazione energetica nell'edilizia	
	PAEE	Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE), 2011	
	Direttiva 2012/27/UE del 25 ottobre 2012	Direttiva 2012/27/UE del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, che modifica le Direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le Direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE	
	Decreto Legislativo n. 102, 4 luglio 2014	Attuazione della Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le Direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE ed abroga le Direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”.	
	Decreto Legge 63, 4 giugno 2013 convertito dalla Legge 90, 3 agosto 2013	Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19.05.2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale	
	D.P.R. n. 74, 16 aprile 2013	Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del D.Lgs. 19.08.2005, n.192.	
	D.M. Sviluppo Economico, 15 marzo 2012	Definizione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili” (c.d. Burden Sharing).	
	Decreto Legislativo n. 28, 3 marzo 2011	Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.	
	Decreto ministeriale	Attuazione della Direttiva 2007/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da FER nel	

	10 settembre 2010, emanato in attuazione del D.lgs. 29.12.2003, n.387	mercato interno dell'elettricità.	
	Decreto legislativo n. 115, 30 maggio 2008	Attuazione Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/C.	
	Decreto Legislativo n. 387, 29 dicembre 2003	Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da FER nel mercato interno dell'elettricità	
		Strategia Energetica Nazionale SEN, 2013.	
	PAN 2010	Piano di Azione Nazionale 2010 per le energie rinnovabili dell'Italia (conforme alla Direttiva 2009/28/CE e alla Decisione della Commissione del 30.06.2009).	
	DGR 30-12221 del 28 settembre 2009	Relazione Programmatica sull'Energia (DGR n. 26-7469 del 19 novembre 2007). Approvazione	
	Legge regionale n. 3, 11 marzo 2015,	Disposizioni regionali in materia di semplificazione (Capo VIII, artt. 39-42 "Semplificazioni in materia di energia").	
	DGR 46-11968, 4 agosto 2009	Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della l.r. 28.05.2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia.	
	DGR 45-11967, 4 agosto 2009: L.R. 28.05.2007, n.13	Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia. Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell'art. 21, co. 1, lett. g) e p)	

9. MONITORAGGIO DEL PQA

La normativa inerente la qualità dell'aria prevede, prima con la Decisione 2004/224/ce e poi con la successiva Decisione 2011/850/UE, l'obbligo di comunicare annualmente informazioni sulla valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente, intendendo con queste tutte le informazioni legate sia ai sistemi di misura/stima della qualità dell'aria sia le modalità, ovvero la pianificazione adottata, con cui vengono gestiti eventuali situazioni di superamento dei limiti.

Di conseguenza nel corso degli anni in Regione Piemonte è stato costruito un sistema per la condivisione delle informazioni inerenti la valutazione e gestione della qualità dell'aria, che possono essere ascrivibili a due tipologie di monitoraggi:

- monitoraggio dello stato della matrice aria (SSRQA, IREA, Modellistica di qualità dell'aria);
- monitoraggio delle prestazioni della pianificazione rispetto allo stato di qualità dell'aria.

Attraverso le tipologie di monitoraggio su esposte è possibile seguire, nel corso degli anni, l'attuazione del Piano ed i suoi reali effetti sulla qualità dell'aria, soprattutto alla luce di strumenti modellistici sempre più evoluti.

Nel rapporto ambientale si predisporrà quindi un piano di monitoraggio ambientale contenente un set di Misure, coerenti con la normativa sulla qualità dell'aria attualmente vigente (le sopra citate decisioni) ed efficaci ai fini della valutazione ambientale strategica. Tale set di Misure saranno finalizzate a:

- la verifica degli effetti ambientali riferibili all'attuazione del piano;
- la verifica del grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati nel Rapporto Ambientale;
- l'individuazione tempestiva degli effetti ambientali imprevisti;
- l'adozione di opportune misure correttive in grado di fornire indicazioni per una eventuale rimodulazione dei contenuti e delle azioni previste nel piano;
- l'informazione delle autorità con competenza ambientale e del pubblico sui risultati periodici del monitoraggio del piano attraverso l'attività di reporting.

Affinché le attività di monitoraggio e di eventuale revisione del Piano siano eseguite correttamente è necessario definire i ruoli e le responsabilità dei soggetti competenti tra i quali in particolare:

- Regione;
- Autorità che condividono competenze in materia di qualità dell'aria con Regione Piemonte (Province/Città metropolitana/Comuni);
- ARPA Piemonte.

Questi soggetti saranno fattivamente coinvolti nell'attuazione del Piano di Monitoraggio.

E' importante nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale definire:

- Modalità di valutazione della matrice aria (SSRQA/Modelli)
- gli obiettivi di piano e gli effetti da monitorare;
- le fonti conoscitive esistenti e i database informativi a cui attingere per la costruzione degli indicatori;
- la modalità di raccolta, l'elaborazione e la presentazione dei dati;
- i soggetti responsabili per le varie attività di monitoraggio;
- la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio.

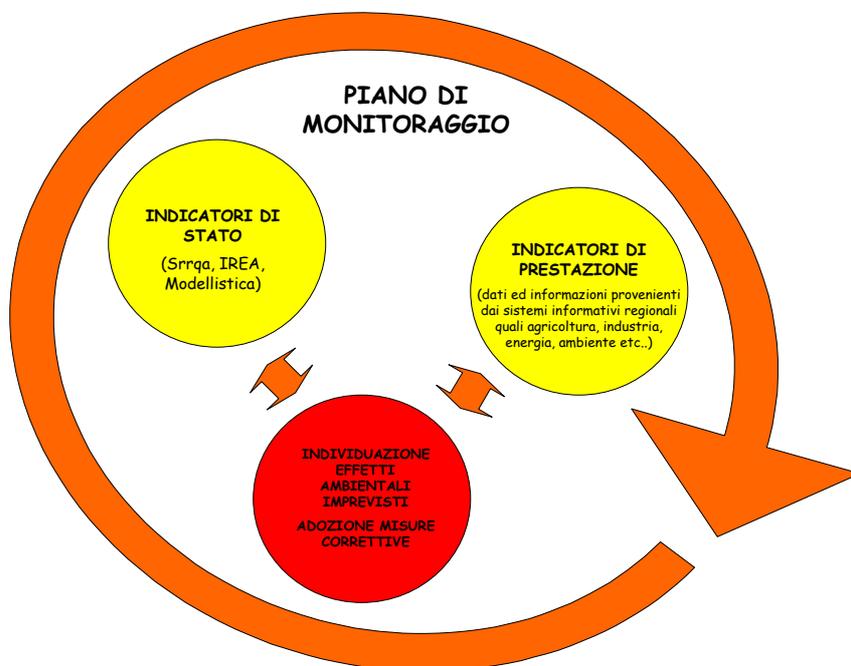
Nella tabella 9.1 sono dettagliati i diversi elementi che caratterizzano gli aspetti del Piano di Monitoraggio.

Tabella 9.1

Obiettivi	Sono riportati i diversi obiettivi che il Piano si prefigge di raggiungere mediante la predisposizione di una serie di azioni
Indicatori	Sono stati individuati una serie di indicatori, legati direttamente o indirettamente al Piano, in grado di individuare le eventuali criticità emerse in seguito all'attuazione del Piano.
Unità di misura	Ogni indicatore dispone di una propria unità di misura.
Frequenza	Per rendere appropriata l'utilità dei diversi indicatori è stata prevista l'elaborazione di un report annuale in modo tale da valutare, in tempi utili, l'efficacia delle azioni messe in campo e, nel caso, prevedere modifiche necessarie.
Fonte dei dati	E' importate riportare sempre il nome del soggetto che detiene l'informazione nonché del soggetto che ha effettuato delle elaborazioni.
ex ante	I valori utilizzati come riferimento nel primo Rapporto di Monitoraggio si riferiscono al primo anno disponibile dalla data di approvazione del Piano.
ex post	L'attività di monitoraggio deve proseguire almeno fino al 2030, anno in cui il Piano è previsto essere a regime.

9.1. Schema logico per il monitoraggio

La figura seguente (schema di funzionamento del Sistema Informativo Aria) descrive lo schema logico del PMA, le frecce indicano il flusso informativo.



In sede di attuazione vengono raccolte le informazioni necessarie a valorizzare gli indicatori di stato e di prestazione in apposite banche dati.

Le informazioni ed i dati necessari a valorizzare gli indicatori saranno raccolte attraverso apposite procedure che utilizzano il Sistema Informativo Regionale del SIRA.

I soggetti responsabili e tenuti a fornire le informazioni necessari per determinare i suddetti indicatori sono i seguenti:

- Regione;
- Autorità che condividono competenze in materia di qualità dell'aria con Regione Piemonte (Province/Città metropolitana/Comuni);
- ARPA Piemonte.

Le informazioni acquisite verranno successivamente elaborate dal Settore regionale competente in materia, in collaborazione con l'ARPA Piemonte.

9.2. Gli indicatori per il monitoraggio ambientale

Gli indicatori utilizzati si distinguono nello specifico in due tipologie:

- indicatori di "stato": espressi come grandezze assolute o relative, usati per valutare lo stato di qualità dell'aria rispetto ai limiti fissati dalla normativa;
- indicatori "prestazionali": indicatori che permettono di misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi in termini assoluti (efficacia) e in rapporto alle risorse impiegate (efficienza). Nel caso in cui una misura/azione non preveda alcuna spesa non sarà definito alcun indicatore prestazionale di efficienza.

Gli indicatori di "stato" che caratterizzano la tematica aria sono quelli necessaria alla valutazione della qualità dell'aria, riportati nell'allegato XI del d.lgs 155/2010. La valutazione di tali indicatori permetterà di aggiornare l'analisi ambientale, ma soprattutto a capire il grado di raggiungimento degli obiettivi specifici del PQA.

Gli indicatori "prestazionali" permetteranno di monitorare, in concomitanza della valutazione intermedia di efficienza il raggiungimento degli obiettivi specifici del PQA. Si ricorda che gli obiettivi di Piano si dividono in obiettivi generali ed obiettivi specifici.

DIREZIONE REGIONALE: Ambiente, Governo e Tutela del territorio

Gli indicatori “prestazionali” misurano pertanto il grado di raggiungimento di quest’ultimi sia in termini assoluti (efficacia), sia, in alcuni casi, in rapporto alle risorse impiegate (efficienza). Tali indicatori sono elencati nelle tabelle seguenti.

Tabella 9.2: Indicatori di Stato

Inquinante	Periodi di mediazione	Valore limite
Biossido di zolfo	1 ora	350 µg/m3, da non superare più di 24 volte per anno civile
	1 giorno	125 µg/m3, da non superare più di 3 volte per anno civile
Biossido di azoto	1 ora	200 µg/m3, da non superare più di 18 volte per anno civile
	Anno civile	40 µg/m3, media annua
Benzene	Anno civile	5,0 µg/m3, media annua
Monossido di carbonio	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/ m3
Piombo	Anno civile	0,5 µg/m3, media annua
PM10	1 giorno	50 µg/m3, da non superare più di 35 volte per anno civile
	Anno civile	40 µg/m3, media annua
PM2,5	Anno civile	25 µg/m3+ MOT, media annua
Ozono	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m3, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni
	Soglia informazione	180 µg/m3
	Soglia allarme	240 µg/m3

Tabella 9.3: Indicatori di Prestazione

	AZIONI/OBIETTIVI	Indicatore di efficacia		Indicatore di efficienza	
MOBILITA'	Sviluppo e diffusione di veicoli alimentati da combustibili alternativi al petrolio.	N° Progetti finanziati	N° prototipi realizzati N° linee produttive finanziate	Euro investiti	
	Rinnovo del parco veicolare pubblico, commerciale e privato.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a altre emissioni inquinanti evitate	Ammodernamento flotte e/o parco Sostituzione veicoli Adozione sistemi di retrofitting		
	Sensibilizzazione formazione e informazione dei cittadini per un uso più consapevole dal punto di vista ambientale dei mezzi di trasporto.	N° di eventi	N° di attività di formazione	Euro spesi/cittadini coinvolti	
	Aumentare l’offerta di modalità di trasporto alternativo all’utilizzo del veicolo privato.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a altre emissioni inquinanti evitate		Aumento concessioni car sharing Aumento offerta trasporto pubblico ed integrativa	
	Incremento delle Aree Pedonali e delle Zone a Traffico Limitato compatibilmente con i livelli di accessibilità richiesti dai cittadini, nonché dell’introduzione di ulteriori limitazioni al traffico veicolare.	Km di strade in ztl/km di strade in centro urbano	Km2 di aree pedonali /km2 centro urbano		
	Promuovere uno stile di guida ecologica, anche mediante l’applicazione di soluzioni innovative per il controllo dei consumi di carburante.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a altre emissioni inquinanti evitate	N° do OBD installati		
	Promozione della mobilità ciclistica	Km di piste ciclabili	N° di bici stazioni		

RISCALDAMENTO CIVILE	Migliorare l'efficienza energetica complessiva del sistema edificio-impianto dei generatori di calore dei sistemi distributivi e di regolazione.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a CO2 evitate		Ktep risparmiati/euro investiti	
	Favorire l'utilizzo di tecnologie innovative per incrementare l'efficienza energetica e migliorare le prestazioni emmissive dei generatori di calore.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a CO2 evitate	Valutazione delle caratteristiche emmissive presenti sul mercato		
	Favorire l'utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale e l'uso di fonti energetiche rinnovabili.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a CO2 evitate			
	Regolamentare l'utilizzo delle biomasse.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a CO2 evitate	Limitazione all'utilizzo di impianti a biomassa per settore civile Limitazione all'utilizzo di biomassa per settore industriale	Euro investiti per nuove installazioni/dispositivi sia per settore civile che industriale	
	Favorire l'adozione da parte del cittadino consumatore di comportamenti atti a ridurre i consumi energetici e le emissioni derivanti dai sistemi di condizionamento e riscaldamento.	N° diagnosi energetiche/anno N° Ape/anno		Euro spesi/cittadini coinvolti	
ATTIVITA' PRODUTTIVE	Applicazione delle BAT ai processi produttivi.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a altre emissioni inquinanti evitate		t inquinante ridotto/ euro investiti	
	Promozione di accordi volontari con le aziende di produzione di beni e servizi ad elevata capacità emissiva.	N° accordi sottoscritti			
	Promozione di strumenti che favoriscono la concreta implementazione di interventi per l'efficienza energetica nel settore industriale.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a altre emissioni inquinanti evitate		t inquinante ridotto/ euro investiti	
	Misure di mitigazione delle emissioni di polveri dalle attività cantieristiche e da mezzi di cantiere.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a altre emissioni inquinanti evitate		t inquinante ridotto/ euro investiti	
	Adozione di carattere generale per le attività che utilizzano processi caratterizzati da minore pericolosità e contenuti livelli di emissione	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a altre emissioni inquinanti evitate		t inquinante ridotto/ euro investiti	
AGRICOLTURA	Adozione di tecnologie e pratiche agricole per la riduzione delle emissioni di ammoniaca per gli allevamenti di bovini, suini e avicoli.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a NH3 evitate		t inquinante ridotto/ euro investiti	
	Adozione di tecnologie per la riduzione di emissioni di ammoniaca nelle coltivazioni con fertilizzanti.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a NH3 evitate		t inquinante ridotto/ euro investiti	
	Interventi sui mezzi agricoli.	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate		t inquinante ridotto/ euro investiti	
	Regolamentazioni di impianti di produzione del biogas per una corretta gestione degli affluenti e riduzione dell'ammoniaca dal digestato	t/a PM10 evitate t/a NO2 evitate t/a NH3 evitate		t inquinante ridotto/ euro investiti	

APPENDICE

INQUINANTI CRITICI

Biossido di azoto (NO₂)

Caratteristiche chimico- fisiche

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico.

Origine

Il biossido di azoto si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido (NO), inquinante principale che si forma nei processi di combustione. Le emissioni da fonti antropiche derivano sia da processi di combustione (centrali termoelettriche, riscaldamento, traffico), che da processi produttivi senza combustione (produzione di acido nitrico, fertilizzanti azotati, ecc.).

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

È un gas irritante per l'apparato respiratorio e per gli occhi, causando bronchiti fino anche a edemi polmonari e decesso. È un composto molto reattivo che ha un ruolo fondamentale nella formazione dell'ozono ed essendo parzialmente solubile in acqua, ha su questa un'azione acidificante che contribuisce alla formazione del fenomeno delle piogge acide.

Particolato fine (PM₁₀ e PM_{2,5})

Caratteristiche chimico- fisiche

Il PM₁₀ e il PM_{2,5} (frazione delle polveri con diametro rispettivamente inferiore a 10 e 2,5 μm) sono costituiti principalmente da materiale solido inorganico ed organico.

Origine

L'origine del particolato aerodisperso è molto varia: dal sollevamento della polvere naturale, alle emissioni di sostanza incombusta da impianti termici (utilizzo di combustibili solidi e liquidi come ad esempio carbone, legna, gasolio, oli combustibili) e da motori diesel, alla formazione di aerosol di composti salini, ecc.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

La tossicità del particolato è legata soprattutto alla qualità chimica dello stesso ed in particolare alla capacità di assorbire sulla sua superficie sostanze tossiche, quali metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, ecc. Questo fenomeno di assorbimento interessa soprattutto il particolato fine con diametro inferiore a 10 μm (PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁). Il PM₁₀ (diametro minore di 10μm) si ferma nelle prime vie respiratorie, mentre il PM_{2,5} (diametro minore di 2,5μm) va più in profondità, fino ai bronchi. Particelle di diametro inferiore possono raggiungere gli alveoli polmonari.

Ozono (O₃)

Caratteristiche chimico- fisiche

È un gas tossico altamente velenoso per tutti gli esseri viventi.

Origine

Fino a 10 km dalla superficie terrestre, l'ozono è un inquinante per l'aria, prodotto principalmente da reazioni fotochimiche dovute ad altri gas inquinanti. L'uomo causa la produzione di ozono negli strati più bassi dell'atmosfera attraverso l'emissione degli ossidi di azoto e dei composti organici volatili prodotti dal traffico di veicoli, dai processi di combustione, dall'evaporazione di carburanti e solventi.

Tra i 10 e i 40 km dalla superficie terrestre, l'ozono presente naturalmente in atmosfera ed è essenziale alla vita sulla Terra in quanto rappresenta un vero e proprio schermo nei confronti delle radiazioni ultraviolette (raggi UV) provenienti dal sole.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

Concentrazioni relativamente basse di Ozono provocano effetti quali irritazioni alla gola ed alle vie respiratorie e bruciore agli occhi; concentrazioni superiori possono portare alterazioni delle funzioni respiratorie ed aumento della frequenza degli attacchi asmatici.

L'Ozono è responsabile anche di danni alla vegetazione e ai raccolti, con la scomparsa di alcune specie arboree dalle aree urbane.