

CONSIGLIO REGIONALE DEL PIEMONTE - Deliberazione del Consiglio

Deliberazione del Consiglio regionale 25 Marzo 2019, n. 364 - 6854.

Approvazione del Piano regionale di qualità dell'aria ai sensi della legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria).

(omissis)

Il Consiglio regionale

vista la direttiva 2008/50/CE del 21 maggio 2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, che ha istituito le misure volte a definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;

visto il decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa), che ha istituito un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente;

visto il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) in ordine alle procedure per la valutazione ambientale strategica;

vista la legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria), in particolare l'articolo 6 che prevede il Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria quale strumento per la programmazione, il coordinamento ed il controllo in materia di inquinamento atmosferico;

visto l'articolo 152 della legge regionale 31 ottobre 2017, n. 16 (Legge annuale di riordino dell'ordinamento regionale. Anno 2017), in cui si dispone che l'articolo 12 e il relativo allegato A della l.r. 43/2000, recanti "Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria", sono abrogati a decorrere dalla data di entrata in vigore del Piano regionale di qualità dell'aria;

vista la deliberazione della Giunta regionale 29 dicembre 2014, n. 41-855 di aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente e di individuazione degli strumenti utili alla sua valutazione;

vista la deliberazione della Giunta regionale 23 giugno 2015, n. 38-1624 di approvazione del documento di specificazione dei contenuti del nuovo Piano regionale per la qualità dell'aria, ai fini dell'avvio del processo di pianificazione in materia di risanamento atmosferico e contestuale valutazione ambientale strategica;

vista la deliberazione della Giunta regionale 5 giugno 2017, n. 13-5132 di adozione del Piano regionale per la qualità dell'aria e di approvazione del rapporto ambientale e della sintesi non tecnica;

vista la deliberazione della Giunta regionale 1° dicembre 2017, n. 58-6057 di espressione del parere motivato di compatibilità ambientale del Piano regionale per la qualità dell'aria nell'ambito della procedura di valutazione ambientale strategica;

vista la deliberazione della Giunta regionale 12 novembre 2018, n. 4-7848 di adozione degli elaborati definitivi del Piano regionale per la qualità dell'aria, comprensivi del rapporto ambientale e della dichiarazione di sintesi e delle relative motivazioni ivi addotte;

acquisito il parere favorevole del Consiglio delle autonomie locali, espresso all'unanimità in data 30 gennaio 2019;

acquisito il parere favorevole della V commissione consiliare permanente, espresso a maggioranza in data 28 febbraio 2019, la quale ha ritenuto opportuno introdurre modifiche al Piano regionale di qualità dell'aria e alle relative misure

d e l i b e r a

- di approvare, ai sensi dell'articolo 6 della legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria), il Piano regionale di qualità dell'aria di cui all'allegato 1, comprensivo dei seguenti allegati;
 - allegato A: Misure di piano;
 - allegato B: Source Apportionment modellistico settoriale;
 - allegato C: Analisi dei consumi energetici e riduzioni emissive ottenibili;
 - allegato D – Valutazione degli effetti ambientali del PRQA in riferimento ai cambiamenti climatici;

- di prendere atto del rapporto ambientale di cui all'allegato 3, che costituisce parte integrante del Piano regionale di qualità dell'aria, ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale);

- di approvare la dichiarazione di sintesi di cui all'allegato 2, quale documento di accompagnamento al Piano regionale di qualità dell'aria;

- di dare atto che l'allegato 1, comprensivo degli allegati A, B, C e D, nonché gli allegati 2 e 3 costituiscono parte integrante e sostanziale della presente deliberazione;

- di dare atto che il presente provvedimento non comporta oneri aggiuntivi a carico del bilancio regionale.

Allegati

*Il Piano regionale di Qualità dell'Aria (PRQA), unitamente ai relativi allegati A, B, C e D, è disponibile per la consultazione, con grafica ad alta definizione, sul sito istituzionale della Regione Piemonte, nelle pagine dell'Area tematica "Ambiente e territorio", Scheda informativa "Piano regionale di Qualità dell'Aria (PRQA)", al seguente indirizzo internet:
"https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/aria/piano-regionale-qualita-dellaria-prqa".*



Piano Regionale di Qualità dell'Aria



1. Gli indirizzi strategici per la pianificazione regionale per la qualità dell'aria, l'attuazione e la governance.....	7
1.1 Gli indirizzi strategici.....	7
1.2 L'attuazione: i Piani Stralcio	8
1.3 La Governance: il Nucleo Tecnico e il monitoraggio	9
2. Inquadramento normativo	10
2.1 La genesi: lo smog	10
2.2 Il livello europeo	11
2.3 Il livello nazionale e regionale	13
2.4 Gli accordi di Programma	19
2.4.1 <i>L'Accordo del bacino padano del 2007</i>	19
2.4.2 <i>L'Accordo del bacino padano del 2013</i>	20
2.4.3 <i>Il Protocollo Antismog 2015</i>	21
2.4.4 <i>L'Accordo del bacino Padano del 2017</i>	21
2.5 Le procedure di infrazione e le richieste di deroga	23
2.5.1 <i>Procedura di infrazione n. 2008/2194.</i>	23
2.5.2 <i>Procedura di infrazione n. 2014/2147.</i>	24
2.5.3 <i>Procedura di infrazione n. 2015/2043.</i>	24
3. Il percorso di piano e la pianificazione settoriale.....	26
3.1 Il Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti.....	26
3.2 Il Piano Energetico Ambientale Regionale	30
3.3 Il POR FESR per la programmazione 2014 – 2020.....	31
3.4 Il Piano di Sviluppo Rurale	33
3.5 Il Piano Forestale Regionale.....	33
4. Il quadro metodologico	35
4.1 Il Sistema Regionale Integrato della Qualità dell'Aria	35
4.1.1 <i>Il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA)</i>	36
4.1.2 <i>L'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA)</i>	37
4.1.3 <i>Il sistema modellistico regionale</i>	37
4.2 Il source apportionment.....	39
4.2.1 <i>Il Source apportionment modellistico: il sistema integrato FARM/BFM</i>	39
4.2.1.1 Il Source apportionment modellistico settoriale	40
4.2.1.2 Il Source apportionment modellistico geografico	40
4.2.2 <i>Il source apportionment analitico</i>	41
4.3 Le analisi di scenario	42
5. Il quadro conoscitivo.....	43
5.1 Contesto territoriale.....	43
5.1.1 <i>Le caratteristiche generali del territorio e le infrastrutture</i>	43
5.1.2 <i>Gli aspetti demografici</i>	44
5.1.3 <i>Il quadro economico, l'industria e il turismo</i>	44
5.1.4 <i>Il comparto agricolo</i>	45
5.1.5 <i>Il patrimonio edilizio</i>	46

5.1.6	<i>Il parco veicolare</i>	47
5.1.7	<i>La dimensione energetica</i>	49
5.2	La zonizzazione del territorio ai fini della qualità dell'aria	50
5.3	La consultazione pubblica sulla Qualità dell'Aria	51
5.3.1	<i>Introduzione all'analisi delle risposte</i>	53
5.3.2	<i>La Sua opinione sull'inquinamento atmosferico</i>	53
5.3.3	<i>Inquinamento atmosferico e salute dei cittadini</i>	53
5.3.4	<i>Fonti di inquinamento ed emissioni</i>	53
5.3.5	<i>Informazioni sulla qualità dell'aria</i>	54
5.3.6	<i>L'inquinamento atmosferico: efficientamento energetico</i>	57
5.3.7	<i>Qualità dell'Aria: azioni e attori</i>	57
5.4	La meteorologia e la sua influenza sulla qualità dell'aria	58
5.4.1	<i>Temperature e precipitazioni</i>	59
5.4.2	<i>Vento</i>	61
5.4.3	<i>Altezza dello strato di rimescolamento</i>	61
5.5	I fattori di pressione sulla qualità dell'aria	63
5.5.1	<i>Lo scenario emissivo base</i>	65
5.5.1.1	<i>Il comparto riscaldamento</i>	65
5.5.1.2	<i>Il comparto trasporti</i>	67
5.5.1.3	<i>Il comparto industria</i>	69
5.5.1.4	<i>Il comparto agricoltura</i>	71
5.5.2	<i>Inquinanti primari e secondari</i>	73
5.5.3	<i>L'inquinamento transfrontaliero: il source apportionment geografico</i>	74
5.6	Lo stato di qualità dell'aria	77
5.6.1	<i>Il monitoraggio degli inquinanti ed il loro trend</i>	78
5.6.2	<i>Lo scenario base di qualità dell'aria</i>	103
5.7	L'individuazione delle aree di superamento e di rispetto dei valori limite all'anno base	109
5.8	Le responsabilità dell'inquinamento: il source apportionment	114
5.8.1	<i>Le responsabilità delle sorgenti su base settoriale</i>	114
5.8.1.1	<i>L'individuazione dei settori</i>	115
5.8.1.2	<i>Il contributo dei settori alle emissioni degli inquinanti</i>	116
5.8.1.3	<i>Il contributo dei settori alle concentrazioni degli inquinanti: i risultati del source apportionment modellistico settoriale</i>	119
5.8.1.4	<i>Il contributo dei settori alle concentrazioni degli inquinanti: le conferme del source apportionment analitico</i>	144
5.8.2	<i>Le responsabilità delle sorgenti su base geografica</i>	146
5.8.2.1	<i>Il ruolo del trasporto dell'inquinamento su Torino</i>	146
5.8.2.2	<i>Il ruolo dell'inquinamento transfrontaliero</i>	148
5.8.3	<i>Le responsabilità delle sorgenti e la scelta delle misure più efficaci</i>	150
6.	Gli scenari emissivi tendenziali	153
6.1	<i>Lo scenario emissivo 2030</i>	153
6.2	<i>Lo scenario di qualità dell'aria 2030</i>	156
6.3	<i>La permanenza delle aree di superamento al 2030</i>	157
7.	Gli ambiti di intervento	160
7.1	Piano Regionale di Qualità dell'Aria: obiettivi di sostenibilità e obiettivi ambientali	160
7.1.1	<i>Obiettivi di sostenibilità</i>	160
7.1.2	<i>Obiettivi ambientali specifici del PRQA</i>	162

7.2	Gli interventi sul comparto trasporti	164
7.2.1	<i>Misure finalizzate a ridurre la necessità di spostamento motorizzato e i chilometri percorsi [AVOID]</i>	164
7.2.2	<i>Misure finalizzate a trasferire quote di mobilità verso modalità più sostenibili [SHIFT]</i>	165
7.2.3	<i>Misure finalizzate a migliorare l'efficienza di veicoli e infrastrutture [IMPROVE]</i>	169
7.3	Gli interventi sul comparto energia	171
7.3.1	<i>Efficienza Energetica (edifici e/o impianti)</i>	171
7.3.1.1	Settore pubblico e terziario	171
7.3.1.2	Settore residenziale	173
7.3.2	<i>Riscaldamento e produzione di energia</i>	175
7.3.2.1	La produzione di energia da fonti rinnovabili	175
7.3.2.2	Utilizzo di fonti di energia rinnovabile nell'edilizia	175
7.3.2.3	Sviluppo del teleriscaldamento efficiente	176
7.3.2.4	Riscaldamento a biomassa legnosa	177
7.4	Gli interventi nell'ambito produttivo industriale	178
7.4.1	<i>Applicazione del criterio del bilancio ambientale positivo e delle migliori tecniche disponibili ai processi produttivi</i> ..	180
7.4.2	<i>Autorizzazione alle emissioni in atmosfera: Applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili ai processi produttivi</i> ..	181
7.4.3	<i>Riqualficazione ed efficientamento energetico dei processi produttivi</i>	181
7.4.4	<i>Riduzione delle emissioni di Composti Organici Volatili (COV)</i>	182
7.4.5	<i>Riduzione alle emissioni diffuse di polveri: cantieri, off-road</i>	183
7.5	Gli interventi nell'ambito della agricoltura e zootecnia	183
7.5.1	<i>Riduzione delle emissioni nel comparto agricolo</i>	184
7.5.2	<i>Combustione/abbruciamento in loco di stoppie e sfalci</i>	184
7.6	Le misure sovraregionali	184
7.7	Gli interventi nell'ambito della riqualificazione urbana	188
7.8	Gli interventi nell'ambito della comunicazione, informazione, formazione ed educazione ambientale	189
8.	Gli scenari di piano	191
8.1	<i>Lo scenario emissivo di Piano al 2030</i>	191
8.2	<i>Lo scenario di Piano della qualità dell'aria al 2030</i>	196
8.3	<i>Il rispetto dei limiti al 2030 con l'applicazione delle misure di Piano</i>	199
9.	La valutazione degli impatti degli scenari sulla salute umana	201
9.1	<i>L'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute</i>	201
9.1.1	<i>Le risultanze dei progetti nazionali ed europei a supporto della governance locale</i>	204
9.1.2	<i>Risultati attesi dalla implementazione della metodologia di "Health Impact Assessment" in relazione agli scenari di Piano</i>	209
10.	Monitoraggio del PRQA	213
10.1	<i>Il progetto PREPAIR – Sistema per la contabilità ambientale delle misure dei piani di qualità dell'aria</i>	215
10.2	<i>Definizioni degli indicatori</i>	215
10.2.1	<i>Indicatori per l'Analisi del Contesto Ambientale</i>	215
10.2.2	<i>Indicatori di Stato</i>	216
10.2.3	<i>Indicatori per il monitoraggio delle misure pianificate nel PRQA</i>	216
10.3	<i>Relazioni periodiche di monitoraggio</i>	218
10.4	<i>Meccanismi di retroazione</i>	219
10.5	<i>Gestione e sviluppi del Sistema Regionale Integrato della Qualità dell'Aria</i>	219
11.	Norme di attuazione	220

ALLEGATI

Allegato A - Misure di Piano

Allegato B - Source Apportionment modellistico settoriale

Allegato C - Analisi dei consumi energetici e riduzioni emissive ottenibili

Allegato D - Valutazione degli effetti ambientali del PRQA in riferimento ai Cambiamenti Climatici

Gli indirizzi strategici per la pianificazione regionale per la qualità dell'aria, l'attuazione e la governance

1.1 Gli indirizzi strategici

Gli indirizzi del Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Piemonte partono dallo studio dell'OCSE "Environmental Outlook"¹ (2012) che periodicamente fornisce l'analisi delle tendenze socio-economiche e ambientali, effettuando simulazioni di azioni politiche per affrontare le principali sfide.

Le Prospettive ambientali dell'OCSE all'orizzonte del 2050 tracciano le tendenze demografiche ed economiche dei prossimi trent'anni, utilizzando un modello elaborato congiuntamente dall'OCSE e dall'Agenzia di Valutazione Ambientale dei Paesi Bassi (PBL) e analizzano le conseguenze della non-azione.

Nel corso degli ultimi decenni l'attività umana ha dato il via a una crescita economica senza precedenti con l'obiettivo di raggiungere un più elevato tenore di vita. Tuttavia, l'ampiezza stessa della crescita economica e demografica ha travolto i progressi compiuti per contenere il degrado ambientale. Il sostentamento di 2 miliardi di abitanti in più entro il 2050 sarà una sfida per la nostra capacità di gestire e ripristinare le risorse naturali da cui dipende la nostra vita.

Nello scenario di riferimento dell'OCSE, le pressioni sull'ambiente che derivano dalla crescita demografica e dall'innalzamento dei tenori di vita distanzieranno in larga misura i progressi compiuti in materia di abbattimento dell'inquinamento e di efficienza nell'uso delle risorse; il degrado e l'erosione delle risorse naturali continueranno fino al 2050, il cambiamento climatico potrebbe accentuarsi e diventare irreversibile, la biodiversità continuerà a diminuire (in particolare in Asia, Europa e Sud Africa), la disponibilità di acqua dolce sarà ancora messa a dura prova, con 2.3 miliardi di abitanti in più rispetto ad oggi (complessivamente oltre il 40% della popolazione mondiale) che dovrebbero vivere nelle zone dei bacini fluviali colpiti da gravi problemi di stress idrico, in particolare nel Nord e nel Sud dell'Africa e nel Sud e Centro dell'Asia.

Nello scenario di riferimento dell'OCSE il livello dell'inquinamento atmosferico è tale da diventare la principale causa ambientale di mortalità prematura a livello mondiale. Il peso delle malattie legate all'esposizione di prodotti chimici pericolosi è significativo su scala mondiale, ma più grave nei Paesi non OCSE dove le misure di sicurezza chimica sono ancora insufficienti. Le proiezioni dello scenario di riferimento pongono l'accento sulla necessità di agire subito con urgenza per cambiare l'andamento del nostro futuro sviluppo. I sistemi naturali hanno dei punti di non ritorno (i cosiddetti "tipping points") oltre i quali il cambiamento dannoso diventa irreversibile (e.g. esaurimento delle specie, cambiamenti climatici, esaurimento delle falde acquifere, degrado del suolo).

Agire subito è una decisione razionale sotto il profilo ambientale e soprattutto opportuna sotto l'aspetto economico. Le Prospettive suggeriscono, ad esempio, che entro il 2050 i benefici derivati da un'ulteriore riduzione dell'inquinamento atmosferico nei Paesi BRIICS potrebbero sorpassare il valore dei costi con un rapporto di 10 a 1. La sostenibilità dell'azione, è un altro elemento di valore a cui il Piano si riferisce con l'obiettivo di contribuire al raggiungimento dei 17 obiettivi del Millennio dell'Agenda 2030 dell'ONU, approvata nel settembre 2015 e già tradotta in strumenti di applicazione locale. La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, è lo strumento di riferimento per costruire il valore del Piano in tal senso².

¹ url: <http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/oecd-environmental-outlook-1999155x.htm>

² Risoluzione Onu A/RES/70/1 del 25 settembre 2015; Risoluzione del Parlamento Europeo "Azione dell'UE a favore della sostenibilità" P8_TA-PROV(2017)0315; Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile approvata con Delibera CIPE del 22 dicembre 2017 ai sensi dell'art. 34, comma 3, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, come modificato dall'art. 3, commi 1 e 2, della legge 28 dicembre 2015, n. 221

In tale contesto l'approccio comune può essere:

- » far sì che l'inquinamento sia più costoso rispetto alle alternative più compatibili con l'ambiente;
- » attribuire un valore e un prezzo al capitale naturale e ai servizi ecosistemici;
- » sopprimere i sussidi dannosi per l'ambiente;
- » formulare regolamentazioni e norme efficaci;
- » incoraggiare l'innovazione verde.

Il PRQA in Regione Piemonte non ha la pretesa di esaminare sistematicamente tutte le pressioni sull'ambiente come i consumi, la popolazione, la globalizzazione e l'urbanizzazione; nè di valutare tutti gli impatti ambientali, come il cambiamento climatico, l'inquinamento delle acque, la perdita della biodiversità, e i problemi di gestione dei rifiuti. Esso tenterà di valutare le conseguenze delle azioni politiche settoriali dell'agricoltura, dei trasporti, dell'energia e dell'industria che, ad oggi, sono enumerabili tra i maggiori responsabili dell'inquinamento atmosferico.

In riferimento al tema dei cambiamenti climatici che, ad oggi, rappresenta e rappresenterà in futuro una delle sfide più rilevanti su scala globale³ il PRQA si è riconosciuto utile non tanto per valutare nel suo complesso gli impatti del fenomeno, ma in quanto politica di settore che può contribuire, in sinergia e coerenza con altri Piani, ad un'azione efficace verso il contrasto al cambiamento climatico nel territorio piemontese. Il Piano, pertanto, ha iniziato ad interrogarsi se e quanto gli scenari futuri sul clima potranno incidere sugli effetti "attesi" dall'applicazione delle Misure e se e quanto queste possano concretamente contribuire all'azione di contrasto al cambiamento climatico.

La metodologia utilizzata, per lo sviluppo del Piano nel suo complesso, che peraltro era già ben descritta nelle direttive europee del 1996/62/CE (Framework) e 2008/50/CE (Cleaner air for Europe), prevede la realizzazione di uno scenario di riferimento (baseline) a legislazione comune su cui calare uno scenario futuro - ci si è concentrati sul 2030-, con l'inserimento delle misure che verranno prese per ridurre le emissioni in atmosfera, e verificare, mediante l'uso di modelli tridimensionali di diffusione e trasporto in atmosfera, la possibilità di rientrare nei limiti di legge posti a tutela della salute dei cittadini.

Le misure ipotizzate nel Piano, che rappresentano un quadro necessario teso al raggiungimento di un risultato che dovrebbe essere comune tra cittadini ed istituzioni, saranno implementate con l'entrata in funzione dei relativi Piani Stralcio.

1.2 L'attuazione: i Piani Stralcio

L'articolo 6 della legge regionale 43/2000 stabilisce che il Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria (ora Piano di qualità dell'aria ai sensi dell'art .9 del d.lgs155/2010) può articolarsi in "*piani stralcio o parti di piano*".⁴ I Piani Stralcio, pur avendo per la legge regionale questa denominazione, non sono annoverabili tra gli strumenti di pianificazione e programmazione: si tratta infatti di provvedimenti approvati dal Consiglio regionale che stabiliscono, per gli specifici ambiti trattati (agricoltura, energia, industria, riqualificazione urbana, trasporti, comunicazione), le prescrizioni e le indicazioni, prevalentemente di carattere tecnico, nonché gli obblighi, i divieti e gli eventuali finanziamenti, necessari a mettere in pratica gli scenari di riduzione delle emissioni previsti nel PRQA, attraverso l'implementazione delle misure nello stesso individuate.

Al fine di una miglior comprensione della natura di un Piano Stralcio, si consideri che, ad esempio, lo "Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale ed il condizionamento" di cui alla d.c.r. 98 -1247 dell'11.1.2007 e s.m.i. è un

³ I risultati del rapporto di valutazione dell'IPCC AR5-WGIII (IPCC 2014a) evidenziano che l'Europa meridionale e l'area mediterranea nei prossimi decenni dovranno fronteggiare gli impatti più significativi dei cambiamenti climatici e saranno fra le aree più vulnerabili del pianeta.

⁴ L'articolo 6 della legge regionale 43/2000 recita testualmente "Il Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria è approvato in attuazione della normativa comunitaria e nazionale e può articolarsi in piani stralcio o parti di piano nei quali sono individuati gli obiettivi di riduzione e di controllo delle emissioni in atmosfera che devono essere perseguiti per particolari problematiche, per particolari inquinanti, per specifiche aree territoriali caratterizzate da omogeneità dal punto di vista delle caratteristiche emissive, di densità di popolazione, di intensità del traffico, orografiche, meteorologiche e della distribuzione spaziale dei livelli di inquinamento raggiunti ed in relazione al valore paesaggistico-ambientale.

Ogni stralcio di piano individua gli obiettivi che devono essere perseguiti e stabilisce i tempi entro i quali devono essere raggiunti gli obiettivi medesimi; lo stralcio viene predisposto dalla Giunta regionale d'intesa con le province e approvato con deliberazione del Consiglio regionale".

provvedimento che, al fine di rendere obbligatorie azioni e riduzioni emissive sugli impianti e sugli involucri edilizi nuovi ed esistenti, detta indirizzi e prescrizioni tecniche di carattere generale - che riguardano le metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche, i requisiti minimi prestazionali e l'involucro degli edifici, gli impianti termici, i generatori di calore con i relativi requisiti emissivi, i rendimenti minimi e i termini di adeguamento nonché i carburanti utilizzati – prescrizioni ed indirizzi per singole tipologie di edifici con i relativi termini di adeguamento. Riporta, infine, approfondimenti specifici, contenuti in singoli allegati, riguardanti gli impianti di cogenerazione e trigenerazione, i requisiti minimi per i generatori di calore alimentati a biomassa solida installati nelle zone di Piano (aree dove si registrano persistenti superamenti dei limiti di qualità dell'aria) oppure nelle zone di mantenimento (zone che non hanno significative problematiche di qualità dell'aria) e le pompe di calore.

E' pertanto evidente che un Piano Stralcio:

- » è un documento di carattere regolamentare e prescrittivo e non di carattere pianificatorio;
- » non è sostitutivo nè aggiuntivo rispetto alle misure individuate nel PRQA ma le implementa e le disciplina;
- » per la specificità e la complessità tecnica che lo contraddistingue deve essere elaborato con le strutture regionali competenti nella materia trattata (agricoltura, energia, industria, trasporti, comunicazione) avvalendosi del supporto di un Nucleo Tecnico, che garantisca che la definizione dei contenuti regolamentari e prescrittivi integri tutte le politiche regionali di settore interessate, e coinvolgendo gli enti locali interessati.

1.3 La Governance: il Nucleo Tecnico e il monitoraggio

Per garantire l'uniformità operativa e la non duplicazione di "tavoli tecnici", il Nucleo verrà incardinato nell'ambito del gruppo di lavoro per la Strategia regionale sul Cambiamento climatico, secondo le previsioni della D.G.R. n. 34-6226 del 22.12.2017 e della D.G.R. n. 3-7576 del 28.09.2018. Dal punto di vista operativo, il gruppo di lavoro, che viene coordinato dal Responsabile del Settore Progettazione Strategica e Green Economy della Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio quando opera per la strategia per il cambiamento climatico, per la redazione dei Piani Stralcio sarà coordinato dal Responsabile del Settore competente per la specifica materia trattata in raccordo con il Settore competente in materia di qualità dell'aria.

Il Nucleo Tecnico avrà il compito di fornire gli apporti, gli strumenti e le specifiche conoscenze correlati alle competenze istituzionali delle diverse strutture regionali utili alla redazione dei Piani Stralcio e sarà indicativamente composto, oltre che dalla Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio anche da rappresentanti del Gabinetto della Presidenza della Giunta regionale e delle Direzioni regionali Sanità; Coesione sociale; Opere pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e Logistica; Agricoltura; Competitività del Sistema regionale; Promozione della Cultura, del Turismo e dello Sport.

Il Nucleo Tecnico potrà altresì consultare gli stakeholder, da esso individuati sulla base delle specifiche tematiche trattate".

Incardinare il Nucleo tecnico nell'ambito del gruppo di lavoro per la Strategia regionale sul Cambiamento climatico avrà il valore aggiunto di garantire i dovuti approfondimenti e valutazioni per declinare i contenuti dei Piani Stralcio anche nell'ottica del contrasto al cambiamento climatico.

Il monitoraggio delle misure implementate avverrà attraverso gli strumenti già previsti dalla normativa vigente - nella forma delle trasmissioni annuali delle informazioni al livello comunitario⁵ - integrato con quanto previsto al capitolo 10 del Piano.

⁵ Informazioni trasmesse ai sensi della decisione 2011/850/EU (ex. Decisione 2004/224/EC), e contenute nei Dataset report H, I, J & K reperibili alla url <http://cdr.eionet.europa.eu/>

2 Inquadramento normativo

Le politiche in materia di protezione dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'Unione Europea (UE) sono quelle dove si sono sviluppate il maggior numero di iniziative negli ultimi 40 anni. Queste iniziative hanno portato ad una grande quantità di legislazione (direttive e decisioni), paper e sentenze della Corte di Giustizia Europea (ECJ).

Il Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea⁶ (TFUE) indica chiaramente all'art. 191 gli obiettivi delle politiche ambientali: la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità dell'ambiente, la protezione della salute umana, l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali e la promozione sul piano internazionale di misure destinate a risolvere i problemi dell'ambiente sono obiettivi fondamentali.

La politica dell'Unione in materia ambientale mira a un elevato livello di tutela, tenendo conto della diversità delle situazioni nelle varie regioni dell'Unione. Essa è fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché sul principio "chi inquina paga".

2.1 La genesi: lo smog

Lo *smog* è un termine che nacque dalla fusione dei termini inglesi *smoke* ("fumo") e *fog* ("nebbia"). La sua prima comparsa viene generalmente identificata in un articolo del 1905, presentato a un convegno sulla salute pubblica⁷. Il termine viene utilizzato per indicare l'inquinamento atmosferico che si manifesta con forme simili alla nebbia, alla foschia o alla caligine negli strati bassi dell'atmosfera, normalmente in condizioni di calma di vento e di inversioni termiche alle basse quote. Condizioni climatiche che sono anche tipiche della Pianura Padana.

Il "*Great Smog*" fu un tragico evento ambientale che colpì Londra nel dicembre del 1952, e che causò la morte di 4.000 persone (anche se recenti ricerche suggeriscono 12.000 morti e circa 100.000 furono gli ammalati).

La sera del 4 dicembre del 1952 un anticiclone si fermò sulla città di Londra creando un'inversione termica, ovvero dell'aria stagnante e fredda rimase intrappolata sotto uno strato di aria calda. A causa del freddo i Londinesi aumentarono la potenza degli impianti di riscaldamento, bruciando più carbone e di conseguenza creando più emissioni inquinanti che, per via dell'inversione termica, rimasero intrappolate negli strati bassi dell'atmosfera. Si creò anche un problema di visibilità non si riusciva a vedere oltre qualche decina di metri - ma i Londinesi erano abituati a questa nebbia fitta (veniva chiamata *Pea soup* o *black fog* o *killer fog*) e non si resero conto del pericolo. Si fermarono sia i trasporti pubblici - eccetto la metropolitana - sia le ambulanze, costringendo i londinesi a raggiungere i vari ospedali con i mezzi di trasporto propri. Fu una vera catastrofe; lo smog penetrò addirittura all'interno degli edifici e anche cinema e teatri vennero chiusi. Il problema fu acuito dall'uso per il riscaldamento di carbone di bassa qualità, ad alto contenuto di zolfo. A causa della critica situazione economica della Gran Bretagna dopo la Seconda Guerra Mondiale, questo carbone era utilizzato comunemente per il riscaldamento civile, per permettere l'esportazione del carbone di alta qualità ed abbattere il debito nazionale. Il "*Great Smog*" durò dal 5 al 9 dicembre quando si disperse velocemente in seguito a un cambiamento del tempo.

⁶ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT>

⁷ Henry Antoine Des Voeux, "Fog and Smoke", Public Health Congress (1905), riportato poi il 26 luglio 1905 sul Daily Graphic di Londra

2.2 Il livello europeo

Nei primi anni della costruzione europea l'ecologia non aveva carattere prioritario per i poteri pubblici e per il sistema economico.

All'inizio, conformemente alla Conferenza sull'ambiente dell'ONU del 1972 che ha indirizzato le preoccupazioni dei cittadini e degli scienziati circa i *"limiti della crescita"*, l'Unione Europea ha avviato le sue politiche ambientali con un programma ambizioso, che conteneva molti elementi delle idee di oggi in materia di sviluppo sostenibile.

Sulla base degli impegni del Consiglio Europeo del 1972 per stabilire una politica ambientale comunitaria anche la Comunità Europea nel mese di novembre del 1973 ha deciso il primo Programma d'Azione in materia d'Ambiente (EAP). Questo programma stabiliva già la tesi secondo cui vi è una reciproca interdipendenza tra lo sviluppo economico, la prosperità e la protezione dell'ambiente e sosteneva che *"la protezione dell'ambiente appartiene ai compiti essenziali della Comunità"*.

Il primo EAP conteneva, in forma embrionale, molte delle idee che stanno dietro al concetto di "sviluppo sostenibile" e sottolineava la necessità di una valutazione completa degli impatti di tutte le politiche. Il primo passo fu considerare soprattutto la prevenzione, la riduzione e il contenimento del danno ambientale e la conservazione della biodiversità (non ancora definita come tale) insieme all'uso razionale delle risorse naturali.

Il secondo EAP (1977-1981) era essenzialmente un follow-up del primo in termini di approccio e di obiettivi, con una più ampia gamma di problemi da trattare. Nel corso di questo periodo la protezione della natura ha ricevuto particolare attenzione e sono state decise una serie di direttive quadro (in particolare per acqua e rifiuti)

Il terzo EAP (1982-1986) e il quarto EAP (1987-1992) riflettono un cambiamento di approccio politico essendo molto più strettamente correlati al completamento del mercato interno. In particolare, con il terzo EAP si sottolineavano i potenziali rischi e benefici delle politiche ambientali per il mercato interno ed era diventato un fattore chiave per la programmazione delle attività definire i collegamenti tra il mercato interno e le politiche ambientali. Si evidenziavano poi i benefici per l'economia, ed in particolare l'effetto positivo sulla occupazione, che possono derivare dalle politiche ambientali.

Il 1987 è generalmente visto come un punto di svolta nella politica ambientale della Comunità Europea, in quanto la tutela dell'ambiente ha ricevuto un capitolo nel trattato "Atto unico europeo", firmato a Lussemburgo il 17 febbraio 1986 e all'Aia il 28 febbraio 1986. Da allora le misure comunitarie hanno potuto fondarsi su una base giuridica esplicita, che definiva gli obiettivi e i principi fondamentali dell'azione della Comunità Europea in campo ambientale. Venne inoltre previsto che le esigenze in materia di salvaguardia dell'ambiente divenissero una componente delle altre politiche della Comunità.

Nel quarto EAP l'armonizzazione tra gli obiettivi del mercato interno e la protezione dell'ambiente è rimasto un punto centrale, e doveva aver luogo ad "alto livello". Tuttavia, considerando il precedente approccio sull'inquinamento atmosferico, che si concentrava solamente sul controllo delle emissioni causate dalle grandi fonti fisse, ci si rese conto che così facendo era improbabile raggiungere determinati obiettivi di qualità per la salute o di un ecosistema. Per far fronte a questo, la quarta EAP ha proposto un approccio più integrato e, per la prima volta, la protezione ambientale è stata considerata come un'attività integrata all'interno di tutto il processo produttivo.

Alla fine degli anni '80, però, inizia il dibattito sul rischio globale per l'ambiente con l'avvio di un *focus* sui cambiamenti climatici. Inoltre un nuovo approccio normativo meglio allineato all'onda "neo liberista" in contrapposizione al precedente approccio *"command & control"* stava portando a politiche più attente ai meccanismi di mercato come la deregolamentazione e l'autoregolamentazione.

Questo cambiamento strategico è stato formulato in modo esplicito nel quinto EAP (1992-1999) dove si trovano alcuni elementi interessanti e innovativi come:

- » · lo sviluppo sostenibile come obiettivo principale;
- » il riferimento all'approccio settoriale;

- » l'utilizzo di nuovi strumenti, come ad esempio gli incentivi fiscali o strumenti volontari;
- » un nuovo approccio orientato al consenso, tenendo conto del ruolo delle organizzazioni non governative e delle autorità locali/regionali per rappresentare l'interesse generale;
- » l'impostazione di medio e lungo termine di obiettivi per la riduzione di alcuni importanti inquinanti.

Nel settembre 1996 il Consiglio dell'Unione Europea ha adottato la direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente (comunemente detta "Direttiva MADRE"), al fine di definire i principi di base di una strategia comune volta a:

- » stabilire obiettivi per la qualità dell'aria ambiente nella Comunità Europea al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- » valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri in base a metodi e criteri comuni;
- » disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento delle soglie di allarme;
- » mantenere la qualità dell'aria ambiente, la dove è buona e migliorarla negli altri casi.

Tale direttiva è "rivoluzionaria". Il principale elemento di novità sta nelle parole "*strategia comune*": gli ingredienti e il percorso logico sono pertanto delineati a livello comunitario. I valori limite per i vari inquinanti sono fissati a livello comunitario in base alle conoscenze scientifiche (essenzialmente le linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità) e costituiscono obiettivi di qualità da raggiungere entro un dato termine e da non superare più. Per alcuni inquinanti, per i quali esistono evidenze scientifiche di rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata, sono fissate inoltre soglie di allarme.

Nel 2008 la direttiva 2008/50/EC⁸ sulla "Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" identifica il miglioramento della Qualità dell'Aria come un obiettivo chiave della legislazione ambientale. La direttiva segue la proposta della Commissione per una strategia tematica per la riduzione del numero di decessi legati all'inquinamento atmosferico del 40% entro il 2020, rispetto al livello del 2000. Per fare questo stabilisce misure volte a ridurre l'inquinamento a livelli che riducano al minimo gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente e a migliorare l'informazione al pubblico sul livello di inquinamento e sui rischi connessi.

La direttiva in particolare definisce le soglie per la valutazione di ciascuna sostanza inquinante, i criteri per il metodo di valutazione e stabilisce i limiti, gli obiettivi e gli obblighi che gli Stati membri devono raggiungere entro un determinato periodo.

E' inoltre richiesta la comunicazione dei risultati della valutazione e le informazioni relative ai piani e programmi messi in campo, per consentire alla Commissione di valutare il rispetto delle disposizioni delle direttive. Inoltre, il *reporting* prevede che alla Commissione, agli Stati membri, agli *stakeholder*, alla Agenzia Europea dell'Ambiente e a tutti i cittadini siano fornite informazioni armonizzate sui dati misurati e la valutazione e gestione della qualità dell'aria. Infine spinge sull'ottenimento di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente che supportino il monitoraggio delle tendenze a lungo termine e garantiscano le informazioni e la loro messa a disposizione dei cittadini.

La successiva decisione 2011/850/UE⁹, meglio conosciuta come IPR "Implementing Provision on Reporting" della direttiva sulla qualità dell'aria, supporta la notifica e lo scambio di informazioni e facilita l'elaborazione dei dati mediante l'uso di avanzati strumenti elettronici e portali web.

La lettura combinata della direttiva e della decisione evidenzia degli importanti dettagli, quali:

- » zonizzazione territoriale e gli agglomerati urbani chiariscono qual è la scala di valutazione e gestione della qualità dell'aria;
- » i punti di campionamento usati per la valutazione della qualità dell'aria ambiente sono basati sull'esposizione della popolazione e la tutela dell'ambiente;
- » metodi di misurazione di riferimento sono stabiliti e così pure i livelli critici;

⁸ EC (2008). Directive 2008/50/EC of the European parliament and of the council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, Official Journal of the European Union, L 152, 1–44.

⁹ EC (2011). Commission implementing decision 2011/850/EU of 12 December 2011 laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air quality, Official Journal of the European Union, L 335, 86–106.

- » le concentrazioni di ozono (O₃), biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi totali di azoto (NO_x), le particelle (PM₁₀ e PM_{2,5}), piombo (Pb), benzene (BTX) e monossido di carbonio (CO) sono da monitorare;
- » l'utilizzo dei modelli di diffusione trasporto devono essere utilizzati per la valutazione della qualità dell'aria ambiente, dopo una opportuna convalida dei dati.

Gli Stati membri dovrebbero essere tenuti a rendere disponibili le informazioni in una forma “machine readable” standardizzata in linea con l'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità Europea (INSPIRE). La Commissione stabilisce un repository per tutti i Paesi membri e per Paesi vicini che vogliano aderire su base volontaria, per raccogliere i dati e renderli accessibili a tutti attraverso il portale della qualità dell'aria ambiente ¹⁰.

Per il pubblico è importante disporre di dati aggiornati che siano facili da capire e di facile accesso. Inoltre, per la comunità scientifica indipendente, è molto importante disporre di informazioni up-to-date in un formato standardizzato.

A questo laborioso percorso legislativo la Regione Piemonte ha collaborato effettivamente e fattivamente sin dagli albori, coordinando il tema “ambiente” nell'ambito prima della Conferenza Stato-Regioni (1983) e poi della Conferenza unificata Stato-Regioni, Città e Autonomie locali (1997), supportando il livello nazionale (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) nell'ambito della fase ascendente della scrittura delle norme comunitarie, prestando il supporto e le competenze dei propri funzionari al fine di migliorare la qualità di quelle che sarebbero state le linee guida nazionali al termine della procedura di codecisione (introdotta nel 1992 ed ampliata nel 1999) che vede la Commissione come proponente delle direttive, ma solo dopo averne discusso a lungo con gli Stati membri, gli scienziati, gli stakeholder e i cittadini¹¹.

2.3 Il livello nazionale e regionale

Come ci si accorge che l'aria è inquinata? Il monitoraggio degli inquinanti nell'aria ambiente è uno strumento di conoscenza e “sorveglianza” della qualità dell'aria previsto fin dalle prime normative nazionali e non, finalizzate alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico e alla tutela della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso.

La prima rete pubblica di monitoraggio in Piemonte nasce nel 1971 nella città di Torino, ad opera del Comune, in ossequio alla legge 13 luglio 1966, n. 615 ed è proprio sulla base dei dati di concentrazione in aria di anidride solforosa (SO₂) rilevati, nonché dei dati del censimento degli impianti termici civili e degli stabilimenti industriali, che un'ordinanza del Sindaco avvia, fin dal 1976, la metanizzazione degli impianti termici cittadini.

La conoscenza, quindi, come uno degli strumenti per individuare gli interventi strutturali prioritari per ridurre l'inquinamento atmosferico, a tutela della salute dei cittadini e, allora si diceva, dei beni pubblici e privati.

Nell'anno 1973, con il primo Programma d'azione in materia d'ambiente (EAP) anche la Comunità Europea avvia la sua attività sull'argomento. Tra gli anni 70 e i primi anni 80 viene instaurata la procedura comune di scambio di informazioni tra le reti di sorveglianza e controllo dei dati relativi all'inquinamento atmosferico (Decisione 75/441/CEE su composti dello zolfo e particelle in sospensione e Decisione 82/459/CEE su altri inquinanti) e vengono adottate le direttive relative ai valori limite di qualità dell'aria per gli inquinanti più significativi per quel periodo: la Direttiva 80/779/CEE per l'anidride solforosa (SO₂) e le particelle in sospensione (PTS), la Direttiva 82/884/CEE per il piombo e la Direttiva 85/203/CEE per il biossido di azoto.

Il D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 “Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987, n. 183” di recepimento di queste direttive e della

¹⁰ <http://www.eionet.europa.eu/aqportal>

¹¹ http://ec.europa.eu/environment/eurobarometers_en.htm

Direttiva 84/360/CEE relativa all'inquinamento atmosferico prodotto da impianti industriali, è la prima norma italiana che prevede, in modo esplicito, l'estensione a tutto il territorio nazionale della tutela della qualità dell'aria ai fini della protezione dell'ambiente, oltre che della salute.

E' in tale decreto che si prevede, tra l'altro, la competenza delle Regioni per la formulazione di piani di rilevamento, per l'indirizzo ed il coordinamento dei sistemi di controllo e di rilevazione degli inquinanti atmosferici e per l'organizzazione dell'Inventario Regionale delle Emissioni. Si ribadisce, inoltre, ampliandola rispetto al disposto del D.P.C.M. 28 marzo 1983, la competenza delle Regioni a predisporre piani di prevenzione, conservazione e risanamento del proprio territorio, nel rispetto dei valori limite di qualità dell'aria, nell'ambito di una più completa competenza regionale per la tutela dell'ambiente dall'inquinamento atmosferico, fatte salve le competenze dello Stato.

Benchè i criteri statali per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria e quelli per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la qualità dell'aria siano stati oggetto di due decreti ministeriali del 20 maggio 1991, uno relativo ai "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria" e l'altro inerente i "Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria", già nel 1988 la Regione Piemonte aveva approvato un progetto di ristrutturazione generale di tutte le reti pubbliche esistenti sul territorio, per creare il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria, cioè un sistema coordinato ed integrato, utile per la predisposizione, la verifica e l'aggiornamento dei futuri piani regionali di risanamento e tutela.

Non si può trascurare un cenno al filone italiano della definizione dei livelli di attenzione e di allarme, che parte dall'articolo 9 del D.M. 20 maggio 1991 relativo ai criteri per la raccolta dei dati. Tale decreto prevedeva, a fronte della fissazione statale di livelli di attenzione e di allarme per SO₂, particelle sospese, NO₂, CO e ozono, l'individuazione, da parte delle Regioni, delle zone in cui potevano verificarsi episodi acuti di inquinamento atmosferico e l'elaborazione, da parte delle Province o -nel caso delle aree metropolitane - del Sindaco, di piani di intervento operativo per tali zone. Con il successivo D.M. 15 aprile 1994 aggiornato ed integrato con il D.M. 25 novembre 1994, si definivano quindi i livelli di attenzione e di allarme e si stabilivano i criteri di individuazione degli stati di emergenza in funzione dei dati rilevati dai vari tipi di stazioni di monitoraggio installate nelle aree urbane, nonché gli obblighi di informazione alla popolazione sui livelli di inquinamento raggiunti e sui provvedimenti adottati dall'Autorità Competente. Nell'aggiornamento erano inoltre previste misurazioni e obiettivi di qualità per gli inquinanti quali benzene, PM₁₀ e IPA.

Con il D.M. 16 maggio 1996 l'Italia ha poi recepito la direttiva 92/72/CEE sull'inquinamento dell'aria provocato da ozono, attivando un sistema di sorveglianza di tale inquinamento; anche tale decreto era destinato ad essere profondamente modificato dal recepimento della nuova direttiva sull'argomento, la 2002/3/CE, che prevede l'abrogazione della precedente a decorrere dal 9 settembre 2003.

La direttiva 96/62/CE - la cosiddetta direttiva "madre" - viene traspota nell'ordinamento nazionale italiano con il D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente".

Per salvaguardare la confrontabilità delle situazioni a livello comunitario, nel D.Lgs. n. 351/1999 è riservata allo Stato, tra l'altro, la fissazione dei valori (limiti, allarme, obiettivo), nonché dei loro accessori (eventuali margini di tolleranza, soglie di valutazione superiore ed inferiore) e delle caratteristiche delle tecniche di misurazione (ubicazione e numero minimo di punti di campionamento, metodiche di riferimento) e dei circuiti di certificazione e garanzia di qualità. La valutazione della qualità dell'aria, indispensabile fase conoscitiva per individuare gli interventi prioritariamente necessari e per monitorare gli effetti delle azioni intraprese, si effettua ora con tutti i metodi volti ad ottenere informazioni sulla qualità dell'aria: la misurazione, unico strumento previsto nelle precedenti direttive, è accompagnata pertanto da altri strumenti quali la compilazione di inventari delle emissioni e le modellizzazioni.

Citando la relazione che accompagna la proposta della Commissione di direttive "figlie" *"anche una rete relativamente fitta di stazioni di monitoraggio non può rappresentare pienamente la qualità dell'aria in un'ampia zona. La misurazione da sola non è inoltre sufficiente per correlare le concentrazioni alle fonti di emissioni e non consente di prevedere i probabili risultati delle azioni."* La qualità dell'aria deve essere valutata su tutto il territorio

nazionale (regionale) e dalla valutazione deriva una classificazione del territorio in zone (ivi compresi gli agglomerati) ai fini della gestione della qualità dell'aria.

La Regione Piemonte si è già cimentata in questo esercizio quando ha predisposto la legge regionale n. 43 del 7 aprile 2000 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria": la zonizzazione del territorio piemontese è infatti avvenuta sulla base della valutazione preliminare della qualità dell'aria elaborata dall'ARPA, utilizzando tutte le misure effettuate sul territorio regionale nel quinquennio precedente, compresi i dati eterogenei relativi alle campagne di breve periodo. La valutazione contiene la stima, in termini cautelativi, dei massimi valori delle concentrazioni dei diversi inquinanti che verosimilmente possano verificarsi nel corso del successivo quinquennio sul territorio piemontese, in assenza di interventi correttivi.

La legge regionale n. 43/2000 è l'atto normativo regionale di riferimento, tuttora vigente, per la gestione ed il controllo della qualità dell'aria. In essa sono contenuti gli obiettivi e le procedure per l'approvazione del Piano regionale di qualità dell'aria (PRQA) nonché le modalità per la realizzazione e la gestione degli strumenti della pianificazione: il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA) e l'Inventario delle Emissioni IREA. Il PRQA è lo strumento per la programmazione, il coordinamento ed il controllo in materia di inquinamento atmosferico, finalizzato al miglioramento progressivo delle condizioni ambientali e alla salvaguardia della salute dell'uomo e dell'ambiente. Le misure atte a raggiungere gli obiettivi si esplicano mediante l'implementazione di Piani Stralcio.

Nella prima fase di attuazione del PRQA sono stati adottati alcuni stralci di Piano.

Lo stralcio di Piano "*Provvedimenti finalizzati alla prevenzione e alla riduzione delle emissioni nelle conurbazioni piemontesi ed al controllo delle emissioni dei veicoli circolanti*" ha definito le prime misure per la riduzione delle emissioni in atmosfera dovute alla mobilità, ed in particolare:

- » l'obbligo, a partire dal 1 luglio 2001, del controllo dei gas di scarico ("bollino blu") su tutto il territorio regionale per tutti i veicoli a motore immatricolati da almeno un anno;
- » le prime indicazioni alle Province per la predisposizione dei Piani per il miglioramento progressivo dell'aria ambiente relativi alla mobilità ed estensione al territorio dei Comuni assegnati alle Zone 1 e 2 le disposizioni del D.M. 27 marzo 1998 relative al Mobility Management.

Lo stralcio di Piano "*Indirizzi per la gestione di episodi acuti di inquinamento atmosferico*" ha regolamentato la gestione di episodi acuti di inquinamento atmosferico su due livelli territoriali diversi: le Zone di Piano e le Zone di Mantenimento. Questa ripartizione del territorio tra zone a rischio (Zone di Piano) e zone (Zone di Mantenimento), in cui sostanzialmente la qualità dell'aria era buona e quindi sarebbe stato sufficiente mantenerla tale, era frutto di una ottemperanza alle disposizioni che facevano capo all'articolo 3 del decreto ministeriale 20 maggio 1991 relativo ai criteri per l'elaborazione dei piani regionali e all'articolo 9 del decreto ministeriale 20 maggio 1991 inerente i criteri per la raccolta dei dati. Questi criteri sono oggi superati dalla legislazione vigente, che predilige un approccio uniforme su tutto il territorio e misure focalizzate sulla riduzione delle emissioni indipendentemente da dove esse avvengano.

In relazione ai limiti di qualità dell'aria di alcuni inquinanti (limiti che peraltro sono assolutamente simili a quelli tutt'ora in vigore, in quanto valutati per i loro effetti sulla salute pubblica, e non come obiettivi più o meno ambiziosi da raggiungere) è stata elaborata la "valutazione della qualità dell'aria nella Regione Piemonte - Anno 2001" approvata con la D.G.R. n. 109-6941 del 5 agosto 2002. Per effettuare tale valutazione l'ARPA ha utilizzato in maniera integrata sia le informazioni provenienti dal Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA) nel biennio 2000-2001, che quelle derivanti dall'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA).

In termini generali, la metodologia di stima utilizzata si basa sulla correlazione tra la quantità di inquinante emessa annualmente per unità di superficie in un determinato Comune e le concentrazioni rilevate nel medesimo Comune dalle stazioni del SRRQA. La valutazione ha quindi fornito, per tutti i Comuni del Piemonte, una stima della concentrazione media di un determinato inquinante sul proprio territorio. Le cartografie tematiche della valutazione consentono di confrontare questi valori di concentrazione con cinque classi di criticità ottenute applicando i valori di riferimento previsti dal D.M. n° 60 del 02/04/2002 "*Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999*

concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio": "soglia di valutazione inferiore", "soglia di valutazione superiore", "valore limite", "valore limite aumentato del margine di tolleranza".

Sulla base della valutazione della qualità dell'aria 2001, con la D.G.R. n. 14-7623 dell'11 novembre 2002 si è proceduto ad adeguare la zonizzazione del territorio e a definire i criteri per la predisposizione e la gestione dei Piani di Azione, stabilendo, in particolare, la Zonizzazione 2001 (allegato 1 della D.G.R.), la Carta d'insieme della zonizzazione, l'elenco dei Comuni piemontesi e loro zonizzazione e gli indirizzi per la predisposizione e la gestione dei piani di azione (allegato 2 della D.G.R.).

La valutazione annuale regionale della qualità dell'aria viene regolarmente aggiornata dalla Regione Piemonte, sempre con il supporto tecnico di ARPA, che usa oggi, oltre alle misurazioni effettuate sul territorio, anche le risultanze dell'inventario regionale delle emissioni mediante applicazione di modelli chimico diffusivi in grado di riprodurre cosa accade nell'atmosfera e le reazioni chimiche che avvengono regolarmente. Dette valutazioni supportano la pianificazione e forniscono informazioni essenziali ai fini del *reporting* verso il livello nazionale e comunitario.

La gestione della qualità dell'aria, prevista dalla normativa nazionale sino al 2010, si esplicava attraverso una pianificazione integrata a medio-lungo termine su tutto il territorio sia nelle zone in cui fossero stati superati i limiti (art. 8 del D.Lgs. n. 351/1999) ai fini di raggiungere e non superare più tali limiti, sia in quelle in cui la situazione fosse stata "buona" (art. 9 dello stesso D.Lgs.) ai fini di conservare i livelli al di sotto dei valori limite e di preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile.

Era comunque ancora prevista anche una pianificazione a breve termine nelle zone in cui i livelli di uno o più inquinanti avessero comportato il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme: i piani d'azione (art. 7 del D.Lgs. n. 351/1999) indicavano, in tal caso, le misure da attuare nel breve periodo (generalmente si trattava di controllo o sospensione delle attività che contribuivano al superamento dei valori limite) al fine di ridurre il rischio e limitarne la durata.

Se per le soglie di allarme, previste solo per SO₂ ed NO_x, il problema non si pone ormai da anni, per i valori limite di alcuni inquinanti occorre invece immaginare una strategia d'intervento pressoché continuo, che permetta di contenere il valore e il numero dei livelli massimi riscontrati, nell'ambito del percorso di avvicinamento al traguardo indicato dall'Unione Europea.

La situazione della qualità dell'aria degli anni 2002, 2003 e 2004 non presenta variazioni di rilievo rispetto a quella delineata dalla Valutazione 2001 evidenziando che in vaste zone del territorio piemontese, gli inquinanti PM₁₀, NO₂ ed ozono continuavano a presentare frequenti e consistenti superamenti dei limiti.

Con la D.G.R. n. 19-12878 del 28 giugno 2004 la Regione Piemonte ha avviato il processo di revisione ed aggiornamento del PRQA, al fine di individuare nuovi e più incisivi provvedimenti ed azioni sempre per le Zone di Piano e per le Zone di Mantenimento, in grado di ridurre sensibilmente le emissioni primarie di PM₁₀ e di ossidi di azoto, così come quelle dei precursori del PM₁₀ e dell'ozono, ancora ai sensi degli articoli 7, 8 e 9 del D.Lgs. n. 351/1999.

In tale ambito, tenendo conto del quadro generale della situazione emissiva e della qualità dell'aria del Piemonte, sono stati individuati come settori prioritari di intervento quelli della mobilità, del riscaldamento ambientale e delle attività produttive, per i quali dovevano essere sviluppati appositi Stralci di Piano. In particolare:

- » con la D.G.R. n. 66-3859 del 18 settembre 2006 è stato approvato lo "Stralcio di Piano per la Mobilità", che integra i provvedimenti per la mobilità sostenibile già stabiliti nello Stralcio di Piano allegato alla legge regionale 43/2000, definendo, in particolare:
 - misure per la riduzione delle emissioni dovute alla mobilità su tutto il territorio regionale;
 - misure per la riduzione delle emissioni dovute ai veicoli utilizzati per il trasporto pubblico locale e per i servizi

integrativi allo stesso;

- misure per la riduzione delle emissioni dovute ai veicoli utilizzati per il trasporto privato;
- misure per la riduzione delle emissioni dovute ai veicoli utilizzati per il trasporto e la distribuzione delle merci e per l'esercizio delle attività commerciali, artigianali, industriali, agricole e di servizi;
- misure per la riduzione delle emissioni dovute alla mobilità nei Comuni assegnati alla Zona di Piano.

Con la D.G.R. n. 57- 4131 del 23 ottobre 2006 sono state modulate e modificate le misure, sono stati formulati chiarimenti e precisazioni, e sono state definite ulteriori azioni e ri-modulate le misure stabilite nei paragrafi 2.1.2 e 2.1.3 dello Stralcio di Piano. Sono inoltre stati individuati i Comuni interessati alla prima fase di applicazione: i Comuni appartenenti all'agglomerato di Torino, e tutti quelli con popolazione superiore a 20.000 abitanti. Sono state infine approvate le condizioni minime per la limitazione alla circolazione da adottare con le ordinanze sindacali:

- le categorie di veicoli sottoposti a limitazioni alla circolazione sono quelli alimentati a benzina con omologazione precedente all'Euro 1 e tutti i diesel con omologazioni precedenti all'Euro 2, nonché i ciclomotori e motocicli a due tempi, non conformi alla normativa Euro 1 immatricolati da più di dieci anni;
- la durata minima giornaliera di limitazione deve essere di 5 ore, per i veicoli utilizzati per il trasporto privato e di 3 ore per quelli utilizzati per il trasporto e la distribuzione delle merci e per l'esercizio delle attività commerciali, artigianali, industriali, agricole e di servizio;
- la durata minima settimanale di limitazione deve essere di cinque giorni feriali, dal lunedì al venerdì;
- le limitazioni devono essere operative entro il 15 gennaio 2007 e senza l'interruzione originariamente prevista al 31 marzo 2007.

Successivamente, con la D.G.R. n. 64 - 6526 del 23 luglio 2007 la Giunta regionale ha integrato lo Stralcio di Piano per la Mobilità, con ulteriori provvedimenti per la mobilità sostenibile già stabiliti nelle D.G.R. n. 66-3859 del 18 settembre 2006 e D.G.R. n. 57-4131 del 23 ottobre 2006, nonché nello Stralcio di Piano allegato alla legge regionale n. 43/2000.

Il provvedimento regolamenta:

- i Comuni interessati: territori dei Comuni appartenenti all'Agglomerato di Torino, e tutti quelli con popolazione superiore a 20.000 abitanti;
- l'estensione dell'orario di limitazione della circolazione per i veicoli più inquinanti ad almeno 8 ore giornaliere dal lunedì al venerdì;
- l'esclusione dalle limitazioni della circolazione dei motoveicoli e veicoli per trasporti specifici e degli autoveicoli per uso speciale, così come la conferma delle esclusioni già previste;
- l'introduzione della vetrofania che indica il tipo di omologazione e il carburante di tutti i veicoli di proprietà di persone fisiche residenti in Piemonte e di ditte, società, associazioni, enti e soggetti pubblici con sede legale in Piemonte;
- i criteri per l'individuazione delle zone di limitazione totale o parziale del traffico all'interno dei centri abitati.

Parallelamente sono state inserite ulteriori misure per l'incentivazione del processo di riduzione delle emissioni dovute alla mobilità:

- finanziamenti ai Comuni ricompresi nella prima fase di attuazione dello Stralcio di Piano Mobilità per azioni destinate all'incremento dell'utilizzo del trasporto pubblico locale: D.D. 359 del 30 novembre 2006;
- finanziamenti ai Comuni per l'estensione al 20% della zona a limitazione totale o parziale del traffico: D.G.R. n. 19 - 6944 del 24 settembre 2007. - D.G.R.:n. 15-12362 del 19 ottobre 2009 - DGR n.37-519 del 4 ottobre 2010 - D.D. n. 29 del 23 ottobre 2007;
- finanziamento alle Province per le azioni di Mobility Management, di informazione e sensibilizzazione sul Piano Stralcio per la Mobilità: - D.D. n. 238 del 28 settembre 2006 - D.D. n. 253 del 17 settembre 2007;
- bando per il co-finanziamenti ai comuni di sistemi di byke sharing in ambito urbano: D.G.R. n. 35 – 7052 dell' 8 ottobre 2007 -D.G.R. n. 11-8045 del 21 gennaio 2008;
- finanziamenti per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto pubblico locale: D.G.R. n. 31-3125 del 12 giugno 2006 – D.G.R.. n. 48-4065 del 17 ottobre 2006 - D.G.R. n. 32-11522 del 3 giugno 2009 - D.G.R. n. 69-704 del 27 settembre 2010 - DGR 30-2362 del 22 luglio 2011 - DGR n. 64-3251 del 30 dicembre 2011;

- incentivazione dell'utilizzo del Trasporto Pubblico Locale per studenti universitari e lavoratori: D.G.R. n. 33 - 7403 del 12 novembre 2007. D.D. n. 95 del 14 novembre 2007 (incentivazione studenti universitari). D.D. n. 102 del 15 novembre 2007, (incentivazione titoli di viaggio per i lavoratori);
- bando per il co-finanziamento di titoli di viaggio per i lavoratori: D.D. n. 419 del 24/09/2009 - D.D. n. 735 del 18 dicembre 2008;
- D.G.R. n. 33-13175 del 1° febbraio 2010 contributo per acquisto sistemi destinati all'abbattimento articolato fine negli autoveicoli aziendali diesel Euro 2.

Con la deliberazione n. 98-1247 dell'11 gennaio 2007, a seguito della proposta contenuta nella D.G.R. n. 14 del 6 marzo 2006, il Consiglio Regionale ha approvato lo "Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento". Lo Stralcio di Piano individua gli indirizzi, le prescrizioni e gli strumenti volti a:

- promuovere la diffusione di tecnologie innovative a basse emissioni e ad elevata efficienza energetica sia per quanto riguarda le nuove installazioni che nel caso di sostituzione di impianti di riscaldamento esistenti al fine di migliorare le prestazioni emissive e l'efficienza energetica complessiva del sistema edificio-impianto, dei generatori di calore, dei sistemi distributivi e di regolazione;
- favorire l'utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale e l'uso di fonti energetiche rinnovabili;
- favorire l'adozione da parte del cittadino/consumatore di comportamenti atti a ridurre i consumi energetici e le emissioni derivanti dai sistemi di riscaldamento e di condizionamento.

A sostegno delle misure previste nello Stralcio di Piano, con D.D. n. 387 del 22 dicembre 2006, integrata con D.D. n. 30 del 20 febbraio 2007 e con D.D. n. 70 dell'11 febbraio 2008, è stato approvato il bando diretto alla concessione di un contributo in conto interesse per l'incentivazione di interventi in materia di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni in atmosfera (L.R. 7 ottobre 2002, n. 23 e successive modificazioni ed integrazioni).

Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 46-11968 del 4 agosto 2009 lo Stralcio relativo al riscaldamento ambientale e il condizionamento è stato aggiornato ulteriormente, integrandolo con le disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia previste dalla l.r. 13/2007.

La nuova edizione dello Stralcio di Piano, pienamente in vigore il 1° Aprile 2010, è stata in seguito modificata con la D.G.R. n. 18-2509 del 3 agosto 2011, la D.G.R. n. 85-3795 del 27 aprile 2012, la D.G.R. n. 16-4488 del 6 agosto 2012, la D.G.R. 2 Agosto 2013, n. 78-6280, la D.G.R. n. 41-231 del 4 agosto 2014, la D.G.R. n. 60-871 del 29 dicembre 2014.

A valle delle modifiche del quadro normativo nazionale e comunitario in materia di energia, lo stralcio riscaldamento è stato ulteriormente modificato con la D.G.R. n. 29-3386 del 30 maggio 2016. È certo che, a seguito delle ulteriori esigenze di riduzione delle emissioni dovute al riscaldamento domestico che emergeranno dal presente piano, la Regione dovrà rivedere ancora le misure al fine di potere raggiungere al più presto quei valori di inquinamento tali da garantire la tutela della salute dei cittadini.

Con il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" è stata poi recepita la Direttiva 2008/50/EC, tutt'ora riferimento europeo sulla qualità dell'aria ambiente, allineando nuovamente la legislazione nazionale agli indirizzi comunitari.

Degni di nota sono alcuni dei principi guida esplicitati all'art. 1 dello stesso Decreto Legislativo:

a) *il sistema di valutazione e gestione della qualità dell'aria rispetta ovunque standard qualitativi elevati ed omogenei al fine di assicurare un approccio uniforme su tutto il territorio nazionale e di assicurare che le stesse situazioni di inquinamento siano valutate e gestite in modo analogo;*

f) *la valutazione della qualità dell'aria ambiente condotta utilizzando determinati siti fissi di campionamento e determinate tecniche di valutazione si considera idonea a rappresentare la qualità dell'aria all'interno dell'intera*

zona o dell'intero agglomerato [...];

l) i piani e le misure da adottare ed attuare in caso di individuazione di una o più aree di superamento all'interno di una zona o di un agglomerato devono agire, secondo criteri di efficienza ed efficacia, sull'insieme delle principali sorgenti di emissione, ovunque localizzate, che influenzano tali aree, senza l'obbligo di estendersi all'intero territorio della zona o dell'agglomerato, né di limitarsi a tale territorio.

Il D.Lgs. n. 155/2010 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 nel quadro del riparto di competenze tra Stato, Regioni ed Enti locali. Ciò ha comportato l'esigenza da parte della Regione Piemonte di valutare e, ove necessario, rivedere gli esistenti aspetti e strumenti di gestione della qualità dell'aria.

È pertanto iniziato un processo di revisione di tutti gli strumenti a servizio della valutazione della qualità dell'aria: il programma di valutazione (rete e modelli) e la zonizzazione del territorio per primi.

Con la D.G.R. 29 dicembre 2014 n. 41-855, la Regione Piemonte, ha approvato la nuova zonizzazione del territorio regionale relativa alla qualità dell'aria ambiente e ha individuato gli strumenti utili alla sua valutazione tra i quali, ad esempio, il programma di valutazione. Il Programma di Valutazione definito dal D.Lgs. n. 155/2010, indica le stazioni della rete di misura utilizzate in siti fissi e per quelle indicative, le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva; e prevede che le stazioni di misura utilizzate risultino conformi a precise disposizioni in riferimento agli obiettivi di qualità dei dati ed ai criteri di ubicazione.

2.4 Gli accordi di Programma

2.4.1 L'Accordo del bacino padano del 2007

Il primo "Accordo tra le regioni del bacino padano per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico" è stato sottoscritto il 7 febbraio 2007 tra le Regioni Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, le Province Autonome di Trento e Bolzano e la Repubblica e Cantone Ticino. Scopo dell'accordo era condividere elementi e azioni di natura tecnico-organizzativa sui quali coordinare un'azione sinergica dei territori coinvolti. Le azioni proposte erano:

- limitazioni progressive della circolazione dei veicoli più inquinanti;
- promozione e agevolazione dell'installazione di filtri antiparticolato;
- definizione e adozione di forme di regolamentazione per l'utilizzo dei combustibili, compreso l'utilizzo delle biomasse per riscaldamento;
- definizione di standard emissivi comuni per le attività produttive e per le sorgenti civili, nell'ambito dell'autonomia concessa agli enti firmatari;
- approfondimento delle tecniche di monitoraggio e modellazione ai fini della previsione, valutazione e preparazione di piani e programmi di miglioramento della qualità dell'aria;
- condivisione e miglioramento dell'Inventario delle Emissioni INEMAR a supporto dell'elaborazione e della verifica dei piani degli enti firmatari

A marzo 2007, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha pubblicato un decreto contenente un programma di finanziamenti connessi al miglioramento della qualità dell'aria e della riduzione delle emissioni, che con una serie di accordi tra il Ministero e le singole Regioni o Province è andato a cofinanziare una serie di progetti legati alle azioni previste nell'Accordo. Per quanto riguarda il Piemonte sono stati realizzati quattro progetti che complessivamente sono costati circa 56 mln di Euro e che hanno riguardato:

- lo sviluppo degli strumenti per la conoscenza, la valutazione e la gestione della qualità dell'aria;

- il miglioramento dei mezzi adibiti a trasporto pubblico locale, con l'installazione di filtri antiparticolato su circa 1.000 mezzi del trasporto pubblico locale con omologazione Euro 2;
- l'incentivazione all'utilizzo del trasporto pubblico locale, con forte incentivo per l'acquisto dell'abbonamento al mezzo pubblico annuale;
- la riqualificazione emissiva ed energetica degli edifici esistenti.

2.4.2 L'Accordo del bacino padano del 2013

Con sentenza del 19 dicembre 2012, la Corte di Giustizia dell'Unione Europea ha condannato l'Italia per non aver provveduto, negli anni 2006 e 2007, ad assicurare che le concentrazioni di materiale particolato PM_{10} rispettassero i valori limite fissati dalla direttiva 1999/30/CE in numerose zone e Agglomerati del territorio italiano. La Commissione Europea ha successivamente avviato una nuova procedura precontenziosa in merito alla non corretta applicazione della Direttiva 2008/50/CE, a causa dei superamenti continui e di lungo periodo dei valori limite del materiale particolato PM_{10} sul territorio italiano; i superamenti oggetto del nuovo precontenzioso riguardano in particolare le Regioni Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Emilia-Romagna, Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Campania, Puglia, Sicilia e la Provincia autonoma di Trento.

Per quanto riguarda il bacino padano, la specificità delle condizioni orografiche e meteorologiche favoriscono l'aumento delle concentrazioni di materiale PM_{10} nell'aria e la produzione di situazioni di inquinamento particolarmente diffuse, rendendo molto difficile il conseguimento del rispetto dei valori limite di qualità dell'aria, specialmente in mancanza di uno stretto coordinamento tra i diversi soggetti interessati; proprio per quest'ultimo fattore i piani regionali di qualità dell'aria vigenti nelle zone del bacino padano non sembrano ad oggi sufficienti ad assicurare il rispetto dei valori limite di qualità dell'aria per il materiale particolato PM_{10} .

Al fine di porre rimedio a questa situazione, il Ministero dell'Ambiente, insieme ai Ministeri aventi competenza sui settori che producono emissioni in atmosfera, ha avviato una nuova e più determinata strategia a livello nazionale, per integrare l'azione intrapresa dalle Regioni e Province Autonome, individuando misure di breve, medio e lungo periodo.

Il 19 dicembre 2013 è pertanto stato sottoscritto un Accordo tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Ministero della Salute, Regioni e Province Autonome del bacino padano, per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell'aria.

L'Accordo ha portato alla costituzione di 9 gruppi di lavoro tra Ministero e Regioni per la predisposizione di proposte di decreti ministeriali riguardanti:

- la certificazione impianti di combustione;
- gli impianti di combustione alimentati a biomasse;
- la cogenerazione nuovi impianti industriali alimentati a biomasse;
- il sostegno riqualificazione energetica degli edifici;
- l'aggiornamento linee guida piani urbani della mobilità;
- la revisione velocità autostrade e ulteriori misure di riduzione del traffico;
- la regolamentazione circolazione dei veicoli;
- la diffusione veicoli elettrici;
- la predisposizione di linee guida per la riduzione di emissioni da attività agricole e zootecniche.

Quando le risultanze del lavoro dei vari gruppi saranno recepite con i relativi decreti ministeriali, le regioni del bacino padano saranno tenute ad adeguare i loro piani di risanamento della qualità dell'aria, ed i Ministeri valuteranno l'attribuzione di specifiche risorse per le finalità previste dall'accordo.

2.4.3 Il Protocollo Antismog 2015

Viste le procedure di infrazione sulla qualità dell'aria avviate dalla Commissione Europea nei confronti dello Stato italiano, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare il 30 dicembre 2015 ha attivato un protocollo con il quale ha individuato un consistente quantitativo di risorse da mettere a disposizione di Regioni, Province Autonome e Città Metropolitane, provenienti in parte dal Fondo Kyoto e in parte dal MiSE e dal GSE, da utilizzare sulle seguenti misure/azioni a breve e a lungo termine:

- attuazione di sistemi di incentivo all'utilizzo del trasporto pubblico locale e della mobilità sostenibile;
- mobilità sostenibile, programma sperimentale per gli spostamenti casa-scuola e casa-lavoro;
- fondo Kyoto per l'efficienza energetica delle scuole;
- riqualificazione energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale;
- conto termico 2. Aggiornamento del sistema di incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili e interventi di efficienza di piccole dimensioni;
- controllo e riduzione delle emissioni attraverso l'incremento dell'efficienza energetica;
- modalità di trasporto pubblico a basse emissioni;
- promozione di una rete di ricarica efficiente; miglioramento delle strutture del TPL;
- misure di sostegno e sussidio finanziario per l'utenza del trasporto pubblico;
- introduzione del limite di 30 km/h nei centri storici e successivamente nelle aree comunali eccetto le arterie di scorrimento;
- promozione e diffusione delle buone pratiche agricole;
- aumento della fluidità del traffico veicolare;
- condivisione e interoperabilità di dati e informazioni sulla qualità dell'aria;
- produzione da parte di ISPRA di un bollettino periodico;
- piani della qualità dell'aria, definizione di una linea guida unica;
- efficientamento energetico di impianti sportivi ed edifici pubblici;
- metanizzazione degli impianti termici;
- rottamazione/riconversione dei veicoli più inquinanti;
- aumento del verde pubblico all'interno delle aree urbane;
- misure per l'avvio e la realizzazione dei nuovi servizi marittimi;
- rapida e completa attuazione dell'Accordo del bacino padano;
- potenziamento dei sistemi tecnologici di monitoraggio e controllo per la limitazione della circolazione nei centri urbani;

Attualmente sono state finanziate alcune delle misure/azioni a breve termine ed è stato attivato il percorso per il finanziamento di tutte le altre.

2.4.4 L'Accordo del bacino Padano del 2017

Il 9 giugno 2017 a Bologna, è stato sottoscritto tra il Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare e le regioni Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte e Veneto il "Nuovo Accordo di Programma per l'adozione congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'Aria nel Bacino Padano".

L'Accordo contiene una serie di misure in capo alle Regioni ed altre in capo al Ministero. Per quanto riguarda le Regioni, i punti di maggior rilievo sono:

- prevedere, nei piani di qualità dell'aria, una limitazione della circolazione dal 1 ottobre al 31 marzo di ogni anno, da applicare entro il 1 ottobre 2018, dal lunedì al venerdì, dalle ore 8,30 alle ore 18,30, per le autovetture ed i veicoli commerciali di categoria N1, N2 ed N3 ad alimentazione diesel, di categoria inferiore o uguale ad "Euro 3". La limitazione è estesa alla categoria "Euro 4" entro il 1 ottobre 2020, alla categoria "Euro 5" entro il 1 ottobre 2025. La limitazione si applica prioritariamente nelle aree urbane dei comuni con popolazione superiore a 30.000 abitanti presso i quali opera un adeguato servizio di trasporto pubblico locale, ricadenti in zone presso le quali

risulta superato uno o più dei valori limite del PM_{10} o del biossido di azoto NO_2 ;

- promuovere a livello regionale, mediante la concessione di appositi contributi, la sostituzione di una o più tipologie di veicoli oggetto dei divieti con veicoli a basso impatto ambientale; tali contributi devono essere erogati con priorità per i veicoli che garantiscono minori emissioni di PM, NO_x e CO_2 ;
- promuovere, a livello regionale, una regolamentazione omogenea dell'accesso alle aree a traffico limitato, delle limitazioni temporanee della circolazione e della sosta per tutti i veicoli alimentati a carburanti alternativi;
- prevedere, nei piani di qualità dell'aria, i seguenti divieti, relativi a generatori di calore alimentati a biomassa, in funzione della certificazione prevista dal decreto attuativo dell'articolo 290, comma 4, del decreto legislativo n. 152/2006:
 - divieto, entro sei mesi dalla sottoscrizione del presente accordo, di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "3 stelle" e di continuare ad utilizzare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore a "2 stelle"
 - divieto, entro il 31 dicembre 2019, di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "4 stelle" e di continuare ad utilizzare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiori a "3 stelle";
- adottare provvedimenti di sospensione, differimento o divieto della combustione all'aperto del materiale vegetale nelle zone presso le quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM_{10} e/o il valore obiettivo del benzo(a)pirene;
- prevedere, nei piani di qualità dell'aria, e, ove ammesso dalle relative norme di riferimento, nelle autorizzazioni integrate ambientali, nelle autorizzazioni uniche ambientali e nei programmi di azione di cui alla direttiva 91/676/CEE (direttiva nitrati), l'obbligo di applicare pratiche finalizzate alla riduzione delle emissioni prodotte dalle attività agricole, quali la copertura delle strutture di stoccaggio di liquami, l'applicazione di corrette modalità di spandimento dei liquami e l'interramento delle superfici di suolo oggetto dell'applicazione di fertilizzanti, ove tali pratiche risultino tecnicamente fattibili ed economicamente sostenibili;

Gli impegni assunti dal Ministero dell'Ambiente riguardano:

- contribuire, con risorse fino ad un massimo di 2 milioni di euro per Regione, all'attuazione, da parte delle Regioni del Bacino Padano, dell'impegno di cui all'articolo 2 comma 1 lettera b (sostituzione veicoli oggetto di divieti) e con risorse fino ad un massimo di 2 milioni di euro per Regione, all'attuazione, da parte delle Regioni del Bacino Padano, dell'impegno di cui all'articolo 2 comma 1 lettera m (finanziamenti per misure agricole);
- attivare le opportune interlocuzioni con il Ministero dell'economia e delle finanze al fine di valutare la possibilità di aggiornare le tasse automobilistiche utilizzando il criterio del bonus-malus (diesel vs benzina);
- promuovere presso il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti una proposta di modifica del decreto legislativo 285/1992, finalizzata ad includere gli aspetti relativi alla tutela dell'ambiente nelle procedure di determinazione dei limiti di velocità.

L'Accordo stabilisce inoltre, all'Allegato 1, i criteri per l'individuazione e la gestione delle situazioni di perdurante accumulo degli inquinanti: si tratta di una sorta di semaforo con due soli livelli, il livello arancione che si attiva dopo 4 giorni di superamento consecutivi della soglia limite di $50 \mu g/m^3$ della concentrazione di PM_{10} e il livello rosso, che si attiva dopo 10 giorni di superamento consecutivi della soglia dei $50 \mu g/m^3$. I giorni per la verifica sono fissi e sono il lunedì e il giovedì e il rientro può avvenire dopo due giorni consecutivi misurati al di sotto dei $50 \mu g/m^3$, oppure in caso in cui le previsioni meteorologiche e di qualità dell'aria prevedano per il giorno in corso ed il giorno successivo condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti;

Le limitazioni applicate sono sicuramente impattanti per quanto riguarda il traffico, in particolare:

- il livello arancione prevede la limitazione all'utilizzo delle autovetture private di classe emissiva almeno Euro 4 diesel in ambito urbano dalle 8.30 alle 18.30 e dei veicoli commerciali di classe emissiva almeno Euro 3 diesel dalle 8.30 alle 12.30. Le deroghe sono relative ai veicoli utilizzati per finalità di tipo pubblico o sociale (forze dell'ordine, soccorso sanitario, pronto intervento), per il trasporto di portatori di handicap o di persone sottoposte a terapie indispensabili ed indifferibili, i veicoli speciali definiti dall'art. 54 lett. f), g) e n) del Codice della Strada e sono fatte salve le disposizioni comunali vigenti relative alle Zone a Traffico Limitato (ZTL) e alle modalità di carico-scarico delle merci;

- il livello rosso prevede, in aggiunta alle misure del livello arancione, l'estensione delle limitazioni per le autovetture private di classe emissiva almeno Euro 4 diesel in ambito urbano nella fascia oraria 8.30-18.30 e per i veicoli commerciali almeno Euro 3 diesel nella fascia oraria 8.30 – 18.30 ed Euro 4 diesel nella fascia oraria 8.30 – 12.30. Le deroghe previste sono le medesime individuate al punto b.1;

Tali misure temporanee si applicano prioritariamente nelle aree urbane dei Comuni con popolazione superiore a 30.000 abitanti presso i quali opera un servizio di trasporto pubblico locale, ricadenti in zone presso le quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM_{10} .

In Piemonte, considerate le dimensioni medie dei comuni e le situazioni di superamento omogenee che si registrano comunemente nell'intorno di Torino, si è optato per un'estensione dei provvedimenti a tutti i comuni dell'agglomerato di Torino dove si sono registrati superamenti dei limiti di qualità dell'aria per almeno 3 anni, anche non consecutivi, in un arco di tempo di cinque anni, con la presenza di un servizio di Trasporto Pubblico Locale e nei comuni con più di 20.000 abitanti, con i medesimi requisiti.

2.5 Le procedure di infrazione e le richieste di deroga

2.5.1 Procedura di infrazione n. 2008/2194.

La procedura di infrazione n. 2008/2194 “Qualità dell'aria ambiente – concentrazione di particelle PM_{10} nell'aria ambiente Direttive 1996/62/CE, 1999/30/CE e 2008/50/CE”, è stata avviata dalla Commissione Europea il 29 gennaio 2009 nei confronti dell'Italia a causa dei superamenti dei limiti giornaliero e annuale del PM_{10} , che si sarebbero dovuti rispettare dal 1° gennaio 2005 ai sensi della direttiva 1999/30/CE, emanata in attuazione della direttiva quadro 1996/62/CE in materia di *valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente*.

La procedura faceva inoltre riferimento anche alla successiva direttiva 2008/50/CE *relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*, approvata il 21 maggio 2008 ed entrata in vigore il giorno stesso della pubblicazione sulla GUUE L 152/1 dell'11 giugno 2008.

Tale direttiva confermava i valori limite già precedentemente adottati per i vari inquinanti, prevedendo tuttavia all'art. 22 la possibilità di derogare per gli Stati membri che presentano situazioni di superamento del valore limite per il PM_{10} ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media annua e $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media giornaliera da non superare più di 35 giorni l'anno) dovute a:

- caratteristiche di dispersione specifiche del sito,

oppure

- condizioni climatiche avverse,

oppure

- apporto di inquinanti transfrontalieri (per il bacino padano questa condizione non si verifica; anzi siamo esportatori di inquinamento verso, ad esempio, la Croazia).

In particolare la suddetta direttiva prevedeva la possibilità di richiedere alla Commissione Europea una deroga fino all'11 giugno 2011 per conformarsi ai valori limite suddetti, a condizione di essere in grado di dimostrare che le normative europee (ad es. la direttiva IPPC) erano state applicate integralmente e che erano state adottate tutte le misure (a livello nazionale, regionale e locale) per la riduzione delle emissioni, atte a rispettare le scadenze.

La domanda di deroga per le Zone o Agglomerati in cui sono superati i suddetti valori limite doveva essere accompagnata da un piano di qualità dell'aria contenente:

- la dimostrazione che prima del 2005 erano state adottate misure per la riduzione delle emissioni (previste in un Piano aria precedente), ma non era stato possibile rispettare i limiti al 1° gennaio 2005 a causa di almeno una delle tre condizioni avverse sopra riportate;
- la dimostrazione che dopo il 2005 erano state adottate nuove misure per la riduzione delle emissioni con le quali si sarebbe dovuto conseguire il rispetto dei valori limite entro la metà del 2011.

Nel gennaio 2009 la Commissione ha esaminato la situazione degli Stati membri diffidati, ha avviato la procedura di infrazione per i 10 Stati membri, tra cui l'Italia, dai quali non erano ancora pervenute le domande di deroga ex art. 22 della direttiva per tutte le situazioni di superamento denunciate negli anni 2005- 2006 e 2007. La procedura in oggetto è stata poi temporaneamente sospesa per valutare le domande di deroga ex art. 22 presentate dall'Italia il 27 gennaio 2009 (per aree di superamento site in quasi tutte le regioni ed, in particolare, quelle del bacino padano).

Sulle domande di deroga italiane la Commissione Europea si è pronunciata con la Decisione C(2009) 7390 del 28 settembre 2009, che conteneva obiezioni alla concessione della deroga temporale riconducibili sostanzialmente, per il Piemonte, all'assenza del documento di pianificazione nazionale integrativo delle pianificazioni regionali per rientrare nei limiti entro il 2011. La richiesta di deroga conseguentemente è stata rigettata.

La procedura di infrazione si è conclusa con la condanna, da parte della Corte di Giustizia Europea, dello Stato membro Italia (Sentenza del 19/12/2012, causa C-68/2011). Tale condanna, a causa di vizi formali rilevati nella presentazione del ricorso da parte della Commissione Europea, si è limitata alle annualità 2006 e 2007, anche se i dati di qualità dell'aria evidenziavano situazioni di palese superamento anche per le annualità 2008, 2009 e 2010 e oltre.

La Commissione Europea, alla luce degli esiti "parziali" della sentenza della Corte di Giustizia, ha deciso di non procedere nella richiesta alla Corte stessa di individuare, ai sensi dell'art. 288 del Trattato, la sanzione da comminare all'Italia, optando per l'apertura di una nuova procedura d'infrazione.

2.5.2 Procedura di infrazione n. 2014/2147.

Il 14 luglio del 2014 la Commissione Europea ha avviato una nuova fase di pre-contenzioso per i superamenti dei valori limite di PM₁₀, registrati sul territorio nazionale a decorrere dell'anno dell'entrata in vigore degli stessi, ovvero dal 1 gennaio 2005, come disposto dalla direttiva 1999/30/CE.

La Commissione Europea, in data 16 giugno 2016, ha inviato, ai sensi dell'art. 258 del "Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea", una lettera di costituzione in mora nei confronti dell'Italia per la violazione dell'art. 13, paragrafo 1 - superamento del limite giornaliero di PM₁₀ di 50 µg/m³, per più di 35 giorni per anno civile, con un valore limite annuale di 40 µg/m³ - e dell'art. 23 paragrafo 1 - prolungato superamento in una determinata zona dei valori limite o dei valori obiettivo di un qualsiasi inquinante, senza che siano state stabilite misure appropriate affinché il tempo di superamento sia il più breve possibile- della Direttiva 2008/50/CE. .

Per quanto riguarda il Piemonte, vengono contestati il superamento prolungato dei limiti di PM₁₀ dal 2005 al 2015, nell'Agglomerato di Torino, nella zona di pianura e in quella di collina.

Con lettera al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 07 settembre 2016, la Regione Piemonte ha inviato un elenco di tutte le misure, le azioni e le disposizioni significative, realizzate sul proprio territorio dal 2005 al 2015, al fine di dar modo al Ministero di formulare le proprie controdeduzioni nei confronti della procedura di cui sopra.

2.5.3 Procedura di infrazione n. 2015/2043.

Per il biossido di azoto, la Direttiva 2008/50/CE individuava il 1° gennaio 2010 come termine ultimo per il rispetto degli standard fissati. L'Italia, con note del 20 settembre 2011 e del 16 gennaio 2012, ha presentato, ai sensi dell'art. 22 della Direttiva 2008/50/CE, istanza di proroga di tale termine per le 48 zone del territorio nazionale ove si evidenziavano

superamenti dei limiti normativi.

Con la Decisione C(2012) 4524 del 6 luglio 2012 la Commissione, relativamente al territorio regionale, ha accettato la richiesta di proroga per tutte le zone tranne che per il Comune di Novara e la zona metropolitana di Torino.

A valle della Decisione, la Commissione ha concesso agli Stati membri, di formulare una eventuale nuova richiesta di proroga nel caso in cui, per le zone escluse, fossero stati decisi ulteriori interventi per la riduzione delle emissioni rispetto a quanto già comunicato con l'istanza precedente. In data 9 aprile 2013 sono state inviate al Ministero dell'Ambiente, per la trasmissione alla Commissione Europea, le informazioni relative ad includere le zone di Torino e Novara nella nuova istanza di proroga a seguito, dell'invio di questa documentazione integrativa, la zona di Novara è stata esclusa.

Questa situazione ha portato ad una nuova messa in mora dell'Italia, con l'Infrazione n. 2015/2043 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, con riferimento ai valori limite di biossido di azoto (NO_2), per il mancato rispetto delle disposizioni dell'art.13, paragrafo 1, in combinato disposto con l'allegato XI della Direttiva 2008/50/CE, per non aver rispettato continuamente, vale a dire per il periodo 2010 – 2013 (4 anni consecutivi) – il valore limite annuale di NO_2 . Per quanto riguarda il Piemonte, la procedura di infrazione riguarda il solo Agglomerato di Torino.



Il percorso di piano e la pianificazione settoriale

In questo capitolo si descrivono sommariamente i principali documenti programmatici approvati od in fase di predisposizione che agiscono sui settori - trasporti, energia, agricoltura, industria – che sono stati anche individuati come ambiti di intervento nel Piano regionale di qualità dell'aria e la cui attuazione, per le politiche e per le risorse previste, potrebbe avere ricadute sul Piano stesso.

3.1 Il Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti

Il Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti – PRMT è un piano strategico ed ha il compito di fornire alla pubblica amministrazione gli strumenti adeguati per fronteggiare, in una logica di anticipazione e non di emergenza, le nuove esigenze di cittadini e imprese. Per questo si propone di innovare le modalità di funzionamento del sistema trasporti, riconfigurando l'organizzazione delle singole componenti e dotandosi di una governance capace di coniugare lo sviluppo nella triplice dimensione della sostenibilità ambientale, sociale ed economica. Il PRMT, approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. 256 – 2458 del 16 gennaio 2018, ha una visione per il Piemonte nel 2050, definisce i risultati che intende raggiungere seguendo la “Tabella di marcia verso 2050” e propone un metodo organizzativo per perseguirli.

Per rispondere alle trasformazioni in atto intende agire secondo 7 strategie e individua gli obiettivi che le qualificano:

LE STRATEGIE	GLI OBIETTIVI
A. Aumentare la sicurezza reale e percepita negli spostamenti	Protezione di passeggeri e merci
	Incolunità delle persone
B. Migliorare le opportunità di spostamento e di accesso ai luoghi di lavoro, di studio, dei servizi e per il tempo libero	Disponibilità delle reti
	Fruibilità dei servizi
	Accessibilità alle informazioni
	Integrazione dei sistemi
C. Aumentare l'efficacia e l'affidabilità nei trasporti	Utilità del sistema
	Qualità dell'offerta
D. Aumentare l'efficienza economica del sistema, ridurre e distribuire equamente i costi a carico della collettività	Razionalizzazione della spesa pubblica
	Internalizzazione dei costi esterni
E. Ridurre i rischi per l'ambiente e sostenere scelte energetiche a minor impatto in tutto il ciclo di vita di mezzi e infrastrutture	Uso razionale del suolo
	Riqualificazione energetica
	Limitazione delle emissioni
	Contenimento della produzione di rifiuti
F. Sostenere la competitività e lo sviluppo di imprese, industria e turismo	Competitività delle imprese
	Sviluppo dell'occupazione
G. Aumentare la vivibilità del territorio e dei centri abitati e contribuire al benessere dei cittadini	Salvaguardia dell'ambiente naturale
	Recupero degli spazi costruiti

Il PRMT si attua attraverso i piani di settore che sviluppano i temi del trasporto pubblico, della logistica, delle infrastrutture di trasporto, della sicurezza e, in modo trasversale la mobilità sostenibile e l'innovazione tecnologica. Ad essi spetta definire le politiche di breve e medio termine. All'interno di un assetto gerarchico e integrato delle reti e dei servizi di trasporto, i piani di settore hanno il compito di individuare le macroazioni utili a conseguire i risultati attesi dal Piano. Tra le priorità individuate alcune rivestono particolare interesse per le ricadute che possono avere sul PRQA:

- **protezione e incolumità degli spostamenti di persone e merci:**
 - » salvaguardare le aree del territorio attraversate da trasporti pericolosi per preservare la comunità da possibili rischi e impatti;
- **disponibilità di reti, fruibilità dei servizi, integrazione dei sistemi, accessibilità alle informazioni:**
 - » realizzare un sistema di trasporti in grado di utilizzare in modo “complementare” tutte le opportunità offerte (TPL gomma e ferro, modalità alternative adeguate alle specificità del territorio) per garantire tempi di viaggio accettabili e affidabili, sia per le persone sia per le merci;
 - » rendere maggiormente operativi i collegamenti intermodali e più agevoli i trasbordi da una modalità all'altra;
 - » connettere e coordinare l'insieme di reti, servizi, prezzi (tariffe e nolo) e informazioni per dare risposte adeguate alle esigenze di mobilità, anche oltre i confini regionali;
 - » garantire informazioni chiare, univoche ed esaurienti, universalmente e tempestivamente disponibili utilizzando le tecnologie innovative del settore dei trasporti (veicoli, infrastrutture, servizi, ITS);
- **adeguato grado di utilizzo di infrastrutture e servizi e qualità del sistema offerto:**
 - » prevedere infrastrutture e servizi differenziati e complementari, adeguati alle esigenze della domanda e alle caratteristiche del territorio, favorendo le modalità più sostenibili;
 - » garantire un corretto funzionamento e tempi di viaggio certi e accettabili, in relazione al motivo dello spostamento;
 - » assicurare trasbordi agevoli, assistenza, controlli, pulizia e comfort;
- **razionalizzazione della spesa pubblica e internalizzazione dei costi dovuti ai trasporti:**
 - » affidare servizi integrati multimodali, funzionali all'assetto gerarchico e integrato, in una logica di mobilità come servizio (mobility as service);
 - » adottare politiche di tariffazione per favorire l'equità e indirizzare le scelte verso modalità sostenibili secondo criteri di gradualità e di equità rispetto alle corrispondenti politiche nazionali ed europee;
 - » aumentare l'efficienza e ridurre le esternalità negative (incidentalità, congestione, inquinamento acustico e atmosferico, consumo energetico e di suolo) attraverso misure di regolamentazione e politiche di incentivo alle scelte virtuose;
 - » costituire fondi per specifiche politiche su cui finalizzare quota parte delle entrate;
- **uso razionale del suolo, riqualificazione energetica nella mobilità, limitazione delle emissioni, contenimento della produzione dei rifiuti nei trasporti:**
 - » favorire la mobilità multimodale mediante l'offerta di modi di trasporto sostenibili e che, ove possibile, utilizzano fonti di energia rinnovabile;
 - » utilizzare le ICT (ridurre i motivi di spostamento) e gli ITS (migliorare la gestione dei servizi e delle infrastrutture esistenti) per diminuire i consumi energetici da fonti non rinnovabili legati ai chilometri percorsi e ai tempi di viaggio;
 - » favorire l'utilizzo di mezzi a basso impatto e tecnologie di abbattimento delle emissioni rumorose;
 - » favorire l'efficienza energetica nel rendimento dei motori e l'uso delle energie alternative a quelle fossili;
 - » favorire l'utilizzo dei servizi di trasporto pubblico e in condivisione;
 - » aumentare il coefficiente di occupazione dei veicoli (sia per i passeggeri che per le merci), nel rispetto della qualità e della sicurezza;
 - » orientare verso uno stile di guida più ecologico;
 - » adottare criteri di sostenibilità negli acquisti della P.A. (Green Public Procurement);
 - » orientare le scelte di pianificazione e di progetto sulla base dell'approccio “analisi del ciclo di vita” (valutazione dei consumi di materia ed energia, delle emissioni e delle possibilità di recupero e di riciclo);
- **competitività delle imprese e sviluppo dell'occupazione:**
 - » offrire un'adeguata accessibilità (intesa come sicurezza e affidabilità nelle diverse fasi del trasporto) ai grandi nodi dell'assetto gerarchico;

- » favorire lo sviluppo di nuove imprese nei settori connessi, quali ad esempio la logistica a valore aggiunto;
- » sostenere la ricerca e lo sviluppo di tecnologie innovative applicate ai trasporti (automotive e ITS);
- » sostenere il lavoro e nuove attività connesse alla diffusione delle tecnologie e delle nuove modalità di spostamento;
- » qualificare le competenze esistenti nei processi di innovazione legati ai trasporti;
- » far conoscere e utilizzare al meglio il sistema locale esistente, anche in termini di accessibilità ai centri storici, nell’ottica di sostenere turismo, commercio e artigianato di servizio;
- **salvaguardia dell’ambiente naturale e recupero dello spazio costruito:**
 - » sviluppare modi di accesso sostenibili agli ambienti naturali, storici e culturali;
 - » migliorare la qualità urbana, in termini di benessere acustico, qualità dell’aria e fruizione dei centri storici e delle aree verdi;
 - » recuperare la dimensione multifunzionale della strada attraverso il riequilibrio delle funzioni (residenziale ma anche del commercio, dell’interazione sociale e dell’incontro), la riprogettazione degli spazi dedicati alla mobilità (motorizzata, pubblica e privata, pedonale e ciclabile) e la pianificazione dell’accessibilità (tempi e spazi della vita quotidiana), anche nei centri storici.

Le macroazioni dei piani di settore devono concorrere al raggiungimento dei risultati indicati nella “Tabella di marcia verso il 2050”.

In tema di qualità dell’aria, l’indicatore del PRMT “j. Emissioni di inquinanti atmosferici da trasporti” tiene conto dei più rilevanti inquinanti atmosferici emessi dai trasporti (intese come emissioni esauste, vale a dire emissioni generate da motori endotermici), quali gli ossidi di azoto (NO_x), i composti organici volatili non metanici (COVNM), il materiale particolato (PM). I valori target assunti derivano dagli impegni di riduzione delle emissioni di alcuni inquinanti rispetto al 2005 indicati per l’Italia nella COM(2016) 2284.

A fronte della necessità di confrontare nel tempo i valori raggiunti, si è scelto di ricalcolare tali riduzioni rispetto ai valori del 2010: -7% di PM_{2.5} entro il 2020 e -34% entro il 2030; -29% di NO_x entro il 2020 e -57% entro il 2030; -25% di COVNM entro il 2020 e -39% entro il 2030. I target al 2050 sono stati calcolati con riferimento ai target attesi per il 2030 ridotti della quota di emissioni in ambito urbano, che al 2050 dovranno essere pari a “0” (Strategia E, indicatore g): PM_{2.5} -77%; NO_x -77%; -95% di COVNM. Si precisa che in tema di “materiale particolato” la Direttiva fa riferimento al PM_{2.5}, più pericoloso per la salute umana ma, considerato che sul territorio piemontese risulta attualmente più critico il PM₁₀, il Piano li assume entrambi, attribuendo lo stesso valore obiettivo, tenuto conto che sono generati in egual misura dai motori endotermici.

INDICATORE	Valore rif. (2010)	TARGET		
		2020	2030	2050
PM_{2.5} (t/anno) (per le emissioni esauste coincide con PM₁₀)	2.168	≤ 2.000	≤ 1.400	≤ 500
NO_x (t/anno)	46.659	≤ 33.100	≤ 20.000	≤ 10.700
COVNM (t/anno)	17.632	≤ 13.200	≤ 10.800	≤ 900

Nella “Tabella di Marcia verso il 2050”, il PRMT assume anche altri indicatori che rappresentano interventi rivolti a produrre benefici, diretti o indiretti, in tema di qualità dell’aria come meglio rappresentato nella tabella riassuntiva di seguito riportata.

INDICATORE	Valore rif. (anno)	Valori TARGET		
		2020	2030	2050
b. Rapporto accessibilità TPL e auto	0,60 (2011)	≥ 0,65	≥ 0,80	→ 1
c. Rapporto domanda servita con TPL e domanda potenziale	0,20 (2011)	≥ 0,30	≥ 0,50	→ 1
e. Coefficiente di occupazione auto	1,30 (2011)	≥ 0,35	≥ 1,40	≥ 1,50
g. Consumi da trasporti suddivisi per vettore energetico	33 (Benz. verde) 59 (Gasolio) 7 (GPL) 1 (Metano) (2014)	< 33 (Benz. verde) ≤ 59 (Gasolio) 7 (GPL) 1 (Metano)	Consumo di carburanti tradizionali in ambito urbano ≤ 50	Consumo di carburanti tradizionali in ambito urbano → 0
h. Rapporto consumo energetico e Km percorsi [VL e VP]	<i>da elaborare</i> (2017)	<i>da definirsi, in diminuzione rispetto al val. rif.</i>	<i>da definirsi, in diminuzione rispetto al val. rif.</i>	<i>da definirsi, in diminuzione rispetto al val. rif.</i>
i. Emissioni di gas serra da trasporti [CO₂ equivalente]	8.779,7 (1990) 9.790,7 (2008) 9.701,3 (2010)	≤ 9.500	≤ 7.800	≤ 3.500
k. Merci trasportate su strada	38 (2013)	≤ 35	≤ 27	≤ 20
m. Split modale in ambito urbano	63 (auto+moto) 20 (TPL) 3 (bici) 14 (piedi) (2011)	≤ 60 (auto+moto) 21 (TPL) 5 (bici) 14 (piedi)	≤ 51 (auto+moto) ≤ 75 (tradizionali) 25 ("0 emissioni") 27 (TPL) 8 (bici) 14 (piedi)	≤ 31 (auto+moto) → 0 (tradizionali) → 100 ("0 emissioni") 30 (TPL) 15 (bici) 14 (piedi)

Conseguire i risultati delineati nel PRMT risulta complesso e implica il coordinamento fra politiche regionali (ambiente, trasporti, governo del territorio, ma anche ricerca, energia e competitività) e con gli altri livelli istituzionali: per questo il Piano adotta il modello organizzativo della governance nella sua declinazione orizzontale o verticale, secondo il livello di pianificazione coinvolto. A livello orizzontale la governance esplica il coordinamento fra le Direzioni regionali con l'obiettivo di sviluppare in modo coordinato plurimi progetti o iniziative, rafforzare e migliorare l'azione amministrativa, utilizzare congiuntamente personale e conoscenza; la governance verticale, invece, mira ad operare in modo integrato ad ogni livello di governo.

A decorrere dalla data di approvazione del PRMT da parte del Consiglio regionale, la Giunta ha il compito, entro 6 mesi, di individuare i piani di settore da redigere e fornire gli indirizzi per i loro contenuti. Per consentire che le attività si sviluppino con un approccio integrato e multidisciplinare, funzionale al coordinamento delle politiche regionali, il Segretariato Generale ha costituito il Nucleo Tecnico (DD. n. 29 del 13.02.2018) previsto dalle disposizioni del PRMT (Paragrafo 4.3.1 - Le politiche regionali di settore, punto [3]).

Per garantire l'uniformità operativa e la non duplicazione dei tavoli tecnici, il Nucleo risulta incardinato nell'ambito del gruppo di lavoro per la Strategia regionale sul Cambiamento climatico, secondo le previsioni della D.G.R. n. 34-6226 del 22.12.2017. Dal punto di vista operativo, il gruppo di lavoro quando opera per la Strategia per il cambiamento climatico viene coordinato dal Responsabile del Settore Green Economy della Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio (DD. n.131 del 28 agosto 2017); quando opera per i piani di settore del PRMT viene coordinato dal Responsabile del Settore Pianificazione e Programmazione Infrastrutture e Trasporti della Direzione Opere pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e Logistica.

Il Nucleo Tecnico ha il compito di fornire gli apporti, gli strumenti e le specifiche conoscenze correlati alle competenze istituzionali delle diverse strutture regionali utili alla redazione dei piani di settore ed è composto, oltre che dalla Direzione Opere pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e Logistica anche da

rappresentanti di: Gabinetto della Presidenza della Giunta regionale; Sanità; Coesione sociale; Ambiente, Governo e Tutela del Territorio; Agricoltura; Competitività del Sistema regionale; Promozione della Cultura, del Turismo e dello Sport.

3.2 Il Piano Energetico Ambientale Regionale

Il Piano Energetico Ambientale Regionale è un documento di programmazione che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico e che specifica le conseguenti linee di intervento e costituisce il quadro di riferimento per chi assume, sul territorio piemontese, iniziative riguardanti l'energia.

Con l'“Atto di indirizzo per l'avvio della pianificazione energetica regionale e istituzione di un tavolo tecnico interdirezionale” del 12 luglio 2012, la Regione ha indicato le linee portanti e i contenuti di massima da sviluppare nel processo di pianificazione energetica regionale.

Come indicato nell'“Atto di indirizzo”, con il Piano Energetico Ambientale la Regione intende dotarsi dello strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio sostenendo e promuovendo la filiera energetica, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita.

La Regione Piemonte pone alla base della sua strategia energetica l'obiettivo programmatico assegnatole all'interno del decreto ministeriale “burden sharing” che consiste nell'ottenimento di un valore percentuale del 15.1% nel rapporto tra consumo di fonti energetiche rinnovabili e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale al 2020.

La Regione Piemonte pone alla base della sua strategia energetica scenari di riferimento di breve termine (2020), in linea con gli obiettivi della Strategia Europea 2020 e del decreto cosiddetto Burden Sharing del 15 marzo 2012, ma anche a più lungo termine (2030) a seguito dell'approvazione del Clean Energy Package, insieme di iniziative normative volte a rendere maggiormente competitiva l'Unione Europea nel processo di transizione energetica in atto e a ridisegnare il profilo del mercato unico dell'energia con un orizzonte temporale al 2030, basando la rinnovata strategia comunitaria su tre pilastri:

- la riduzione obbligatoria entro il 2030 del 40% delle emissioni di CO₂ rispetto al 1990;
- la realizzazione entro il 2030 del 27% di consumo di energia da fonti rinnovabili;
- l'incremento del 30% entro il 2030 del livello di efficienza energetica.

Inoltre il Piano ha dovuto confrontarsi con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017, DM 10.11.2017, finalizzata ad anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico.

Sulla scorta delle indicazioni fornite nell'“Atto di indirizzo” la Regione ha predisposto la proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale, adottato dalla Giunta regionale con delibera 14 dicembre 2018, n. 36-8090, che propone di contemperare gli obiettivi energetici ed ambientali con quelli economici, attraverso una strategia energetica caratterizzata da pochi ed efficaci macro-obiettivi, da attuare con misure e azioni mirate all'aumento della competitività e allo sviluppo durevole e sostenibile.

In tale direzione il nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) proporrà l'implementazione di politiche:

- a sostegno dell'efficienza energetica sia sul lato dell'offerta, sia su quello della riduzione dei consumi di energia primaria negli usi energetici finali, individuando per ogni settore e comparto d'intervento le priorità d'azione;
- di supporto alla diffusione delle fonti energetiche rinnovabili, privilegiando il ricorso alla valorizzazione delle risorse endogene e locali, quale occasione per lo sviluppo di progetti di filiera locale e di creazione occupazionale, anche in un'ottica di analisi costi-benefici nella competizione tra le fonti;
- tese alla progressiva affermazione di un modello di generazione distribuita sul territorio, capace di valorizzare sia l'attuale importante sviluppo della generazione da fonti rinnovabili non programmabili mediante il ricorso alle reti intelligenti, sia la produzione combinata di energia elettrica e termica da fonti fossili e/o rinnovabili, in un'ottica di

sviluppo del teleriscaldamento e di strategie atte a soddisfare i fabbisogni di aree territoriali omogenee per densità abitativa e caratteristiche della domanda energetica;

- per il rilancio della competitività del territorio e dell'economia regionale mediante l'integrazione tra le finalità della sostenibilità energetico-ambientale del sistema e gli strumenti della ricerca e dell'innovazione tecnologica, anche attraverso rinnovate politiche di formazione e qualificazione del sistema produttivo regionale.

Sulla base dei principi di sostenibilità ambientale e del contesto economico, programmatico e normativo comunitario, nazionale e regionale, la "Proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale" stabilisce una prima serie di obiettivi, articolati in 4 macro-obiettivi:

- Macro – Obiettivi Verticali
 - » favorire lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, minimizzando l'impiego di fonti fossili;
 - » ridurre i consumi energetici negli usi finali.
- Macro – Obiettivi Trasversali
 - » favorire il potenziamento in chiave sostenibile delle Infrastrutture energetiche (anche in un'ottica di generazione diffusa e di smart grid);
 - » promuovere la Green Economy sul territorio piemontese per favorire l'incremento della competitività del sistema produttivo regionale e nuove opportunità lavorative.

3.3 Il POR FESR per la programmazione 2014 – 2020

La strategia di sviluppo da perseguire con il POR FESR 2014 – 2020 scaturisce dalle principali esigenze di sviluppo regionali e delinea i cambiamenti attesi e le trasformazioni che si intendono conseguire usufruendo dell'effetto leva del sostegno UE.

Nella costruzione dell'architettura del POR FESR 2014- 2020 la Regione ha adottato il principio della concentrazione, assumendo un numero limitato di Priorità di Intervento, di Obiettivi Specifici e, quindi, di Risultati Attesi e creando sulle Azioni selezionate una opportuna massa critica in grado di realizzare i target da conseguire.

Per rendere rispondente la strategia agli obiettivi comunitari e nazionali, la traiettoria di sviluppo del POR FESR è stata declinata in relazione alle tre dimensioni della crescita intelligente, crescita sostenibile e crescita inclusiva.

Tale impostazione ha condotto all'attivazione di 7 Assi prioritari:

- Asse I - Ricerca, Sviluppo Tecnologico e Innovazione;
- Asse II - Agenda digitale;
- Asse III - Competitività dei sistemi produttivi;
- Asse IV - Energia sostenibile;
- Asse V - Tutela dell'ambiente e valorizzazione risorse culturali e ambientali;
- Asse VI - Sviluppo Urbano Sostenibile;
- Asse VII - Assistenza Tecnica.

Alcuni degli Assi previsti dal POR rivestono particolare interesse per le loro possibili implicazioni e ricadute sul PRQA:

► La ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione

La strategia regionale mira a salvaguardare e, ove possibile, ulteriormente a:

- stimolare la propensione alla ricerca, sviluppo e innovazione del settore privato, incrementando al contempo la spesa pubblica e orientandola verso quei settori che esprimono le maggiori potenzialità di sviluppo;
- valorizzare le politiche di clusterizzazione e la creazione di efficaci sinergie tra imprese, centri di ricerca e

università, aumentando le attività collaborative di ricerca e sviluppo;

- potenziare il sistema della ricerca piemontese, attraverso investimenti in laboratori e attrezzature, che possano rendere il territorio attrattivo per talenti e imprese, incentivando tra l'altro la partecipazione a reti e programmi di ricerca e innovazione a scala internazionale;
- sostenere la creazione di start up innovative e spin off della ricerca;
- promuovere l'innovazione sociale, ovvero nuove idee, servizi e modelli che soddisfano bisogni sociali e che allo stesso tempo creano nuove relazioni e nuove collaborazioni.

► La competitività ed i sistemi produttivi

Alla luce delle criticità e delle sfide del tessuto imprenditoriale regionale, la strategia del POR FESR intende:

- valorizzare e sviluppare la base industriale - in primo luogo manifatturiera – ponendola al centro delle politiche economiche e dei processi di sviluppo, investendo su misure di sostegno che evitino la perdita permanente di capacità produttiva e di posti di lavoro;
- promuovere il rafforzamento strutturale delle PMI e, in funzione complementare, agevolare e migliorare l'accesso al credito;
- favorire la proiezione internazionale a livello di filiera e di reti di imprese;
- sostenere politiche di intervento in grado di ridare stimolo agli investimenti del sistema produttivo regionale.

► La politica energetica

Per il conseguimento dell'obiettivo stabilito dal d.m. "Burden Sharing" per la Regione Piemonte, il POR FESR si attiverà con azioni volte a:

- ridurre i consumi di energia primaria. Si intendono promuovere azioni riguardanti il patrimonio degli edifici pubblici, alle quali si affiancheranno misure che supportino la realizzazione di edifici ad energia zero, nonché interventi di efficienza energetica nei siti industriali e nei processi produttivi;
- diffondere innovazioni nel sistema produttivo, che portino:
- a un uso più razionale dell'energia e delle risorse scarse in generale;
- a incentivare la produzione di servizi e soluzioni tecniche per accompagnare le imprese in tale direzione;
- ad incrementare la generazione di energia da fonti rinnovabili.

► Risorse ambientali e culturali

Il POR intende affiancare alle azioni di tutela e protezione, interventi di valorizzazione del capitale naturale nonché di recupero del patrimonio storico e culturale, "patrimonio collettivo" capace di favorire la crescita del sistema socio economico-territoriale, rafforzandone l'identità, l'attrattività e la competitività, attraverso:

- la promozione della tutela e della salvaguardia del patrimonio storico, culturale e ambientale;
- il sostegno della valorizzazione del sistema turistico, quale attività produttiva di rinnovata competitività, innovando le proposte di offerta turistica e attivando le sinergie possibili tra patrimonio paesaggistico-ambientale, culturale e produzione agroalimentare di pregio.

La Regione ha tra l'altro delineato i tematismi prioritari per lo sviluppo urbano, dando priorità all'inclusione digitale, tramite:

- la promozione di servizi di e-government interoperabili e soluzioni integrate per le smart cities and communities;
- promozione dell'eco-efficienza e riduzione dei consumi di energia;
- la valorizzazione del patrimonio storico-culturale delle città.

Per l'attuazione di tali interventi è stato costruito l'asse multi obiettivo – Asse VI, dedicato allo sviluppo urbano sostenibile.

Parallelamente è stata promossa la valorizzazione delle aree interne, per invertire le attuali condizioni di marginalizzazione e degrado, promuovendo Investimenti Territoriali Integrati, per creare/restituire attrattività ai territori interni.

3.4 Il Piano di Sviluppo Rurale

Il PSR della Regione Piemonte è un programma strategico per lo sviluppo, la competitività e la sostenibilità dell'agricoltura e del mondo rurale. Il PSR è stato elaborato sulla base di regolamenti europei e dell'accordo di partenariato tra Stato italiano e la Commissione UE e coniugato con strategie regionali e proposte provenienti dal partenariato economico-sociale.

Il PSR ha una dotazione di 1,09 miliardi di Euro provenienti per il 43% da finanziamenti europei, 40% nazionali e 17% regionali.

Il programma è strutturato in 15 misure di intervento che rispondono a 6 priorità d'azione:

- diffondere conoscenza e innovazione nel settore agricolo e forestale, attraverso la formazione e la consulenza per le aziende e nuovi processi, prodotti e tecnologie e la promozione dell'introduzione dei risultati di ricerca nelle aziende, favorendo l'applicazione pratica di idee innovative;
- potenziare la competitività e la redditività dell'agricoltura, sostenendo gli investimenti per il miglioramento della competitività, l'efficienza e la sostenibilità ambientale e dedicando finanziamenti mirati ai giovani agricoltori e ai sistemi di certificazione, per garantire qualità e tracciabilità dei prodotti;
- rafforzare le filiere agroalimentari e promuovere la gestione del rischio promuovendo la qualità, l'integrazione e la cooperazione tra produttori per ottimizzare i costi ed essere più forti di fronte alle sfide del mercato. Un'attenzione importante è rivolta alla gestione del contenimento dei rischi climatici e ambientali;
- preservare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura incoraggiando, attraverso le misure a favore dell'ambiente, il ruolo dell'agricoltore come gestore del territorio a beneficio di tutti. Il sostegno compensa i maggiori costi sostenuti per pratiche ecocompatibili che vanno al di là degli obblighi di legge e del primo pilastro della PAC;
- incoraggiare l'uso efficiente delle risorse e un'economia a basse emissioni sostenendo la gestione e la valorizzazione delle foreste e della montagna;
- promuovere l'inclusione sociale e lo sviluppo economico nelle zone rurali, promuovendo l'animazione territoriale e lo sviluppo locale, attraverso la strategia LEADER, che offre ai territori la possibilità di scegliere e gestire i propri interventi e anche attraverso la connessione internet a banda ultra larga.

3.5 Il Piano Forestale Regionale

Il Piano Forestale Regionale (PFR) è stato approvato con la d.g.r n. 4583 del 21 gennaio 2017, in attuazione dell'art 9 l.r. 10.02.2009 n. 4, nell'ambito della quale rappresenta il livello più elevato di pianificazione forestale. Costituisce il quadro organico di riferimento delle strategie regionali in campo forestale, definendo obiettivi e azioni prioritarie ed è inoltre coordinato con l'attuazione del PSR 2014-2020 e costituisce infine attuazione dell'accordo interregionale sull'incremento del prelievo legnoso firmato ad inizio 2016.

Il documento riporta lo stato conoscitivo del patrimonio forestale regionale e delinea le strategie di sviluppo del settore forestale.

Con la consapevolezza che è la gestione forestale sostenibile la chiave per la valorizzazione del patrimonio boschivo piemontese, il PFR articola le analisi e le strategie in quattro ambiti:

- produzione, economia e mercato,
- aspetti ambientali e funzioni pubbliche,
- aspetti sociali,
- governance.

La metodologia con cui è costruito il PFR prevede che, dai risultati di un'analisi swot - necessaria ad evidenziare punti di forza e di debolezza, minacce e opportunità - sia costruito un quadro logico d'intervento e sia definita la

strategia operativa (attività e interventi, precondizioni, strumenti, indicatori verificabili e loro fonti).

Tra gli obiettivi ed azioni individuate, rivestono particolare interesse per le ricadute che possono avere sul PRQA - con riferimento alla problematica della regolamentazione e gestione dell'utilizzo delle biomasse - l'obiettivo generale della valorizzazione del patrimonio forestale in modo sostenibile che, tra le azioni, individua lo sviluppo della filiera bosco – energia.

Nel presente capitolo è descritto il funzionamento del sistema integrato di Rilevamento della Qualità dell'Aria, composto da un sistema di rilevamento realizzato con una serie di cabine dislocate sul territorio regionale che rilevano varie tipologie di inquinante; i dati rilevati, abbinati a quelli forniti dall'Inventario delle Emissioni, che fornisce la stima delle quantità di inquinanti introdotte in atmosfera da sorgenti naturali e/o attività antropiche, costituiscono le informazioni necessarie al funzionamento del modello di dispersione. Un modulo di post-processing elabora e produce campi aggregati di indicatori e mappe tematiche ed effettua la valutazione delle prestazioni del sistema modellistico.

4.1 Il Sistema Regionale Integrato della Qualità dell'Aria

Il D.Lgs n. 351/1999 assegnava alle Regioni il compito di valutare la qualità dell'aria ambiente nel proprio territorio e prevedeva (come anche i successivi D.M. 60/2002 e D.Lgs. n. 183/2004) che le informazioni provenienti dai punti di campionamento in siti fissi potessero essere integrate con quelle provenienti da altre fonti, quali gli Inventari delle Emissioni e le tecniche di modellizzazione e di stima obiettiva, per rappresentare adeguatamente la distribuzione delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici normati. Anche il D.Lgs. n. 155/2010 ribadisce la possibilità di combinare le misurazioni delle concentrazioni degli inquinanti con le tecniche di modellizzazione (art. 5).

Coerentemente con tale quadro normativo, nel corso degli ultimi anni le attività di valutazione della qualità dell'aria sul territorio della Regione Piemonte sono state effettuate nell'ottica di una progressiva integrazione dei tre principali strumenti informativi disponibili, illustrati in Figura 4.1.1:

- il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA);
- l'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA);
- il Sistema Modellistico Regionale.

Nella realtà piemontese le informazioni derivanti dalla misura degli inquinanti e delle variabili meteorologiche vengono combinate con quelle presenti negli Inventari delle Emissioni attraverso l'applicazione di modelli di dispersione degli inquinanti in atmosfera.

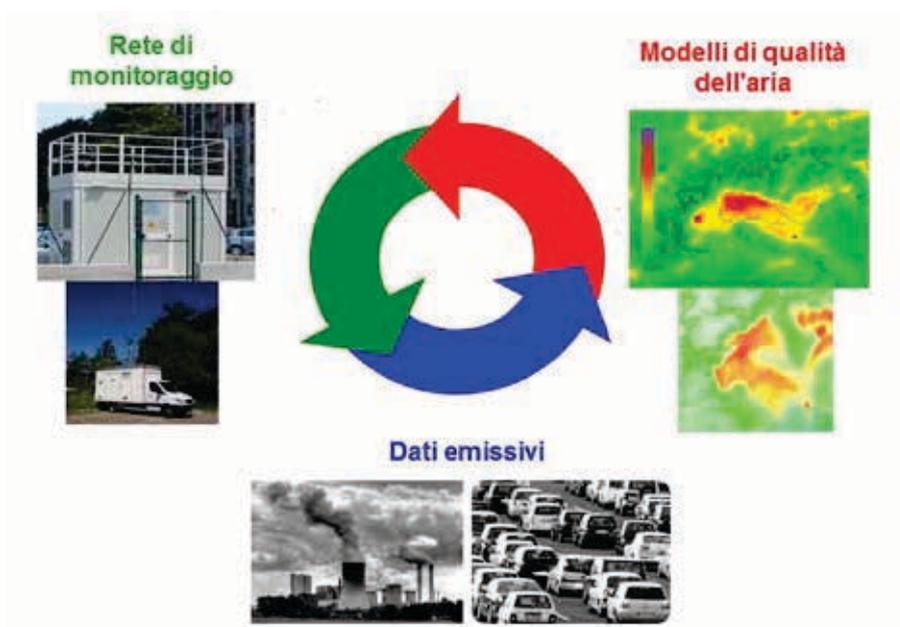


Figura 4.1 - I componenti del sistema integrato di qualità dell'aria

4.1.1 Il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA)

La rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA) in Piemonte è attualmente composta da 58 stazioni fisse, delle quali 4 di proprietà privata, situate in prossimità di impianti industriali ed in particolare un inceneritore, una centrale termoelettrica a metano ed una azienda chimica finalizzate alla valutazione dell'eventuale impatto locale delle stesse sull'aria ambiente.

Nelle stazioni sono installati sia analizzatori automatici - che forniscono dati in continuo ad intervalli regolari di tutti i parametri monitorati, con cadenza generalmente oraria - sia campionatori.

Solo per il particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$ sono utilizzati sia analizzatori automatici sia campionatori per la gravimetria: i primi producono dati orari o giornalieri, mentre i secondi solo giornalieri. I dati di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e metalli, ottenuti in laboratorio tramite speciazione sui filtri di particolato, sono forniti con cadenza mensile utilizzando comunque i filtri di PM_{10} campionati quotidianamente.

I punti di misura sono dislocati sul territorio regionale in funzione della zonizzazione del territorio

- effettuata ai sensi dell'art. 3 del decreto 155/2010
- della densità abitativa e altri parametri, in modo da garantire una valutazione della qualità dell'aria rappresentativa per ciascuna zona (Agglomerato torinese IT0118, Zona di Pianura IT0119, Zona di Collina IT0120, Zona di Montagna IT0121 e Zona regionale - escluso l'Agglomerato - per l'ozono IT0122). (Figura 4.1.2)

Più in dettaglio le stazioni di traffico sono collocate in posizione tale da misurare prevalentemente gli inquinanti provenienti da emissioni veicolari; le stazioni di fondo rilevano livelli di inquinamento non direttamente influenzati da singole sorgenti ma riferibili al loro contributo integrato, mentre quelle industriali rilevano l'eventuale 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 (urbana/suburbana/rurale) o per tipo di stazione (traffico/fondo/industriale). La rete comprende inoltre 6 laboratori mobili attrezzati, per realizzare campagne brevi di monitoraggio in siti non presidiati dalla rete fissa, e 8 Centri Operativi Provinciali (COP), presso i quali sono effettuate le operazioni di validazione sia dei dati rilevati automaticamente sia dei dati prodotti nei laboratori dell'Agenzia.

La rete regionale sia nel 2015 che nel 2016 è stata oggetto di un'attività di razionalizzazione, sia dal punto di vista strumentale che infrastrutturale, al fine di rendere la stessa sempre più efficiente e conforme a quanto richiesto dalla normativa nazionale vigente.

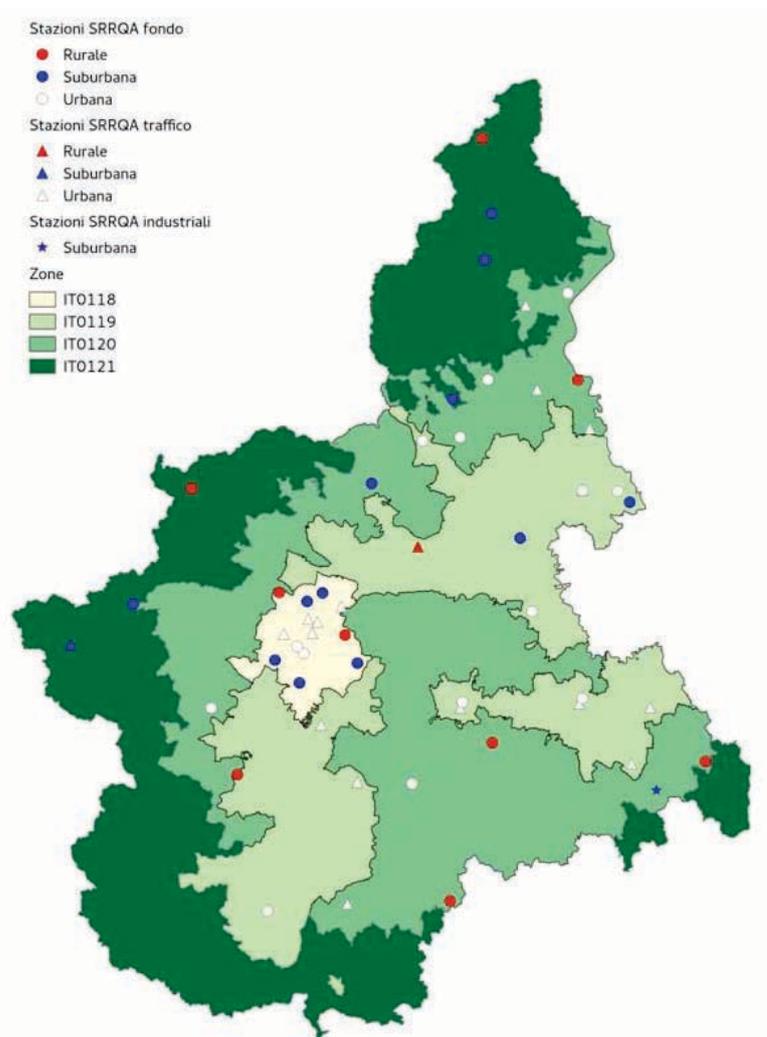


Figura 4.1.2: La rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria al 31/12/2015

4.1.2 L'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA)

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

Il Settore regionale competente realizza periodicamente - sulla base della metodologia EMEP-CORINAIR e attraverso il software INEMAR - l'Inventario Regionale piemontese, effettuando l'analisi dei requisiti e delle informazioni necessarie per la stima delle emissioni totali annuali di macro e microinquinanti, disaggregate per attività emissiva ai vari livelli di classificazione SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*). La prima versione dell'Inventario Regionale risale all'anno 1997; sono disponibili gli aggiornamenti per gli anni 2001, 2005, 2007, 2008 e 2010.

Per ciascuna delle sorgenti emissive - suddivise in **sorgenti puntuali** (singoli impianti industriali), **sorgenti lineari** (strade e autostrade) e **sorgenti areali** (fonti di emissione diffuse sul territorio) - vengono stimate le quantità di inquinanti emesse dalle diverse attività SNAP; gli inquinanti considerati sono metano (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).

Inoltre, poiché l'IREA costituisce la base dati a partire dalla quale viene predisposto l'input emissivo ai modelli di dispersione utilizzati da ARPA Piemonte per le proprie attività istituzionali a supporto della pianificazione regionale, gli aggiornamenti sulle pressioni emissive si estendono anche al recupero e analisi delle informazioni di carattere territoriale e temporale necessarie per ottimizzare la modellizzazione delle emissioni.

4.1.3 Il sistema modellistico regionale

La Regione Piemonte ha sviluppato e realizzato presso ARPA Piemonte una catena modellistica operativa di qualità dell'aria, basata sull'applicazione di modelli euleriani di chimica e trasporto (*i modelli C.T.M., Chemical Transport Models*), i più idonei da applicare - come indicato esplicitamente nell'appendice III del D.Lgs. n. 155/10 - in un contesto, quale quello piemontese, caratterizzato da un'elevata complessità morfologica ed emissiva, su scale spaziali che vanno da quella urbana a quella regionale e di bacino, su scale temporali sia orarie sia di lungo periodo; tale sistema modellistico è in grado di riprodurre la complessa serie di reazioni chimiche che avvengono in atmosfera e simulare le concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici - primari e secondari¹² - su tutto il territorio regionale (O₃, NO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, SO₂, benzene).

La catena modellistica regionale (rappresentata in Figura 4.1.3) è in realtà una rete integrata di codici di calcolo: le molteplici basi di dati in ingresso (gli inventari delle emissioni, i dati geografici necessari alla descrizione della topografia, dell'uso del suolo e del dettaglio urbano, i dati meteorologici e chimici) vengono elaborate dalle componenti specifiche del sistema in modo da produrre tutte le informazioni necessarie al modello di dispersione. I principali elementi che compongono il sistema si possono sinteticamente riassumere in:

- un modulo territoriale, che a partire dalle basi di dati territoriali costruisce i campi dei parametri geofisici e territoriali;
- un modulo di interfaccia meteorologico¹³ che, a partire dai dati meteorologici di ingresso (osservazioni al suolo e in quota e/o campi tridimensionali, previsti o analizzati, di modelli meteorologici a mesoscala), costruisce i campi meteorologici tridimensionali e bidimensionali di turbolenza utilizzati dal modello di dispersione;
- un modulo delle emissioni¹⁴ che, a partire dagli Inventari delle Emissioni, ricostruisce i campi bidimensionali orari dei ratei di emissione per tutte le specie chimiche trattate dal modello di qualità dell'aria;

¹² Cfr "Inquinanti primari e secondari"

¹³ Costituito da MINERVE wind field model - ARIA Technologies e SURFPRO3 - Arianet

¹⁴ EMMA - ARIA Technologies e Arianet

Il quadro metodologico

- il modello chimico di qualità dell'aria¹⁵, in grado di ricostruire i campi tridimensionali di concentrazione delle diverse specie chimiche prodotte dal modulo delle emissioni e dalle reazioni chimiche simulate in atmosfera; un modulo per le condizioni iniziali e al contorno, che a partire dai campi tridimensionali di concentrazione di un modello di qualità dell'aria a mesoscala e/o dai dati chimici osservati, prepara i relativi campi di concentrazione;
- un modulo di post-processing che elabora i campi tridimensionali di concentrazione per produrre campi aggregati di indicatori e mappe tematiche ed effettua la valutazione delle prestazioni del sistema modellistico.

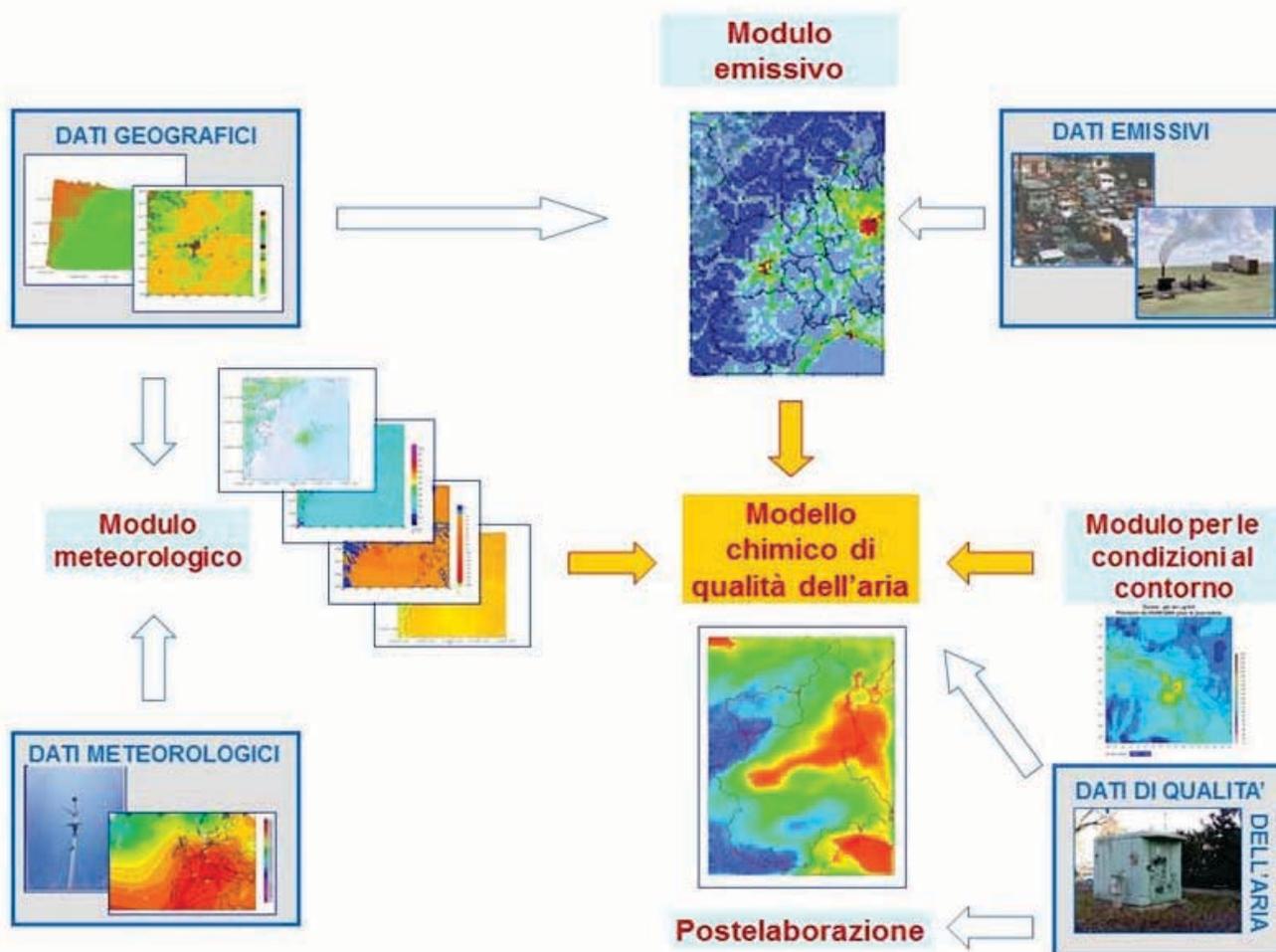


Figura 4.1.3 - Architettura e schema di funzionamento del sistema modellistico

Il sistema è attualmente implementato in tre differenti versioni:

- versione diagnostica di lungo periodo (simulazioni dispersive annuali con cadenza oraria, basate su dati meteorologici misurati);
- versione prognostica (simulazioni dispersive quotidiane dei livelli di concentrazione oraria dei principali inquinanti atmosferici, basate su dati meteorologici previsti);
- versione diagnostica *near-real-time* (simulazioni dispersive quotidiane dei livelli di concentrazione relativi al giorno precedente, basate su dati meteorologici misurati).

Il sistema modellistico in versione diagnostica di lungo periodo, operativo a partire dal 2005, è stato sviluppato per effettuare simulazioni di lungo periodo a supporto delle Valutazioni annuali della qualità dell'aria sul territorio regionale. Le simulazioni sono condotte con cadenza oraria su un dominio di calcolo, illustrato in Figura 4.1.4, che comprende, oltre all'intera regione Piemonte, anche la Valle d'Aosta, si spinge fino alle province di Genova e Savona a sud e include ad est la parte più orientale della Lombardia, fino all'area milanese, con risoluzione orizzontale di 4 km. La scelta del dominio è determinata dall'esigenza di tenere conto non solo degli effetti, in termini di emissioni e trasporto, delle sorgenti poste al di fuori del territorio regionale, ma anche delle peculiarità meteorologiche legate alla presenza dell'arco alpino.

¹⁵ FARM (Flexible Air quality Regional Model) – Ariamet: uno dei modelli euleriani più evoluti e utilizzati in ambito nazionale e comunitario

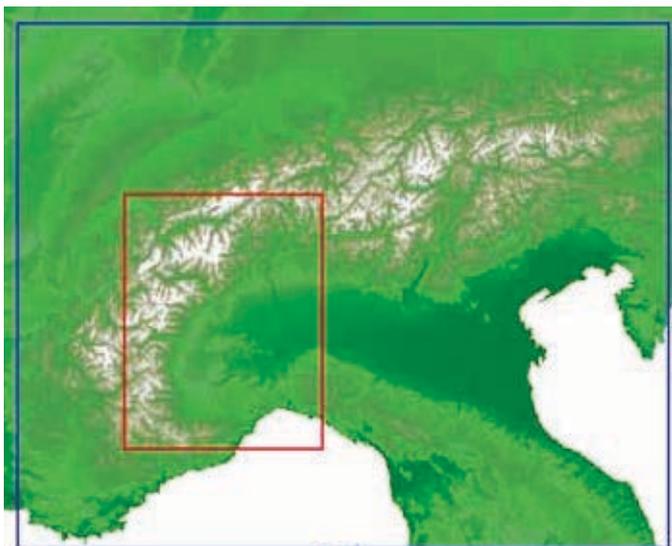


Figura 4.1.4 - Domini di applicazione del sistema modellistico

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

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

4.2 Il source apportionment

Il *source apportionment* è una metodologia in grado di identificare e stimare quantitativamente il contributo alle concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente (immissioni) da parte delle principali sorgenti esistenti nell'area di studio o in contesti territoriali limitrofi.

In particolare, tra i diversi approcci utilizzabili, il **source apportionment modellistico** consiste nell'applicazione di tecniche specialistiche ai modelli di chimica e trasporto degli inquinanti (CTM) che consentono di individuare il contributo alle concentrazioni degli inquinanti - sia primari che secondari - da parte delle diverse sorgenti, individuate sia sulla base dei comparti emissivi che su base geografica.

A tali tecniche modellistiche è possibile affiancare l'approccio analitico a "recettore" (**source apportionment analitico**), che consente di effettuare delle stime partendo dai dati di composizione chimica del particolato PM_{10} , campionato in siti ritenuti significativi, e applicando a tali dati specifiche tecniche statistiche, tra le quali la più utilizzata è la Positive Matrix Factorization (PMF)¹⁶.

I due differenti approcci metodologici, testati in fase sperimentale nei Progetti SH'AIR (*source apportionment* modellistico) e Part'AERA (*source apportionment* analitico) del Programma di Cooperazione Transfrontaliera ALCOTRA 2007-2013, sono stati poi applicati nell'ambito del Sistema Integrato di Qualità dell'Aria descritto nel capitolo 4.1.

Nel seguito saranno descritte entrambe le metodologie di stima: quella del *source apportionment* modellistico (sia di tipo settoriale che geografico) e quella del *source apportionment* analitico. Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'Allegato B (RISULTATI DEL SOURCE APPORTIONMENT MODELLISTICO).

4.2.1 Il Source apportionment modellistico: il sistema integrato FARM/BFM

Per poter assegnare alle diverse sorgenti individuate la "responsabilità" non solo in termini di emissioni, ma anche in termini di concentrazioni dei vari inquinanti, nel sistema modellistico in uso presso Arpa Piemonte è stato integrato un modulo specifico per la tecnica del *source apportionment*.

¹⁶ PMF EPA - <https://www.epa.gov/air-research/models-tools-and-databases-air-research>

La metodologia adottata è quella del 3D sensitivity runs / Brute Force Method – BFM, già utilizzata dall'ENEA in ambito nazionale nel progetto MINNI a supporto delle attività del MATTM nell'ambito delle Deroghe CE: tale metodo prevede la realizzazione di una simulazione di riferimento (caso base) e di un numero opportuno di simulazioni di sensitività, una per ogni sorgente che si intende analizzare (intendendo con “sorgente” un insieme di categorie emissive organizzato per settore di attività); il contributo di ciascuna sorgente viene quindi calcolato analizzando le differenze tra i risultati delle simulazioni di sensitività e quelli della simulazione di riferimento.

Il nuovo modulo, denominato FARM/BFM, effettua le simulazioni di *source apportionment* integrando direttamente il modello FARM ed il modulo delle emissioni EMMA, permettendo così – definiti in fase iniziale l'insieme delle sorgenti, la configurazione dei dati di base e delle risorse di calcolo da utilizzare – una gestione diretta delle variazioni del quadro emissivo, dell'esecuzione delle simulazioni di sensitività e della combinazione di tutte le fasi successive.

Elemento fondamentale per il *source apportionment* modellistico sono le informazioni riguardanti le sorgenti emissive; va infatti sottolineato che i risultati di tale approccio metodologico dipendono fortemente dai dati presenti negli Inventari delle emissioni in ingresso al sistema; di conseguenza, ogni criticità (sottostima/sovrastima) presente nei dati emissivi si riflette nella distribuzione delle concentrazioni.

Per una corretta interpretazione dei risultati è inoltre opportuno ricordare che le concentrazioni vengono calcolate dal sistema modellistico regionale su un grigliato con passo di 4 km, per cui i punti di misura descritti più correttamente sono quelli con rappresentatività spaziale confrontabile con il passo del grigliato. Più specificatamente, i valori ottenuti presso punti di misura che ricadono nella stessa cella di calcolo mostreranno concentrazioni - nonché contributi da parte dei settori emissivi - molto simili e non potranno quindi rappresentare completamente le differenze fra concentrazioni misurate presso stazioni con diversa rappresentatività spaziale (ad es. una stazione di fondo urbano e una stazione di traffico), essendo queste legate a fenomeni che avvengono ad una scala spaziale non riproducibile alla risoluzione del sistema modellistico.

4.2.1.1 Il Source apportionment modellistico settoriale

Per identificare il contributo - da parte delle diverse sorgenti emissive – alle concentrazioni di inquinanti, sia primari che secondari, sul territorio regionale, si utilizza il source apportionment modellistico di tipo settoriale, ovvero la ricerca delle responsabilità dell'inquinamento per settore di attività.

Fondamentale risulta la scelta delle associazioni di sorgenti emissive ovvero la definizione dei “settori”: tale ripartizione deve infatti risultare funzionale da un lato all'interpretazione dei risultati modellistici (per identificare il reale contributo alle concentrazioni degli inquinanti da parte delle principali fonti emissive), dall'altro alla focalizzazione dei potenziali ambiti di intervento da parte della pianificazione regionale.

Una volta individuati i settori emissivi da indagare con la tecnica del source apportionment modellistico settoriale, i dati emissivi relativi allo scenario base vengono rielaborati in funzione dell'aggregazione di sorgenti corrispondente a ciascun settore, dopo di che vengono realizzate le simulazioni meteorodisperse di sensitività, su base annuale con livello di dettaglio orario, in numero pari alle aggregazioni individuate (settori).

4.2.1.2 Il Source apportionment modellistico geografico

Per indagare il contributo alle concentrazioni di inquinanti, sia primari che secondari, su un determinato territorio (ad es. il territorio regionale oppure la città di Torino) da parte delle sorgenti esterne al territorio stesso (contributo esogeno), si applica la metodologia del source apportionment modellistico di tipo geografico, che prevede la ricerca delle responsabilità dell'inquinamento operando una separazione delle sorgenti emissive su base geografica.

Al fine di indagare il ruolo del trasporto esogeno, l'applicazione della metodologia del source apportionment geografico prevede di separare le differenti sorgenti emissive sulla base della regione/area di appartenenza: una volta individuate le ripartizioni territoriali da indagare con la tecnica del source apportionment modellistico geografico, i dati emissivi relativi allo scenario base vengono rielaborati in funzione dell'aggregazione di sorgenti corrispondente a

ciascuna area; successivamente vengono realizzate le simulazioni meteorodispersive di sensitività, su base annuale con livello di dettaglio orario, in numero pari alle aggregazioni individuate (aree).

Il risultato è la quantificazione sia del contributo endogeno, legato alle sorgenti localizzate all'interno del territorio di interesse, sia del contributo esogeno, dovuto alle sorgenti localizzate all'esterno di tale territorio.

4.2.2 Il source apportionment analitico

L'applicazione delle tecniche di *source apportionment* analitico – basate su tecniche matematico-statistiche (analisi multivariata) mirate a separare gli elementi in differenti gruppi sulla base del loro grado di associazione - consente teoricamente di ottenere una stima dei contributi da parte delle classi di sorgenti - sia reali (traffico, riscaldamento a legna, ecc.) che virtuali (componente secondaria) – partendo da misure/analisi e identificando le diverse sorgenti sulla base della statistica dei contributi analitici e della loro variabilità temporale. Tale processo prescinde dall'Inventario delle Emissioni, strumento basato su metodologie di stima la cui accuratezza non risulta confrontabile con valutazioni di tipo chimico-analitico.

La metodologia del *source apportionment* analitico prevede infatti – a valle di un campionamento rappresentativo sia dal punto di vista spaziale che temporale - l'analisi chimica dei campioni (con vari approfondimenti relativi alla speciazione chimica del particolato, in relazione sia alla scelta degli analiti e delle metodiche laboratoristiche, sia all'interpretazione delle incertezze associate ai risultati analitici).

Sui risultati laboratoristici vengono poi effettuate una serie di pre-elaborazioni di tipo statistico – caratterizzazione dei suoli nei siti di monitoraggio, calcolo dei fattori di arricchimento, studio della correlazione tra parametri chimici, esplorazione con la *cluster analysis*, attribuzione dell'incertezza - fino all'utilizzo del modello statistico EPA PMF 5.0 (*Positive Matrix Factorization*). La PMF, appartenente alla categoria dei modelli a recettore, rappresenta un approccio matematico-statistico basato sul cosiddetto *fingerprint*¹⁷ delle sorgenti e sulla loro variabilità spazio-temporale, attraverso l'applicazione di tecniche di analisi multivariata.

Una criticità intrinseca alla metodologia del *source apportionment* analitico è rappresentata dalla discrezionalità con cui, in assenza di traccianti chimici specifici, un profilo analitico viene associato ad una specifica sorgente (o gruppo di sorgenti); inoltre la componente secondaria del particolato viene trattata come una generica sorgente virtuale (secondario nitrati, secondario solfati) **non attribuibile** ad uno specifico comparto emissivo (trasporto, riscaldamento, ecc...).

Il *source apportionment* analitico al momento risulta quindi una tecnica parallela in grado di rafforzare le valutazioni sul contributo delle sorgenti – almeno nel caso della componente primaria - ottenute dalle simulazioni di *source apportionment* modellistico, che partono invece dalle stime degli Inventari delle Emissioni e dalle variabili meteorologiche misurate per ricostruire nel tempo e nello spazio tridimensionale le reazioni chimiche che avvengono in atmosfera.

In sintesi il *source apportionment* analitico allo stato attuale può servire a:

- **valutare i contributi di alcune classi di sorgenti primarie** (per le quali sono disponibili traccianti specifici) ai livelli di PM₁₀ misurati **prima della realizzazione dei provvedimenti di risanamento** senza attribuire a specifiche sorgenti la componente secondaria nel suo complesso;
- **valutare i contributi di alcune classi di sorgenti primarie** (per le quali sono disponibili traccianti specifici) ai livelli di PM₁₀ misurati **successivamente all'attuazione dei provvedimenti di risanamento**, senza attribuire a specifiche sorgenti la componente secondaria nel suo complesso.

La tecnica non trova applicazione diffusa nel SNPA, richiedendo da una parte un dettaglio elevato nella speciazione dei campioni di particolato, dall'altra l'uso di tecniche statistiche non convenzionali, con conseguente elevata necessità di risorse professionali e strumentali. È importante rilevare che per speciazione dei campioni di particolato si intende l'analisi chimica quantitativa dei componenti del particolato, in particolare dei composti organici, degli ioni e dei

¹⁷ Fingerprint = impronta digitale

metalli che risultino traccianti specifici di particolari comparti emissivi. Ad esempio la combustione della legna, o comunque della biomassa, è tracciata da alcuni componenti organici, in particolare dal **levoglucosano** prodotto dalla pirolisi di composti come la cellulosa. Purtroppo per altri comparti emissivi non sono disponibili traccianti così efficaci e studiati come per la combustione della legna: su questo aspetto sarebbe dunque necessario effettuare indagini e studi per indentificare e/o confermare la presenza di possibili traccianti nel particolato primario, in particolare per quanto riguarda i veicoli a motore.

4.3 Le analisi di scenario

L'analisi di scenario è un metodo per stimare con sistemi modellistici gli effetti attesi sulla qualità dell'aria a seguito dell'applicazione di misure di riduzione delle emissioni, in funzione del raggiungimento degli obiettivi previsti dalla normativa. Per la realizzazione delle analisi di scenario devono essere predisposti degli scenari emissivi futuri o tendenziali - a partire da uno scenario base relativo ad un determinato anno, preso come riferimento - che tengano conto delle evoluzioni tecnologiche e comportamentali, nonché dell'applicazione delle misure di riduzione delle emissioni decise ai vari livelli (comunitario, nazionale, regionale).

Il modello GAINS¹⁸ (*Greenhouse Gas – Air Pollution Interactions and Synergies*) è un modello sviluppato a livello europeo dalla IIASA (*International Institute for Applied Systems Analysis*) per poter elaborare scenari emissivi di gas serra (GHGs) e considerare così le interazioni tra inquinamento atmosferico e cambiamenti climatici. La versione nazionale del modello (GAINS-Italia), adottata come strumento ministeriale nell'ambito del tavolo Ministero-Regioni, è il riferimento metodologico che - armonizzando informazioni di scala europea, nazionale e regionale - consente la messa a punto di scenari futuri regionali in un contesto coerente, assumendo una serie di ipotesi (economiche, di evoluzione delle normative e delle strategie di controllo progressivamente applicate), sulla base delle quali possono essere ricavati dei trend emissivi regionali per i principali indicatori ambientali: ammoniaca (NH₃), anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), ossidi di azoto (NO_x), protossido di azoto (N₂O), particolato (TSP, PM₁₀, PM_{2,5}), biossido di zolfo (SO₂) e composti organici volatili (VOC).

Lo scenario evolutivo GAINS integra al suo interno:

- l'evoluzione attesa dei consumi energetici e delle attività produttive (modello MARKAL¹⁹ Italy, scenari di attività produttive ENEA/ISPRA, ecc...);
- le misure di controllo previste dalla CLE (*Current Legislation*)²⁰;
- il complesso dei Piani della Qualità dell'Aria predisposti dalle Regioni italiane (nel nostro caso il complesso delle azioni previste dalle disposizioni regionali del Piemonte).

Facendo seguito a quanto previsto dal D.Lgs. n.155/2010, ENEA ed ISPRA hanno aggiornato nel 2014 lo scenario evolutivo nazionale (scenario SEN 2014), tenendo conto degli scenari energetici e dei dati di attività produttiva non energetici più recenti. I contenuti della Strategia Energetica Nazionale (SEN) hanno fornito i parametri necessari per proiettare le emissioni nazionali dell'anno base fino al 2030; tale scenario è stato successivamente regionalizzato secondo l'usuale procedura di scalatura top-down dal nazionale al regionale: l'analisi si cala nel contesto di crisi economica che ancora affligge l'Italia e tiene conto dei trend più recenti su popolazione e struttura della domanda energetica, nonché delle previsioni correnti circa la rapidità della ripresa dell'economia.

¹⁸ <http://gains.iiasa.ac.at/models/>

¹⁹ <http://www.isprambiente.gov.it/publicazioni/rapporti/scenari-di-consumi-elettrici-al-2050>

²⁰ CLE: scenari che stimano il quadro emissivo ad una certa data (es. 2020,2030) prendendo in considerazione gli effetti - in termini di riduzione delle emissioni - risultanti dall'applicazione della normativa in vigore a quella stessa data

5.1 Contesto territoriale

5.1.1 Le caratteristiche generali del territorio e le infrastrutture

Il Piemonte si trova all'estremo nord occidentale della penisola italiana e si estende su una superficie territoriale pari a 2.539.900 ettari (25.399 Km²).

Il suo territorio, delimitato su tre lati dai rilievi montuosi alpini ed appenninici, comprende il settore occidentale della pianura padana e vasti ambienti collinari. Tali caratteristiche territoriali consentono di suddividere il Piemonte in tre grandi ambiti: la montagna (43,2%), la collina (30,3%) e la pianura (26,5%).

La montagna costituisce il confine con la Francia ad ovest, la Svizzera e la Valle d'Aosta a nord. Il confine lombardo è segnato dal lago Maggiore e dal corso del Ticino. A sud est la regione è collegata, per breve tratto, con l'Emilia-Romagna e a sud la linea di confine con la Liguria è segnata dai rilievi delle Alpi Marittime e dagli Appennini.

Circa la metà della regione è montuosa e le colline e pianure si spartiscono equamente il resto del territorio. Un carattere particolare e unico della barriera alpina piemontese è la mancanza di rilievi prealpini da cui un forte contrasto altimetrico nel passaggio alla sottostante pianura.

La rete stradale piemontese è costituita dalle strade urbane e da 18.818 km di strade provinciali in capo alle Province, da 700 km di strade statali in gestione ad ANAS S.p.A., e da 788 km di autostrade gestite dalle Società Concessionarie.

Dal 2001 al 2007 la Regione Piemonte ha avuto un proprio demanio stradale (ex strade statali di interesse regionale), ma dal 2008 anche le strade regionali sono state trasferite alle Province territorialmente competenti.

Nel corso degli anni sono stati attivati investimenti sulla rete stradale extraurbana considerata strategica dal punto di vista della mobilità e del trasporto regionale per il miglioramento del livello di servizio e della sicurezza.

La rete ferroviaria ha un'estensione di 1.984 Km, di cui 1.888 km sono di competenza di Rete Ferroviaria Italiana S.p.A., mentre il resto è di competenza diretta della Regione e gestito dalle Società concessionarie G.T.T. S.p.A. (Torino-Ceres e Settimo-Pont) e FERROVIENORD S.p.A. (Novara-Turbigio). Tra Torino-Lingotto e Trofarello vi sono 8 km di rete ferroviaria a 4 binari elettrificati, circa 600 km sono a doppio binario elettrificato e i rimanenti, circa il 60% dell'estensione della rete, è costituita da binario unico, di cui circa 600 km elettrificati.

Nell'ultimo decennio sono stati programmati sul territorio piemontese circa 36 interventi destinati allo sviluppo e al potenziamento della rete ferroviaria regionale: il 64% delle opere ferroviarie programmate interessa l'area metropolitana torinese, il 21% del totale attraversa il territorio nord orientale del Piemonte, il 12% è situato nella Provincia di Cuneo, mentre nell'area dell'alessandrino è previsto un solo intervento, seppur di rilievo, poiché si tratta del Terzo Valico dei Giovi lungo la tratta AV/AC Milano-Genova.

Per la viabilità all'interno della città di Torino e l'attivazione di collegamenti diretti tra la stessa ed aree a est e a ovest, riveste particolare importanza la realizzazione del *passante ferroviario*, **linea ferroviaria** che attraversa in sotterranea la città, gestita da **Rete Ferroviaria Italiana** (RFI). Il tratto urbano del passante attraversa il comprensorio ferroviario dalla **stazione di Torino Lingotto a quella di Torino Stura** estendendosi per quasi tredici chilometri, in aggiunta al ramo di collegamento con **Porta Nuova**. Il tratto metropolitano del passante ferroviario si estende rispettivamente a nord fino a **Settimo** e a sud fino a **Trofarello**. Il tracciato sostituisce la **ferrovia Torino-Milano** (Linea Storica) tra

Torino Stura e Torino Porta Susa, proseguendo fino a Torino Lingotto su un percorso autonomo.

Il territorio piemontese inoltre dispone di un sistema logistico funzionalmente collegato alle principali reti di comunicazione transeuropee che lo attraversano e confina con le due regioni italiane (Lombardia e Liguria) che rappresentano grandi bacini di raccolta delle merci nazionali e internazionali. La presenza di primarie vie di comunicazione a livello europeo, un sistema viario e ferroviario con gli indici di infrastrutturazione tra i più elevati a livello nazionale, la vicinanza con i porti liguri e le potenzialità di naturale prosecuzione della banchina portuale, ha fatto nascere e sviluppare una radicata presenza in Piemonte di centri merci di eccellenza, oggi raccolti intorno ai tre “poli” che costituiscono il “sistema” della logistica piemontese:

- L’Alessandrino che da sempre costituisce il retroporto dell’arco ligure e presenta una radicata presenza di centri merci (a Tortona, Rivalta Scrivia, Arquata Scrivia), di dimensioni notevoli e spesso dotati di elevata specializzazione merceologica (catena del freddo, etc.);
- Novara, situata all’incrocio dei due Corridoi transeuropei “Mediterraneo” e “Reno-Alpi” e in posizione prossima all’aeroporto Hub di Malpensa, ospita un interporto che può costituire un punto di riferimento per i traffici verso il centro-nord Europa.
- Torino costituisce una tra le aree più popolate ed industrializzate del Paese a ridosso della quale si trova l’interporto di Orbassano che è connesso alla linea ferroviaria per la Francia.

La programmazione di infrastrutture per la logistica degli ultimi anni si è concentrata soprattutto nell’area del novarese .

5.1.2 Gli aspetti demografici

Al 31 dicembre 2015 risultano residenti in Piemonte 4.404.246 individui, di cui 2.131.892 maschi e 2.272.354 femmine. In particolare sono residenti 563.537 individui con età compresa fra gli 0 e i 14 anni, 2.805.712 tra i 15 ed i 65 anni e 1.034.917 ultra-sessantacinquenni.

Nel primo semestre 2016, su un totale di 1.797.000 occupati, ne risultano impiegati 60.000 nell’ agricoltura, 440.000 nell’industria, 110.000 nelle costruzioni, 317.000 nel commercio e 897.000 negli altri servizi.

Il tasso di disoccupazione piemontese permane comunque notevolmente più elevato rispetto alla media delle regioni settentrionali (8,1% nel 2015) e si colloca di poco al di sotto della media nazionale (11,9%).

Un’altra criticità di fondo è il processo di senilizzazione più avanzato rispetto al valore medio nazionale ed europeo per il quale le previsioni per i prossimi decenni prevedono un ulteriore peggioramento.

5.1.3 Il quadro economico, l’industria e il turismo

Il Piemonte costituisce un’area avanzata a rilevante vocazione industriale, sottoposta ad un intenso processo di ristrutturazione in seguito alla globalizzazione, con un grave invecchiamento della popolazione che ne rende più difficoltosa la transizione verso nuove configurazioni di sviluppo sostenibile in grado di mantenere i livelli acquisiti di prosperità.

La configurazione del tessuto imprenditoriale rilevata nel 2011 evidenzia che le imprese industriali con sede in Piemonte sono 35.139 e occupano poco più di 440 mila addetti. Circa l’82% delle imprese piemontesi si colloca nella fascia al di sotto dei 10 addetti e nelle 84 imprese più grandi aventi più di 500 addetti, si concentra più del 30% degli addetti.

La struttura economica è caratterizzata dal terziario ma l’industria manifatturiera ricopre ancora un ruolo importante.

Nel comparto manifatturiero i settori che nel 2015 hanno presentato l’aumento più elevato sul dato della produzione

industriale sono la chimica, il tessile-abbigliamento e il comparto delle macchine ed attrezzature. Anche il comparto dell'elettronica ha avvertito un aumento di produzione invertendo una tendenza particolarmente negativa che lo aveva caratterizzato negli anni precedenti.

Un altro settore di rilievo nel panorama produttivo regionale, quello dei prodotti in metallo, ha avuto nel 2015 un'evoluzione positiva, anche se contenuta, mentre si rileva un calo della produzione industriale nel comparto del legno e dei mobili, nelle altre manifatturiere e nei mezzi di trasporto. Per quest'ultimo settore la produzione regionale ha subito un rilevante ridimensionamento nell'ultimo quindicennio.

Il settore dell'industria alimentare, che comprende sia il comparto alimentare che quello delle bevande, benchè presenti una spiccata vocazione alla piccola manifattura artigianale vede coesistere anche grandi aziende leader nel loro settore, in particolare nei settori dell'industria dolciaria e dei prodotti da forno ed in quella delle bevande. La produzione dell'industria alimentare piemontese incide per il 9% sul valore della produzione nazionale.

Il Piemonte presenta storicamente punti di indubbia forza nel panorama delle regioni italiane dal punto di vista dello sviluppo della società della conoscenza e dell'innovazione. Il potenziale innovativo del sistema regionale osservato attraverso la rilevazione dell'indicatore "Quota di PIL destinata alla spesa per la ricerca, sviluppo e innovazione" evidenzia performance di gran lunga migliori rispetto al contesto nazionale.

Nel corso degli ultimi anni il Piemonte è anche diventata una meta turistica internazionale, offrendo prodotti turistici quali Torino e la sua area metropolitana - per il turismo culturale, la montagna, l'area collinare - caratterizzata dalle eccellenze enogastronomiche del sud del Piemonte - e i laghi.

Il 2015 ha visto 4 milioni e 700.000 arrivi e 13 milioni 680 mila pernottamenti, divenendo a pieno titolo l'anno della consacrazione del Piemonte come meta turistica.

5.1.4 Il comparto agricolo

Il settore agricolo piemontese al 2010 risultava composto da 67.148 aziende che gestivano una SAU (superficie agricola utilizzata) di 1.010.773 ettari.

Tra il 2000 e il 2010 la SAU media aziendale è cresciuta del 50% raggiungendo i 15,1 ettari, valore doppio della media nazionale (7 ha) ma ancora molto inferiore rispetto alle regioni europee comparabili.

La SAU è suddivisa per il 53% a seminativi, 36% a prati permanenti e pascoli e 9% a colture permanenti (in prevalenza vite e fruttiferi).

L'agricoltura piemontese si basa su un mix di produzioni variegato: prevalgono seminativi e zootecnia, alle quali si affiancano il settore vitivinicolo ed ortofrutticolo.

Si possono evidenziare aree omogenee con specializzazione prevalente: l'area vitivinicola di qualità situata nell'area di Langhe e Monferrato, il riso localizzato a cavallo delle province di Novara, Vercelli e Biella, i cluster frutticoli del Saluzzese e Cavourese e quello orticolo della piana alessandrina.

In Piemonte è allevato il 10% del patrimonio zootecnico nazionale. Nell'ultimo trentennio si è registrato un drastico calo della presenza di allevamenti che oggi sono circa 20.000; il calo è stato particolarmente evidente in collina e in montagna con le ovvie ripercussioni sulla manutenzione del territorio. Analoghi trend negativi per il numero di capi, che solo dal 2000 ha ripreso ad aumentare pur con differenze sensibili tra le specie (in calo il numero di vacche da latte e di avicunicoli, in aumento i suini). Due terzi dei capi sono oggi allevati in pianura, e circa il 60% delle UBA (unità di bestiame adulto) si trova in Provincia di Cuneo.

Per quanto riguarda la zootecnia il comparto storicamente più importante è quello della carne bovina che rappresenta

poco meno di un terzo dell'intero valore aggiunto del settore agricolo. L'allevamento bovino assiste a un progressivo processo di concentrazione che dura da due decenni.

Nella nostra regione coesistono due sub-filiere profondamente diverse in termini aziendali, produttivi e organizzativi: l'allevamento a ciclo aperto, basato generalmente sul ristallo di vitelli importati ed è generalmente costituito da aziende di medie e grandi dimensioni e l'allevamento a ciclo chiuso, basato sulla rimonta interna, diffuso soprattutto in aziende di ridotte dimensioni e che sono diffuse anche nelle aree collinari e montane e che rappresentano il 70% degli allevamenti del Piemonte, caso unico in Europa.

L'allevamento bovino da latte in Piemonte è ormai quasi completamente concentrato in aziende medio-grandi; permane tuttavia una produzione in aziende più piccole nelle aree montane, spesso connessa alla trasformazione locale della materia prima. Gli allevamenti suini sono aziende molto specializzate e di grande dimensione e la suinicoltura piemontese è prevalentemente orientata alla fornitura di cosce per la produzione di prosciutti DOP in altre regioni italiane e ciò comporta una ridotta formazione di valore aggiunto locale.

Il comparto avicolo da carne in Piemonte produce prevalentemente per grandi aziende agroalimentari extra-regionali mentre la produzione di uova è orientata al mercato locale, basata su aziende specializzate che coordinano piccole filiere locali. Il settore cunicolo presenta un mercato locale e l'allevamento di ovini è concentrato in piccole aziende generalmente legate ai circuiti economici locali.

Il patrimonio forestale in Piemonte è per il 70% di proprietà privata e di piccole dimensioni. La proprietà pubblica è concentrata in montagna, quasi assente in collina e, in pianura, è legata alle fasce demaniali dei corsi d'acqua.

Circa l'87% del volume legnoso complessivamente retraibile con interventi a macchiatico positivo deriva dall'utilizzazione di un quarto della superficie boschiva. Il prelievo è molto inferiore a quello potenziale a causa della mancanza di rete viaria (risultano serviti da viabilità soltanto circa il 45% dei boschi con potenzialità di gestione attiva). La ridotta disponibilità di materia prima locale, sia in termini di quantità che di assortimenti specifici, fa sì che l'industria lavorazione del legno in Piemonte si fornisca prevalentemente attraverso le importazioni.

5.1.5 Il patrimonio edilizio

I risultati del censimento della popolazione e della abitazioni del 2011 in Piemonte risultano 1.130.742 edifici di cui 1.079.246 utilizzati e 51496 non utilizzati.

Per quanto riguarda gli edifici utilizzati il censimento rileva 944.690 edifici residenziali, 25.336 produttivi, 19.020 destinati al commercio, 4298 al direzionale/terziario, 3842 al turistico/ricettivo, 16.245 ai servizi e 65.815 ad altro tipo di utilizzo.

Per quanto riguarda invece le abitazioni, il censimento rileva 1.922.089 abitazioni occupate da almeno una persona residente e 525.699 abitazioni non occupate.

Alle abitazioni si sommano 4123 altri tipi di alloggio (baracca, roulotte, camper) 92 alloggi presso sede diplomatica o consolare e 2400 in struttura residenziale collettiva (hotel, casa di riposo).

Per quanto riguarda nello specifico i 944.690 edifici residenziali, si rileva che 560.44 sono in muratura e 261.568 in calcestruzzo armato e, in relazione allo stato di conservazione, per 321.943 edifici risulta ottimo, per 477.411 buono, per 130.025 mediocre e per 15.311 pessimo.

5.1.6 Il parco veicolare

Il parco veicolare piemontese all'anno 2015 (fonte dati ACI) risulta costituito da 3.233.910 automezzi, di cui i veicoli diesel sono: 1.142.828 automobili con alimentazione a gasolio, 299.284 veicoli leggeri con alimentazione a gasolio e peso < 3.5 t, 65.254 veicoli pesanti con alimentazione a gasolio e peso > 3.5 t.

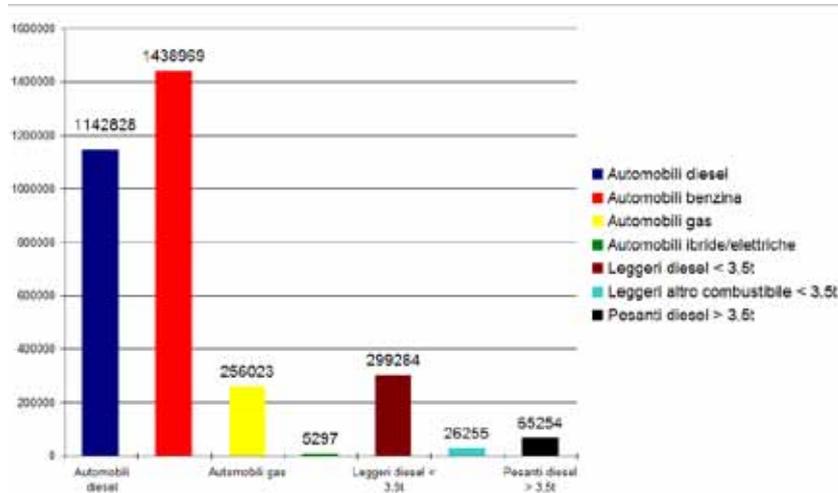


Figura 5.1.6.1 - Parco veicolare piemontese anno 2015 per tipologia di alimentazione

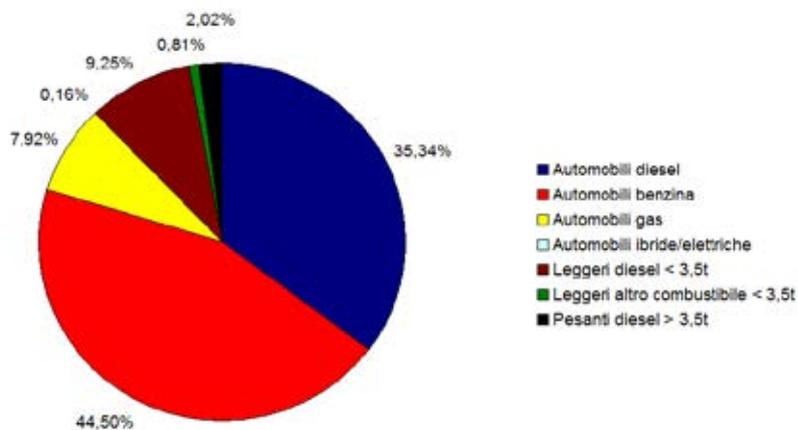


Figura 5.1.6.2 - Parco veicolare piemontese anno 2015 per tipologia di alimentazione

In particolare, per quanto riguarda le automobili alimentate a gasolio si registrano 103.171 veicoli con classificazione conventional, Euro 1 ed Euro 2, 233.538 veicoli Euro 3, 410.193 veicoli Euro 4, 370.056 Euro 5 e 25.870 Euro 6.

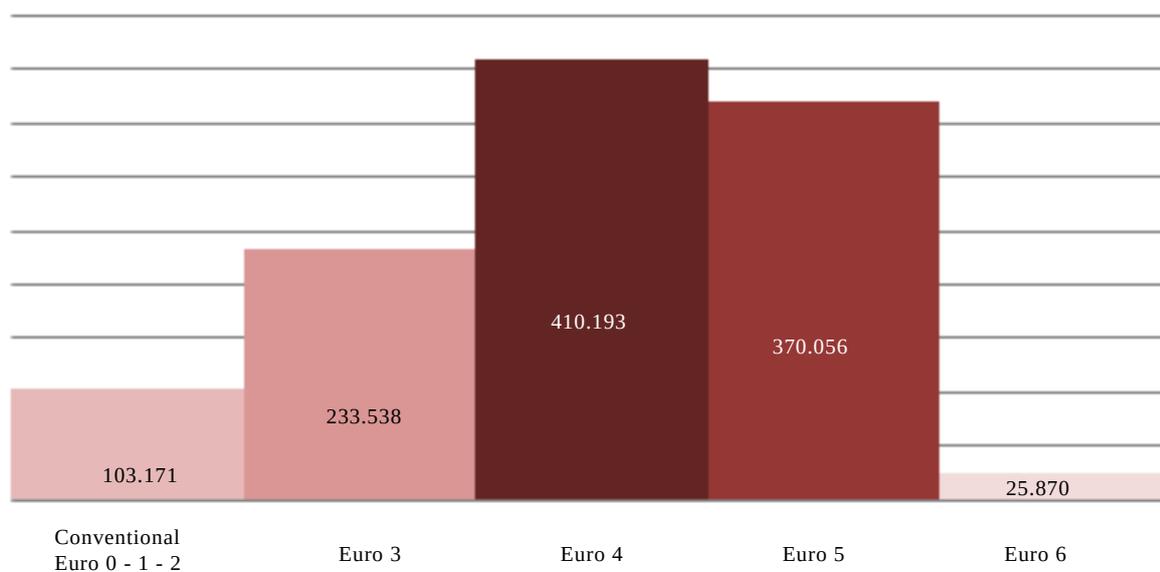


Figura 5.1.6.3 - Distribuzione automobili alimentate a gasolio per classi

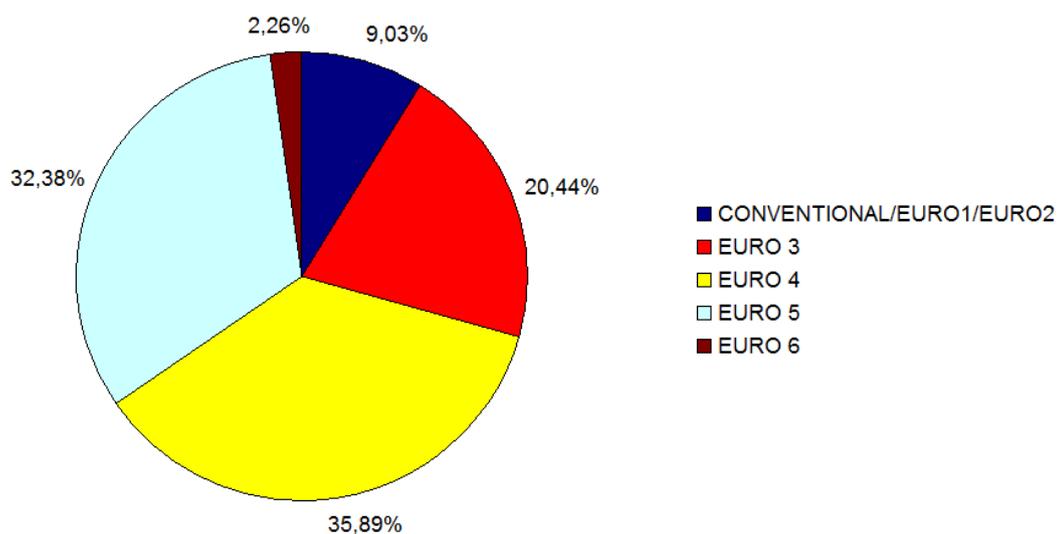


Figura 5.1.6.4 - Distribuzione automobili alimentati a gasolio per classi

Per quanto riguarda gli automezzi alimentati a benzina si registrano invece 246.809 veicoli con classificazione ECE ed Euro 1, 247.021 veicoli Euro 2, 240.644 veicoli Euro 3, 438.620 veicoli Euro 4, 201.621 Euro 5 e 64.614 Euro 6.

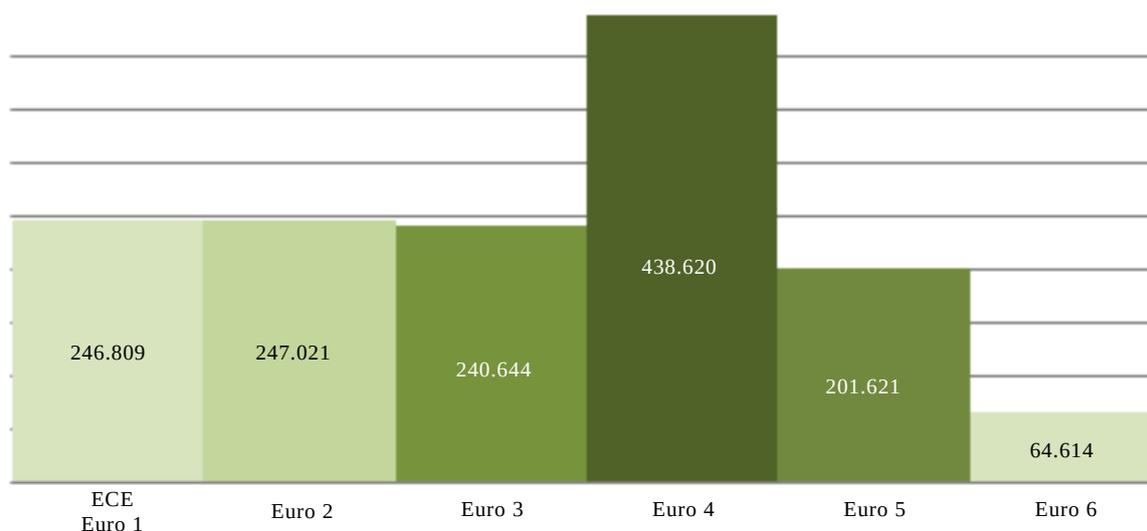


Figura 5.1.6.5 - Distribuzione automezzi alimentati a benzina per classi

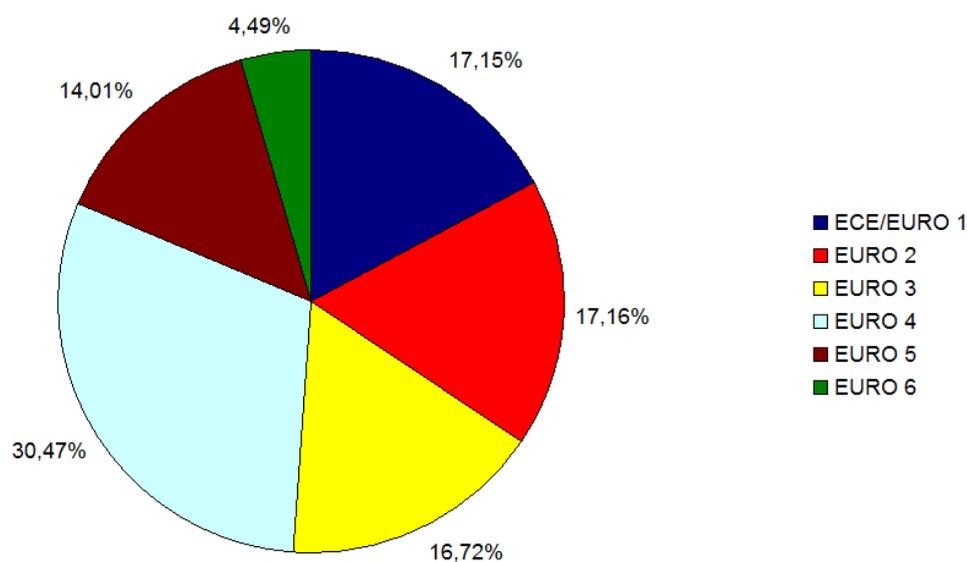


Figura 5.1.6.6 - Distribuzione automezzi alimentati a benzina per classi

5.1.7 La dimensione energetica

Sulla base dell'ultimo bilancio energetico regionale disponibile (ENEA 2008), il dato relativo al consumo finale lordo del sistema Piemonte si attesta su un valore pari a 10.846 ktep, che, rapportato al valore obiettivo ipotizzato al 2020 dal d.m. "Burden Sharing" pari a 11436 ktep, rileva ancora un margine pari a circa 590 ktep (5,1%).

Analizzando la ripartizione dei vettori energetici negli usi finali, emerge come il gas naturale rappresenti di gran lunga il vettore più utilizzato, arrivando a coprire il 42,1% dei consumi finali contro il 35,3% dei consumi finali dei prodotti petroliferi, principalmente utilizzati nei trasporti. Il consumo di energia elettrica rappresenta complessivamente il 20,35% dei consumi negli usi finali, con una ripartizione che registra il primato del settore produttivo (52,3% del consumo totale di elettricità) rispetto ai settori residenziale e terziario, che insieme ne assorbono il 46%.

Per quanto concerne invece i consumi di energia elettrica (Fonte TERNA), l'ultimo bilancio disponibile (2010)

registra valori di richiesta sulla rete piemontese pari a 27.151 GWh e di consumo finale pari a 25.433 GWh. Per quanto attiene alla generazione elettrica il parco impianti regionale ha complessivamente registrato nel decennio 2000 -2010 un importante sviluppo in termini di potenza efficiente netta. Tale periodo è risultato scandito da una prima fase (2004-2007) caratterizzata dal processo di ristrutturazione del parco centrali termoelettriche, con progetti di “repowering” e “revamping” di impianti esistenti e con progetti di nuove centrali a ciclo combinato, nonché da una seconda fase, coincisa con gli ultimi anni, contraddistinta dalla proliferazione degli impianti FER e, in particolare, dalla tumultuosa crescita degli impianti fotovoltaici a terra.

Nell’ambito di tale evoluzione, il parco impianti piemontese è passato da un dato di potenza efficiente netta relativo all’anno 2000 pari a 5.430 MW, a cui ha corrisposto una produzione netta di 17.247 GWh, ad un dato relativo al 2010 pari a 9.191 MW (di cui il 41% alimentato da fonti rinnovabili), a cui ha corrisposto una produzione di 23.550 GWh. Per effetto di tale processo il deficit di produzione, in rapporto alla richiesta, si è considerevolmente ridotto al 17,3%, rispetto al 42,3% che caratterizzava l’anno 2000.

Infine il Piemonte, nella sua veste di regione di frontiera confinante con la Francia e la Svizzera, assolve il duplice ruolo strategico di interconnettere il sistema elettrico nazionale con quelli d’oltralpe (import 2010 pari a 11.935 GWh a cui si aggiungono i transiti che attraversano la Valle d’Aosta) e di servire da piattaforma per il transito dell’energia elettrica importata dall’estero verso le altre regioni italiane (cessione 2010 pari a 7.239 GWh).

5.2 La zonizzazione del territorio ai fini della qualità dell’aria

Come accennato nel capitolo dedicato all’inquadramento normativo, lo stralcio di Piano “*Indirizzi per la gestione di episodi acuti di inquinamento atmosferico*” ha regolamentato la gestione di episodi acuti di inquinamento atmosferico su due livelli territoriali diversi: le **Zone di Piano** e le **Zone di Mantenimento**. Questa ripartizione del territorio tra zone a rischio (**Zone di Piano**) e zone (**Zone di mantenimento**), in cui sostanzialmente la qualità dell’aria era buona e quindi sarebbe stato sufficiente mantenerla tale, era frutto di una ottemperanza a criteri che facevano capo all’articolo 3 del decreto ministeriale 20 maggio 1991 (*Criteri per l’elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria*) e all’articolo 9 del secondo decreto ministeriale 20 maggio 1991 (*Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell’aria*). Questi criteri, sono stati superati oggi dalla legislazione vigente che predilige un approccio uniforme su tutto il territorio e misure focalizzate sulla riduzione delle emissioni indipendentemente da dove esse avvengano.

In relazione ai limiti di qualità dell’aria di alcuni inquinanti (limiti che peraltro sono assolutamente simili a quelli tuttora in vigore, in quanto valutati per i loro effetti sulla salute pubblica, e non come obiettivi più o meno ambiziosi da raggiungere) è stata elaborata la Valutazione della qualità dell’aria nella Regione Piemonte - Anno 2001 approvata con la D.G.R. n. 109-6941 del 5 agosto 2002.

Sulla base della valutazione della qualità dell’aria 2001, si è proceduto ad adeguare la zonizzazione del territorio e a definire i criteri per la predisposizione e la gestione dei Piani di Azione (D.G.R. n.14-7623 dell’11 novembre 2002):

- Zonizzazione 2001 (allegato 1 D.G.R. n. 14-7623 dell’11 novembre 2002)
- Carta d’insieme della zonizzazione
- Elenco dei Comuni piemontesi e loro zonizzazione
- Indirizzi per la predisposizione e la gestione dei piani di azione (allegato 2 D.G.R. n. 14-7623 dell’11 novembre 2002)

Il recepimento nazionale della Direttiva aria che il con il d.lgs. n. 155/2010 ha delineato un nuovo quadro gestionale della qualità dell’aria, ha portato a un processo di revisione di tutti gli strumenti a servizio della valutazione della qualità dell’aria: il programma di valutazione (rete & modelli) e la zonizzazione del territorio per primi.

In particolare, l'articolo 3 del suddetto decreto legislativo stabilisce che le Regioni e le Province, nel rispetto dei criteri indicati nell'Appendice I, redigano appositi progetti recanti la suddivisione territoriale in zone e agglomerati da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria, stabilendo altresì che le zonizzazioni vigenti alla data di entrata in vigore del decreto stesso siano rivalutate sulla base della suddetta Appendice I.

L'articolo 4 specifica i criteri per la classificazione territoriale, prevedendo inoltre che i progetti di classificazione e zonizzazione del territorio siano revisionati almeno ogni cinque anni.

Il d.lgs. 155/2010 prevede inoltre che ciascun progetto di zonizzazione corredato dalla classificazione deve essere trasmesso al Ministero dell'Ambiente e all'Ispra per la valutazione di conformità del progetto alle disposizioni del decreto e di coerenza dei progetti di zonizzazione regionali relativamente alle zone di confine.

Per tali motivi, con deliberazione della Giunta regionale 29 dicembre 2014 n. 41-855, la Regione Piemonte, ha approvato la nuova zonizzazione del territorio regionale relativa alla qualità dell'aria ambiente e individuato gli strumenti utili alla sua valutazione tra i quali, ad esempio, il programma di valutazione. Il Programma di Valutazione definito dal d.lgs. n. 155/2010 è "il programma che indica le stazioni di misurazione della rete di misura utilizzate per le misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative, le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva; e prevede che le stazioni di misura utilizzate risultino conformi a precise disposizioni in riferimento agli obiettivi di qualità dei dati ed ai criteri di ubicazione".

Conformemente al rinnovato assetto di disciplina della tutela della qualità dell'aria, la Direzione Ambiente di Regione Piemonte, con la collaborazione di ARPA Piemonte ha predisposto sia il progetto relativo alla nuova zonizzazione e classificazione del territorio, sia il nuovo Programma di Valutazione.

Entrambi i suddetti atti sono stati trasmessi al Ministero dell'Ambiente per le valutazioni di pertinenza.

Con nota prot. DVA-2012-0021668 del 11/9/2012, il Ministero dell'Ambiente ha comunicato l'esito favorevole delle proprie valutazioni di conformità sui progetti di zonizzazione e classificazione del territorio regionale; mentre con successiva nota prot. DVA-2013-0030115 del 23/12/2013, il Ministero dell'Ambiente ha comunicato l'esito favorevole sul Programma di Valutazione.

In particolare il progetto relativo alla nuova zonizzazione e classificazione del territorio, sulla base degli obiettivi di protezione per la salute umana per gli inquinanti NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, nonché obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione relativamente all'ozono, ha ripartito il territorio regionale nelle seguenti zone ed agglomerati:

- Agglomerato di Torino - codice zona IT0118
- Zona denominata Pianura - codice zona IT0119
- Zona denominata Collina - codice zona IT0120
- Zona denominata di Montagna - codice zona IT0121
- Zona denominata Piemonte - codice zona IT0122

In conformità all'articolo 16 della decisione 850/2011/EU e all'articolo 19 del d.lgs. 155/2010, la nuova zonizzazione e classificazione del territorio regionale è divenuta applicabile per i relativi obblighi di reporting delle informazioni sulla qualità dell'aria del 2014.

5.3 La consultazione pubblica sulla Qualità dell'Aria

L'Assessorato all'Ambiente della Regione Piemonte ha elaborato e diffuso on-line sulle proprie pagine web – nel periodo compreso tra l'11 maggio ed il 31 agosto 2015 – un questionario a compilazione volontaria dedicato alla tematica "Qualità dell'Aria" rivolto alla cittadinanza e finalizzato alla raccolta di informazioni che verranno analizzate,

valorizzate ed utilizzate per integrare la redazione dei contenuti del Piano Regionale di Qualità dell’Aria.

La consultazione è ormai una prassi della Commissione Europea, che per temi specifici o in previsione di un’iniziativa legislativa futura, decide di consultare le parti interessate per assicurare la coerenza e la trasparenza delle azioni da intraprendere. Anche il Governo italiano (con il portale partecipa.gov.it) sostiene l’utilizzo dello strumento della consultazione sulle politiche pubbliche da parte delle Pubbliche Amministrazioni italiane. La Regione Piemonte, allo stesso modo, ha ritenuto necessario costruire la propria azione politica partendo da questa forma di democrazia partecipativa.

Gli obiettivi di questa iniziativa promossa dall’Assessorato all’Ambiente della Regione Piemonte – che nelle 16 settimane di operatività ha raccolto le risposte di 1847 partecipanti all’indagine, il 98% dei quali residente in Piemonte – erano molteplici:

- raccogliere le consuetudini dei cittadini, per comprendere meglio quali siano i comportamenti che quotidianamente incidono sulle emissioni in atmosfera di agenti inquinanti;
- assicurare che le preoccupazioni e aspirazioni dei cittadini fossero 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;
- fornire degli approfondimenti tematici sugli argomenti trattati dalla consultazione grazie a delle schede tratte dalla “Relazione sullo stato dell’ambiente in Piemonte 2014”, realizzate da Regione e Arpa Piemonte.

Per informazione si segnala che tra il dicembre 2012 e il marzo 2013 la Commissione Europea propose un questionario simile, usato per redigere l’ultimo pacchetto di politiche per la qualità dell’aria in Europa del dicembre 2013. A questo questionario pubblico parteciparono 1934 soggetti per l’intero territorio europeo.

Per la realizzazione del questionario è stato utilizzato “EU Survey”, strumento ufficiale per la costruzione di sondaggi e consultazioni della Commissione Europea, open source a disposizione di tutti i cittadini europei a titolo gratuito; i dati raccolti sono poi stati elaborati dal Settore Statistico della Regione Piemonte.

I piemontesi, principali destinatari del sondaggio, hanno potuto esprimere la propria opinione in maniera anonima alle 36 domande della consultazione organizzate nelle 8 sezioni di seguito riportate:

- domande introduttive
- la sua opinione sull’inquinamento atmosferico
- inquinamento atmosferico e salute dei cittadini
- fonti di inquinamento ed emissioni
- informazioni sulla qualità dell’aria
- inquinamento atmosferico: trasporti
- inquinamento atmosferico: efficientamento energetico
- qualità dell’aria: azioni e attori

Si vuole infine ribadire che il periodo d’indagine della survey lanciata dalla Regione Piemonte ha preceduto alcune vicende strettamente connesse alla qualità dell’aria a cui i mezzi di informazione hanno dato ampia diffusione: lo scandalo “Diesel Gate” (fine settembre 2015), la conferenza internazionale delle Nazioni Unite sul clima, la “Conference of the parties” (COP21) tenutasi a Parigi dal 30 novembre all’11 dicembre 2015, l’emergenza smog in Pianura Padana (novembre – dicembre 2015) determinata dalla prolungata assenza di precipitazioni combinata ad un’insolita scarsità di giornate ventose.

Quindi, le risposte raccolte, non sono state oggetto dell’influenza di tali avvenimenti.

Si segnala che alcune delle domande permettevano la possibilità di fornire risposta multipla (segnalate con il simbolo); di conseguenza le percentuali rilevate per queste domande segnalano valori superiori al 100%.

Di seguito il dettaglio dei risultati raccolti.

5.3.1 Introduzione all'analisi delle risposte

Il questionario è rimasto on-line per 11 settimane, dall'11 maggio al 31 agosto 2015, raccogliendo le risposte di 1847 cittadini, il 98% dei quali residente in Piemonte.

Per quanto concerne le caratteristiche socio-demografiche dei partecipanti all'indagine, il 31% dei rispondenti ha età inferiore ai 40 anni e circa il 67% età compresa tra i 40 e 69 anni.

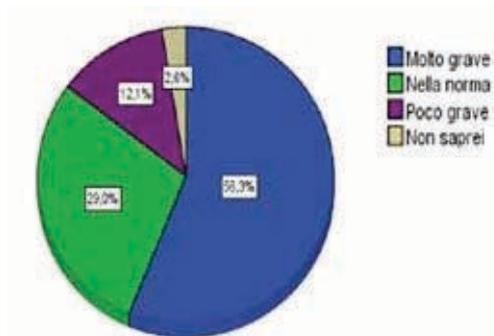
Per il 65% si tratta di lavoratori dipendenti - nel 22% dei casi con attività professionale associata a tematiche ambientali - e di cittadini con un profilo di istruzione medio-alto.

5.3.2 La Sua opinione sull'inquinamento atmosferico

La maggior parte dei rispondenti (56% circa) ha una percezione del livello dell'inquinamento molto grave mentre il 29% lo ritiene ancora nella norma, solo l'11% lo ritiene poco grave. Una differenza statisticamente significativa sussiste nella percezione tra chi lavora nel settore ambientale - per i quali la gravità è meno rilevante (molto grave 52%, nella norma 31%, poco grave 16%) - rispetto agli altri.

E' stata rilevata la percezione dei cittadini rispetto alla gravità dell'inquinamento atmosferico nella Pianura Padana rispetto ad altre zone di Italia: ben il 71% lo ritiene decisamente più grave che in altre zone d'Italia e il 23 % non più grave che altrove.

Secondo Lei nel suo Comune l'inquinamento atmosferico è...?



5.3.3 Inquinamento atmosferico e salute dei cittadini

C'è un'effettiva consapevolezza sull'influenza dell'inquinamento atmosferico sia sulla salute dei cittadini (95%) che sulla spesa sanitaria del sistema regionale (92%) mentre il 5% ritiene che il problema riguardi solo la salute delle fasce più deboli (quali bambini, anziani e soggetti con problemi respiratori) e il 7% che il problema economico gravi solo a livello personale.

5.3.4 Fonti di inquinamento ed emissioni

Secondo i partecipanti al sondaggio emerge che le 3 cause principali di inquinamento individuate (si ricorda che potevano scegliere fino a 3 cause) sono il traffico veicolare privato (scelta dall'81%), il traffico per trasporto merci (scelta dal 54%) ed il riscaldamento civile (scelta dal 57%).

Quali sono, secondo Lei, le cause principali dell'inquinamento dell'aria

<i>(possibile dare fino a 3 risposte)</i>	Risposte	%	
traffico veicolare privato	1501	81.27%	
traffico da trasporto pubblico	240	12.99%	
traffico per il trasporto delle merci	996	53.93%	
grande impresa manifatturiera	532	28.8%	
piccola e media impresa	210	11.37%	
grandi centrali termiche	458	24.8%	
riscaldamento civile	1053	57.01%	
agricoltura e zootecnia	231	12.51%	
Non risponde	0	0%	

5.3.5 Informazioni sulla qualità dell'aria

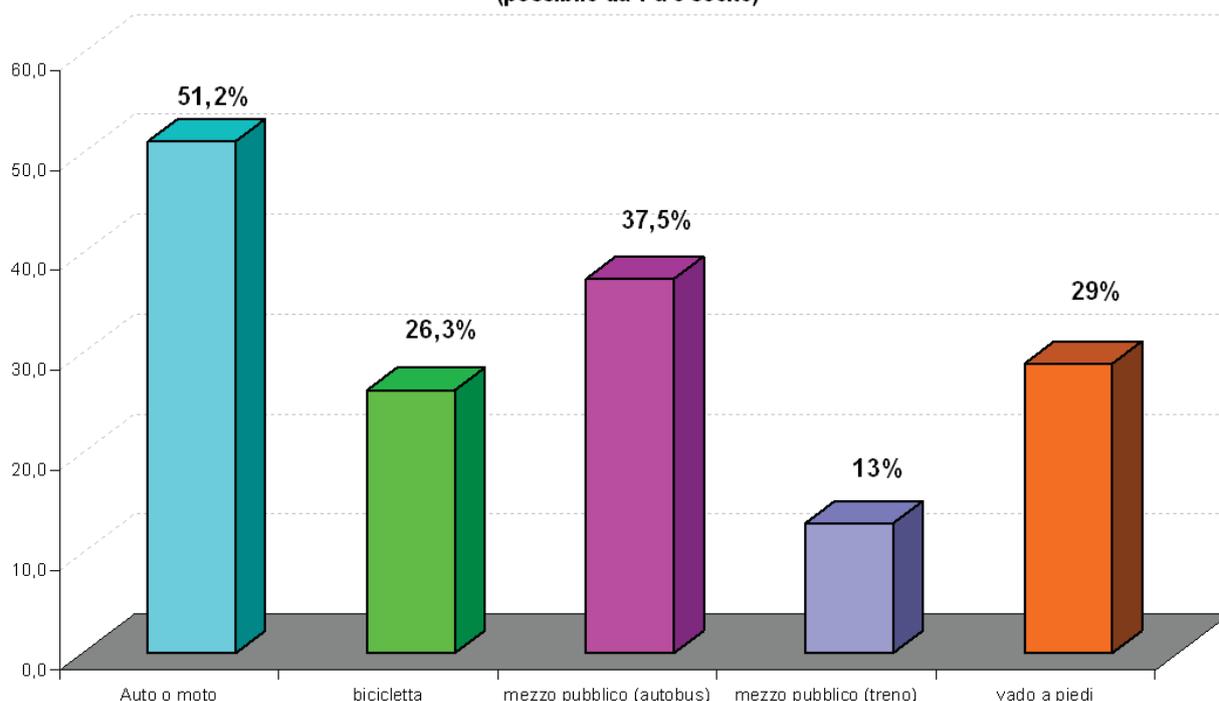
Il 93% dei rispondenti è a conoscenza della presenza sul territorio di strumenti di controllo e monitoraggio della qualità dell'aria e quasi l'80% conferma di aver consultato dati ed informazioni sulla qualità dell'aria.

I mezzi attraverso cui gli intervistati dichiarano di informarsi sulle problematiche legate all'inquinamento atmosferico sono principalmente i mezzi generici di informazione (tv, radio, quotidiani) per il 44% ed internet per il 40%.

E' stato chiesto di individuare i due comportamenti ritenuti più adeguati per contribuire al miglioramento della qualità dell'aria ed il 72% dei cittadini ha indicato l'utilizzo dei mezzi di trasporto pubblici per gli spostamenti quotidiani, il 62% l'utilizzo della bicicletta ed il 32% l'acquisto di un'auto ecologica; sono ancora pochi (8%) coloro che individuano nell'utilizzo del car sharing un mezzo idoneo per contrastare l'inquinamento atmosferico.

Malgrado ciò, emerge che solo il 37% dei rispondenti utilizza i mezzi pubblici per i propri spostamenti quotidiani ed il 26% la bicicletta; il mezzo di trasporto più utilizzato dai cittadini (51%) è il mezzo privato.

Mezzo di trasporto prevalentemente usato per recarsi al lavoro/a scuola
(possibile da 1 a 3 scelte)

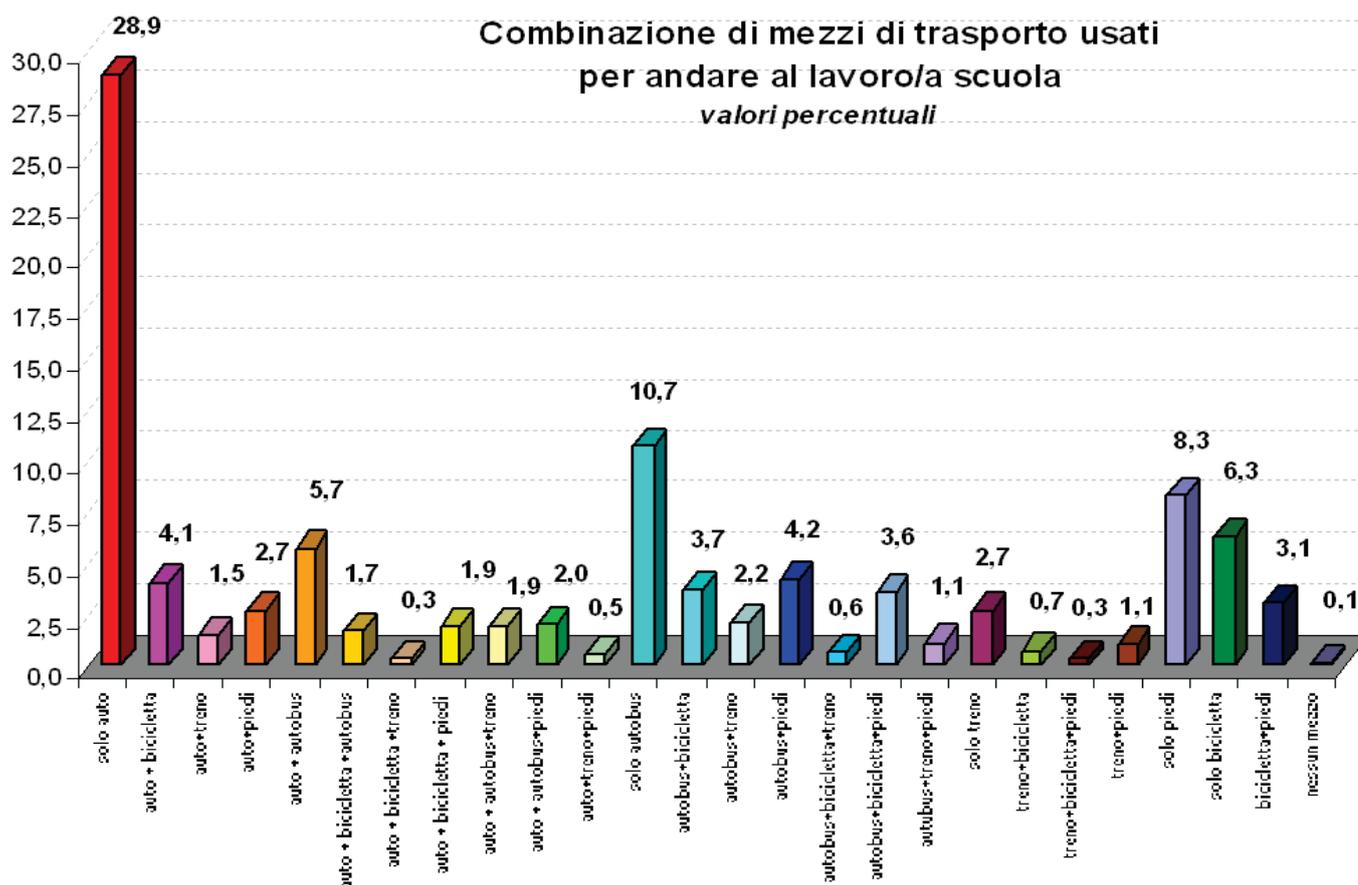


Il quesito prevedeva risposte multiple per cui nella combinazione dei mezzi utilizzati si rileva che il 29% dei rispondenti utilizza solo l'auto, il 15% solo l'autobus, il 6% solo la bicicletta mentre l'8% si reca al lavoro esclusivamente a piedi.

Per quel che concerne la mobilità elettrica, i fattori che secondo i rispondenti potrebbero incrementarne l'utilizzo sono legati principalmente alle caratteristiche delle vetture (riduzione dei costi delle vetture per il 51% e maggior autonomia per il 22%) e solo in parte alle peculiarità dell'infrastruttura (che, per il 19% dovrebbe essere dotata di più colonnine di ricarica).

I cittadini, tuttavia, individuano alcuni fattori che potrebbero incrementare l'utilizzo del trasporto pubblico e della bicicletta ponendo al primo posto – rispettivamente – l'aumento della frequenza delle corse (per il 63%) e l'ampliamento della rete delle piste ciclabili (per il 70%).

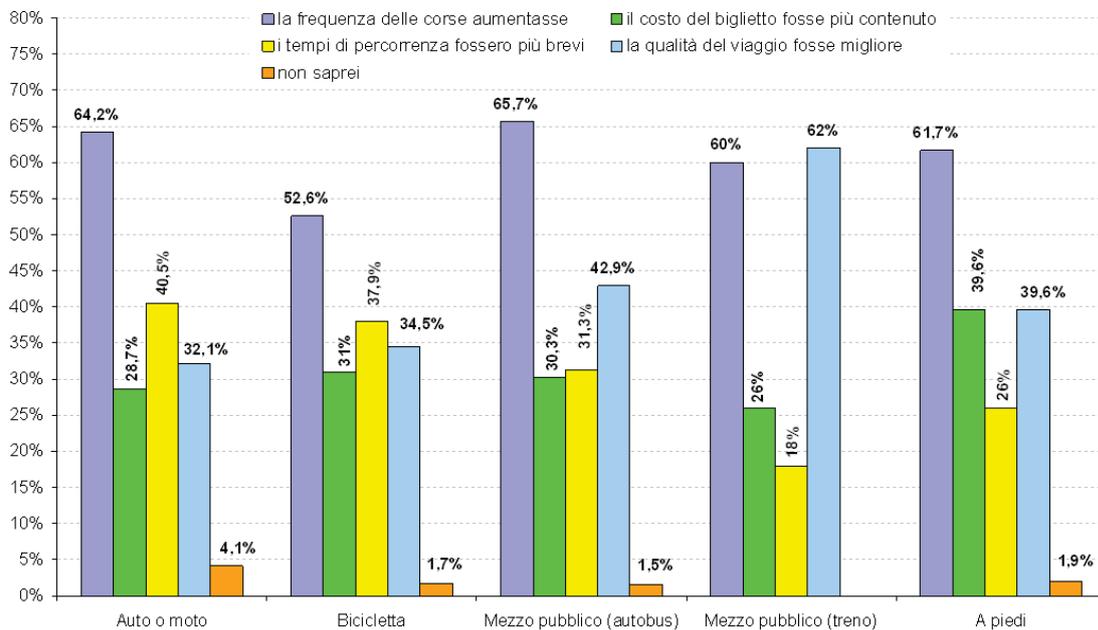
Nell'ambito di questa sezione dedicata alla relazione tra inquinamento atmosferico ed i comportamenti adottati dai cittadini nei propri spostamenti quotidiani è stato effettuato un approfondimento: partendo dalla domanda "Quale mezzo di trasporto usa per recarsi a lavoro / a scuola?" (che prevedeva la possibilità di fornire fino a 3 risposte) si è individuata l'utenza di chi ha dichiarato di usare esclusivamente un unico mezzo di trasporto tra quelli proposti; il dato ricavato da questo "affinamento" relativo ai comportamenti quotidiani è stato quindi utilizzato con l'insieme delle domande che definiscono la possibilità di miglioramento dei mezzi di trasporto utilizzati quotidianamente.



Dai risultati di questa domanda emerge che i fruitori del mezzo pubblico basano principalmente la propria scelta sull'economicità (40% per coloro che adoperano l'autobus e 48% per coloro che adoperano il treno); per coloro che utilizzano il mezzo privato motorizzato (auto o moto) la scelta parrebbe obbligata per mancanza di valide alternative (58,7%); la comodità risulta un fattore prioritario per coloro che utilizzano la bicicletta (36,2%) o vanno a piedi (51,9%).

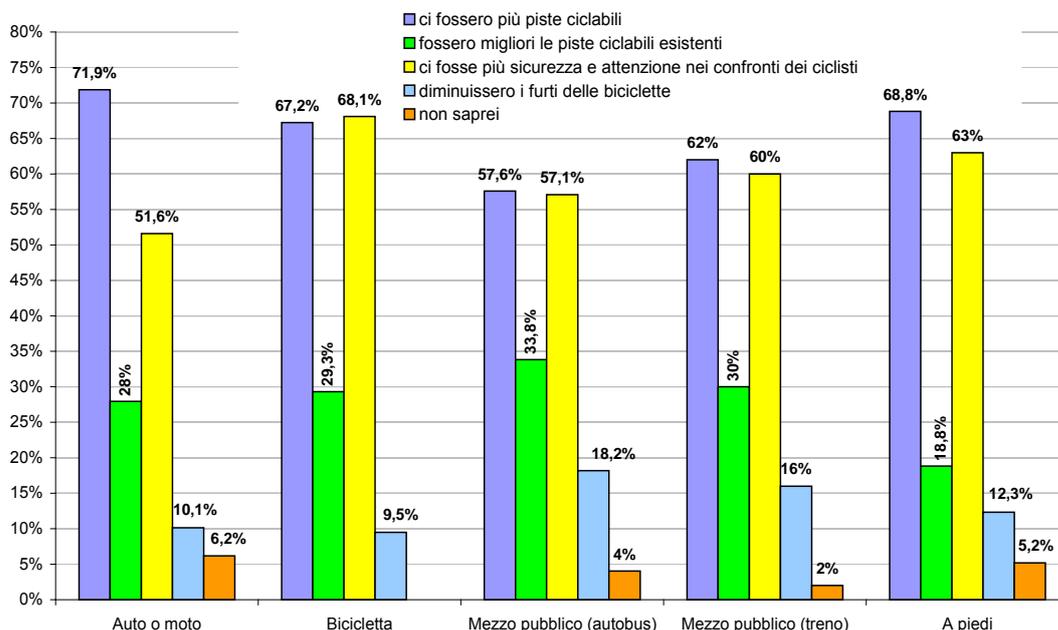
Per i ciclisti si evidenzia anche una percentuale molto alta relativamente al parametro della velocità di percorrenza che il mezzo a due ruote garantisce loro (44,8%)

Secondo Lei l'Utilizzo dei mezzi pubblici aumenterebbe se...
(possibili più risposte)



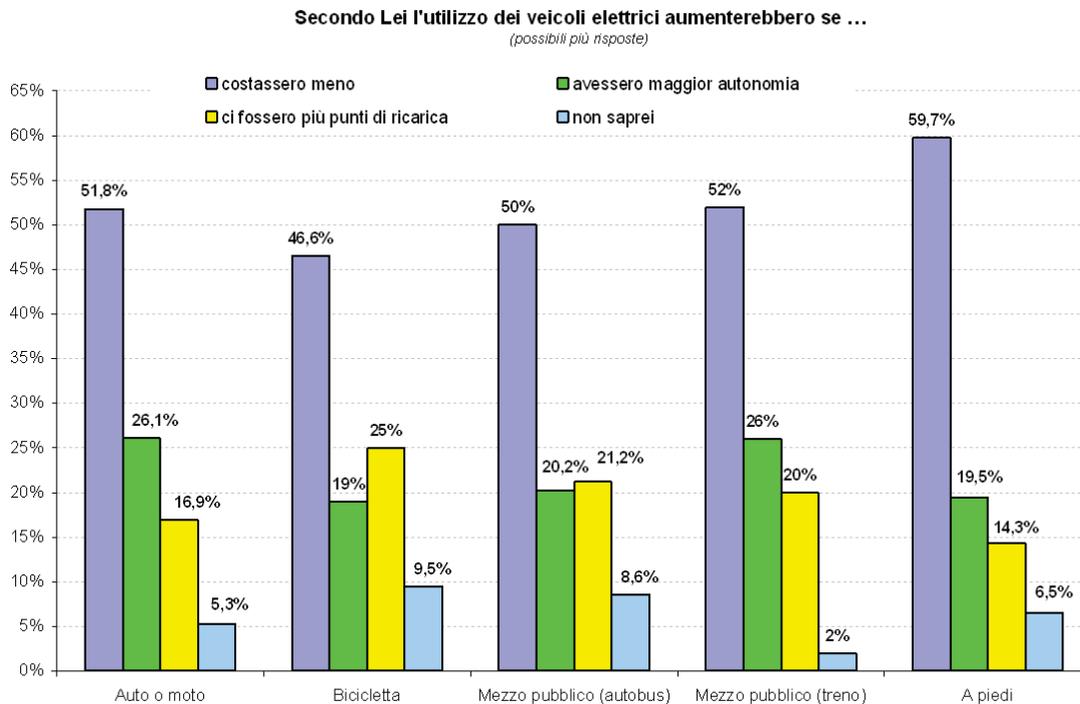
La valutazione di tutti gli utenti riconosce in modo unanime che l'aumento delle corse dei mezzi pubblici sarebbe la migliore misura per incrementare l'utilizzo degli stessi; tuttavia gli utilizzatori effettivi dei mezzi pubblici forniscono delle indicazioni interessanti sui mezzi utilizzati quotidianamente: per i viaggiatori che si spostano in treno il valore relativo alla **qualità del viaggio** si attesta come fattore che prioritariamente potrebbe aumentarne l'utilizzo (62%); i viaggiatori che si spostano in autobus ribadiscono la priorità della frequenza delle corse (65,66%) quale fattore che maggiormente potrebbe incrementarne l'attrattività mentre la qualità del viaggio mantiene una percentuale piuttosto alta (43%)

Secondo Lei l'utilizzo quotidiano della bicicletta aumenterebbe se ...
(possibili più risposte)



Per la mobilità ciclistica i fattori ritenuti più efficaci per l'incremento dell'utilizzo della bicicletta sono la costruzione di nuove piste ciclabili seguito da una maggiore sicurezza nei confronti dei ciclisti

Il quesito relativo all'incremento dell'utilizzo del veicolo elettrico concentra, unanimemente, sulla riduzione dei costi di queste vetture l'elemento che potrebbe aumentarne l'utilizzo.



5.3.6 L'inquinamento atmosferico: efficientamento energetico

Nel campo dell'efficientamento energetico, la percezione dei cittadini che hanno partecipato alla consultazione, pone ai primi posti dei comportamenti da adottare per contrastare l'inquinamento atmosferico, l'installazione di pannelli solari o di caldaia di acqua calda sanitaria ad alta efficienza energetica (45%) e la riduzione dei consumi energetici residenziali (44%)

Alla domanda che individua la tipologia energetica installata nella propria abitazione si riscontra che il 42% possiede una caldaia ad elevata efficienza energetica, il 35% ha installato le valvole termostatiche e solo il 17% si avvale del teleriscaldamento.

5.3.7 Qualità dell'Aria: azioni e attori

Per coloro che hanno risposto al questionario è evidente che gli attori il cui impegno è fondamentale per migliorare la qualità dell'aria sono le Amministrazioni pubbliche seguite a ruota dai cittadini. Ben il 58% dei rispondenti è conscio che i propri comportamenti possano sicuramente incidere sul miglioramento della qualità dell'aria, mentre il 39% ritiene che possano incidere solo in piccola misura.

E' stato inoltre chiesto cosa i cittadini sarebbero disposti a fare per migliorare la qualità dell'aria nella Regione e le 3 azioni più condivise (si ricorda che la domanda prevedeva più risposte) che emergono sono:

- riduzione delle perdite di calore negli edifici in cui si vive (scelta dal 57% dei rispondenti)
- maggior utilizzo dei mezzi pubblici (scelta dal 56% dei rispondenti)
- impiego di mezzi senza motore (scelta dal 41% dei rispondenti)

Alla domanda "Secondo Lei, la Regione Piemonte, come dovrebbe indirizzare le risorse pubbliche per migliorare

la qualità dell'aria?" le risposte raccolte hanno disegnato le seguenti priorità: il 60% degli aderenti la consultazione ritiene che sia necessario finanziare il trasporto pubblico per migliorarlo; il 38% di dare incentivi ai privati per la riqualificazione energetica degli edifici privati esistenti. Meno sentito l'incentivo ai privati per l'utilizzo del mezzo pubblico (17%) e l'incentivazione al rinnovo del parco circolante obsoleto (13%); un po' più auspicati gli incentivi per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici esistenti (20%).

Secondo Lei, la Regione Piemonte, come dovrebbe indirizzare le risorse pubbliche per migliorare la qualità dell'aria?

(possibile dare fino a 2 risposte)	Risposte	%	
Erogare contributi ai privati per incentivare l'utilizzo dei mezzi pubblici	311	16.84	
Finanziare il sistema di trasporto pubblico locale per migliorarlo	1102	59.66	
Ampliare la rete di teleriscaldamento	227	12.29	
Incentivi ai privati per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti	700	37.9	
Incentivi per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici esistenti	377	20.41	
Incentivazione alle aziende per il miglioramento dei cicli produttivi	206	11.15	
Incentivazione delle filiere corte nel commercio	238	12.89	
Incentivazione ai consorzi di gestione dei reflui zootecnici	56	3.03	
Incentivazione alla rottamazione degli autoveicoli obsoleti	235	12.72	
Altro	93	5.04	
Non risponde	0	0	

5.4 La meteorologia e la sua influenza sulla qualità dell'aria

Il Piemonte è un territorio particolarmente variegato dal punto di vista morfologico e la sua intrinseca complessità ne definisce e regola la peculiarità climatica. L'area è infatti zona di scontro tra le masse d'aria continentali provenienti dalla piana del Po, l'umidità proveniente dal Mediterraneo e le correnti atlantiche nord-occidentali che interagiscono con i rilievi innescando circolazioni locali e microclimi.

Le sue caratteristiche meteo-climatiche sono fortemente condizionate dal posizionamento geografico e dalla conformazione topografica dell'area che è inserita alla testata del Bacino Orografico Padano e chiusa su tre lati dai rilievi Alpini: a nord da Alpi Lepontine e Pennine, ad ovest da Alpi Cozie e Graie ed a sud da Alpi Marittime, Liguri ed Appennini.

Questa conformazione particolare "a catino", contribuisce a rendere più difficile il rimescolamento e il ricambio dell'aria, in particolare nei bassi strati, influenzando direttamente ed indirettamente il trasporto, la dispersione e la deposizione al suolo di gas e aerosol presenti in atmosfera, determinando, in autunno ed in inverno, frequenti periodo di stagnazione nelle zone pianeggianti della regione, con calme di vento ed inversioni termiche. A titolo di esempio in Figura 5.4.1 un'immagine che riproduce una situazione tipica nell'area piemontese.

In generale, dal punto di vista climatico, analizzando i dati misurati dalle reti di misurazione meteorologiche storiche presenti sulla regione, si osserva che anche il clima piemontese ha subito variazioni significative negli ultimi 50 anni, in linea con quanto documentato a scala globale e certificato nell'ultimo Rapporto sul cambiamento climatico pubblicato dall'IPCC nel 2013.

Tra i parametri meteorologici che influenzano maggiormente i fenomeni di accumulo e/o dispersione degli inquinanti in atmosfera, vi sono la temperatura (in particolare per l'inquinamento da ozono), le precipitazioni, la velocità del vento e l'altezza dello strato di rimescolamento.



Figura 5.4 Stagnazione di aerosol e particelle in sospensione sul Piemonte in una giornata serena di fine novembre 2014

5.4.1 Temperature e precipitazioni

L'analisi storica dei dati misurati sulla regione Piemonte mette in evidenza una tendenza all'aumento delle temperature, in particolare nei valori massimi, significativo dal punto di vista statistico. Tale tendenza, che ha raggiunto quasi i 2°C negli ultimi 60 anni circa, come illustrato nel Grafico di Figura 5.4.1.1, è aderente a quanto evidenziato dalla letteratura per l'area alpina.

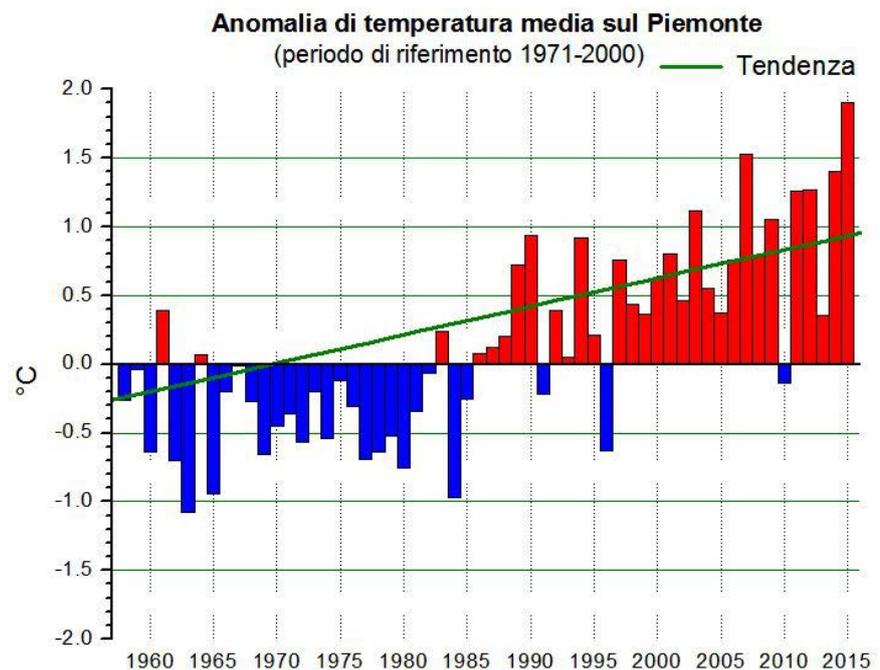


Figura 5.4.1.1 Andamento delle temperature medie annue sul Piemonte dal 1958 al 2015 rispetto alla norma climatica 1971-2000. In rosso le annate con temperatura superiore alla norma e in blu quelle con medie inferiori. La linea verde rappresenta la tendenza lineare (Elaborazione ARPA Piemonte)

Risulta invece alquanto più complesso trarre conclusioni definitive e statisticamente robuste sull'andamento delle precipitazioni negli ultimi decenni, anche a causa della natura discontinua sia nel tempo sia nello spazio di questo particolare fenomeno meteorologico.

Se i quantitativi cumulati medi annui non mostrano tendenze significative in termini di aumento o diminuzione, va notato tuttavia che, nell'ultimo decennio, il numero di giornate piovose medie annue è risultato in diminuzione su gran parte della regione, come si osserva in Figura 5.4.1.2.

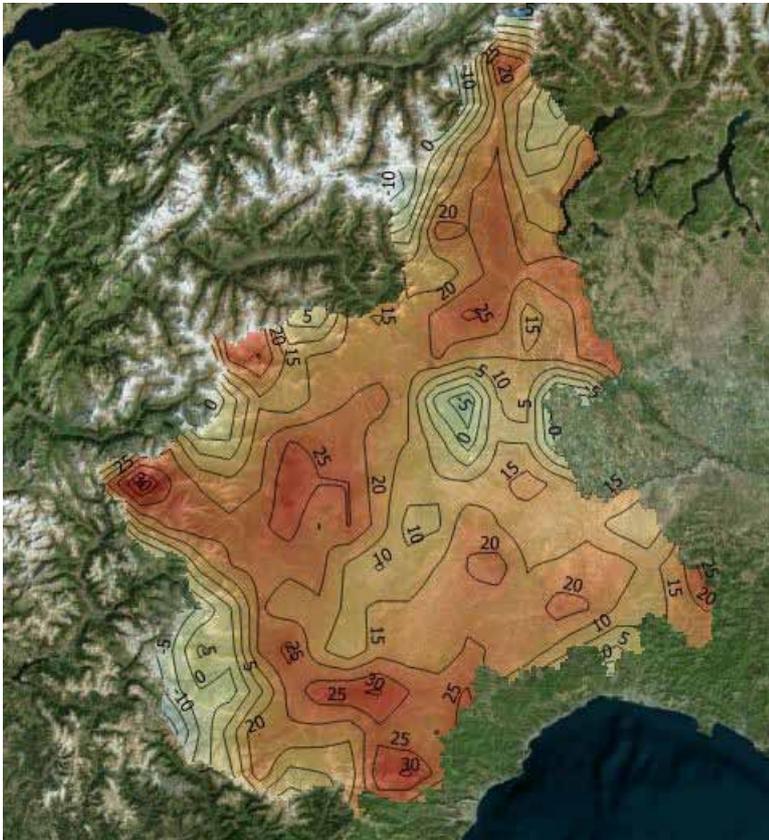


Figura 5.4.1.2 - Numero medio annuo di giorni senza precipitazione osservati nel decennio 2014-2015 rispetto alla norma climatica del trentennio di riferimento 1971-2000 (Elaborazione Arpa Piemonte)

Questa tendenza generale alla diminuzione dei giorni piovosi (dalla Figura 5.4.1.2 si vede che mediamente mancano dai 10 ai 25 giorni di pioggia l'anno nell'ultimo decennio) va quindi considerata attentamente in quanto viene a mancare in parte uno dei meccanismi più efficaci nella rimozione degli inquinanti in atmosfera.

Tali tendenze globali e storiche sono state confermate anche per il 2015, che infatti è risultato essere in Piemonte il più caldo degli ultimi 60 anni, con un'anomalia termica positiva di circa 2°C rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000. In particolare, un contributo rilevante all'anomalia termica positiva è stato dato dalle temperature dei mesi di novembre e

dicembre, durante i quali il campo di alta pressione si è consolidato ed è perdurato a lungo causando uno dei periodi più siccitosi registrati sulla nostra regione negli ultimi decenni. A partire da fine ottobre 2015, infatti, è iniziato un lungo periodo senza piogge significative (ovvero maggiori di 5 mm medi giornalieri sulla regione) che si è protratto fino a febbraio 2016, influenzando in modo fortemente negativo la qualità dell'aria in Piemonte. Si è trattato di un evento eccezionale, probabilmente legato a condizioni climatiche a larga scala a loro volta guidate da un anomalo episodio di fase positiva del *Niño*, ma che risulta comunque un aspetto caratterizzante del clima Piemontese.

ordine	DATA INIZIO			DATA FINE			GIORNI
	ANNO	MESE	GIORNO	ANNO	MESE	GIORNO	
1	1999	11	12	2000	03	27	137
2	1997	01	05	1997	04	26	112
3	1980	11	29	1981	03	15	107
4	2015	10	29	2016	02	03	97
5	2004	12	28	2005	03	25	88
6	1988	12	03	1989	02	23	83
7	1992	12	10	1993	02	27	80
8	2003	01	22	2003	04	09	78
9	1973	01	24	1973	04	08	75
10	2001	11	12	2002	01	23	73

Figura 5.4.1.3 - Periodi consecutivi più lunghi con precipitazione giornaliera inferiore ai 5mm medi sul Piemonte dal dicembre 1957 ad oggi (Dati ed elaborazioni ARPA Piemonte)

La tabella riportata in Figura 5.4.1.3 mostra i periodi consecutivi più lunghi di precipitazioni medie giornaliere inferiori ai 5 mm, osservati negli ultimi 60 anni. Si può notare come la stagione invernale in Piemonte risulti particolarmente sensibile a questo tipo di scarsità prolungata di precipitazioni, spesso legate a condizioni di alta pressione persistente. Inoltre va evidenziato che la metà di questi episodi sono stati registrati negli ultimi 15 anni, a partire dal 2000.

5.4.2 Vento

Il vento influisce in modo rilevante sulle dinamiche di dispersione in atmosfera: venti intensi causano l'allontanamento delle sostanze emesse dalle sorgenti disperdendole rapidamente, mentre venti deboli, spesso associati a perduranti condizioni anticicloniche, favoriscono l'accumulo delle sostanze inquinanti. Inoltre l'interazione del campo di vento con la superficie terrestre genera turbolenza di origine meccanica e le disomogeneità del terreno inducono lo sviluppo di dinamiche locali che si sovrappongono alla struttura generale della circolazione atmosferica influenzando in modo significativo la dispersione (si pensi alle brezze monte-valle o all'isola di calore urbana).

Per caratterizzare dal punto di vista anemologico il Piemonte si è fatto riferimento ad una base dati pluriennale (2004-2008) prodotta tramite la componente meteorologica del citato sistema modellistico regionale per la qualità dell'aria, nell'ambito delle simulazioni modellistiche effettuate a supporto delle Valutazioni Regionali della Qualità dell'Aria.

Dalla base dati pluriennale sono stati dapprima estratti i dati orari di velocità del vento a 10 m di altezza sul livello dell'orografia (altezza a cui solitamente sono collocati i sensori anemometrici della rete meteorografica) e successivamente si è provveduto a calcolare, per ogni punto griglia del dominio di simulazione, la distribuzione di frequenza dell'intensità oraria della velocità del vento, adottando la classificazione riportata nella successiva tabella.

Classe	1	2	3	4	5	6	7	8
Intervallo di riferimento (m/s)	<=0.5	0.5- 1	1- 1.5	1.5- 2	2-2.5	2.5-3	3 – 5	> 5

E' stata inoltre calcolata la distribuzione spaziale della percentuale (sul totale dei cinque anni) delle ore con velocità del vento inferiore a 0.3 m/s (valore spesso definito come "calma di vento" e corrispondente al limite strumentale di attivazione dei sensori anemometrici di una rete di monitoraggio). Le elaborazioni effettuate, le cui rappresentazioni geografiche sono riportate nelle Figure 5.4.3.1 e 5.4.3.2, mostrano come in Piemonte le classi prevalenti di velocità del vento siano quelle corrispondenti ad intensità basse, comprese cioè tra 1 m/s e 1.5 m/s o, specie sulle zone di pianura nord-orientali, molto basse, ovvero inferiori a 1 m/s; tali valori risultano essere particolarmente critici per i fenomeni di accumulo di inquinanti in atmosfera.

5.4.3 Altezza dello strato di rimescolamento

Con altezza dello strato di rimescolamento si intende l'altezza dello strato adiacente alla superficie terrestre all'interno del quale gli inquinanti emessi a livello del suolo sono dispersi verticalmente e diluiti a concentrazione uniforme (generalmente bassa). L'altezza dello strato di rimescolamento è uno dei parametri più utilizzati ai fini delle valutazioni di qualità dell'aria, in quanto permette di quantificare le dimensioni della porzione di atmosfera interessata dai fenomeni turbolenti.

L'analisi dei valori di altezza dello strato di rimescolamento è effettuata a partire dai valori massimi giornalieri estratti dalla base dati pluriennale in precedenza descritta.

Mediando i valori giornalieri su tutto il periodo (la rappresentazione geografica è riportata in Figura 5.4.3.3) possiamo osservare valori più elevati di altezza di rimescolamento nella maggior parte delle zone alpine e valori significativamente più bassi sulle pianure orientali tra vercellese e novarese. Inoltre, in corrispondenza dell'agglomerato di Torino, si osservano valori relativamente alti, probabilmente imputabili alla presenza dell'isola di calore urbana.

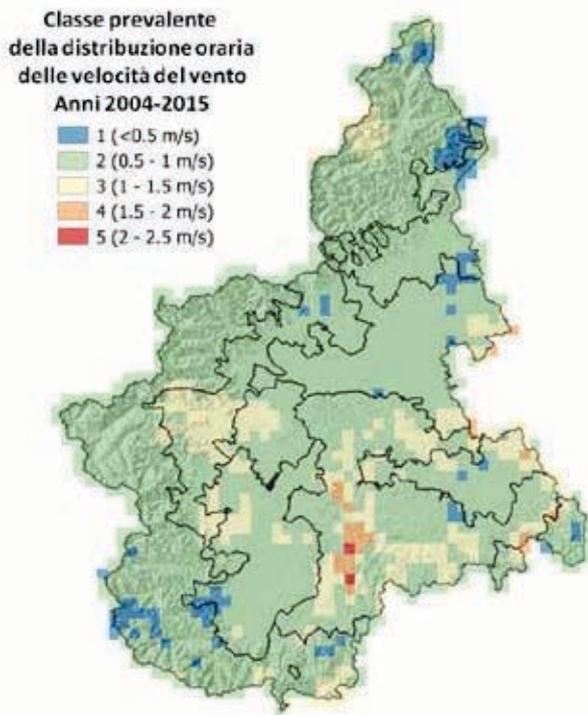


Figura 5.4.3.1 - Classe prevalente della distribuzione oraria della velocità del vento

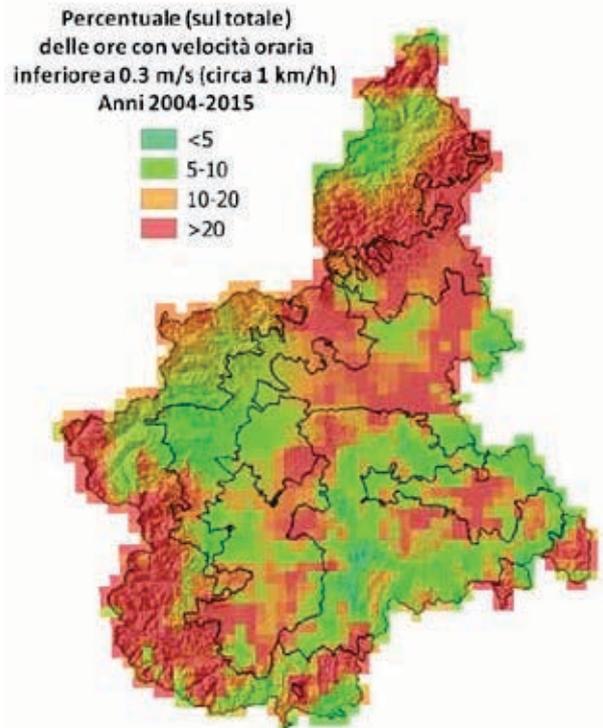


Figura 5.4.3.2 - Percentuale delle ore con velocità del vento inferiore a 0.3 m/s

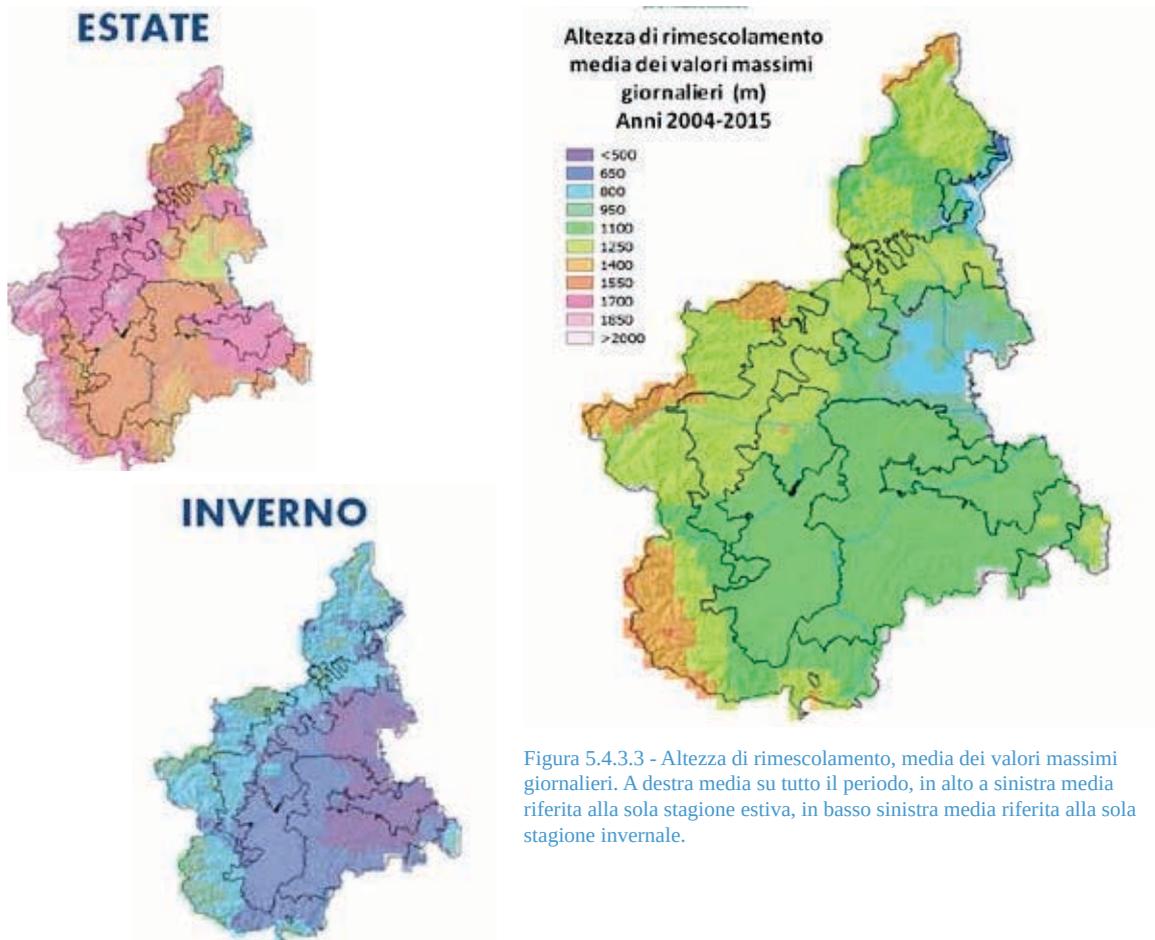


Figura 5.4.3.3 - Altezza di rimescolamento, media dei valori massimi giornalieri. A destra media su tutto il periodo, in alto a sinistra media riferita alla sola stagione estiva, in basso sinistra media riferita alla sola stagione invernale.

5.5 I fattori di pressione sulla qualità dell'aria

La pianificazione regionale sulla qualità dell'aria ha il compito di individuare ed attuare nuove strategie che consentano di ottenere continui miglioramenti nell'ambito del percorso di risanamento atmosferico. Tale obiettivo non può prescindere da un approccio di valutazione ambientale in grado di integrare i dati di monitoraggio della qualità dell'aria, le stime sulle sorgenti emissive dell'Inventario Regionale e le elaborazioni modellistiche meteodispersive. Una volta identificati gli inquinanti più critici per ogni area del territorio sulla base delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, il passo successivo nel percorso di risanamento atmosferico è la determinazione del contributo - per ciascuno degli inquinanti e per ciascuna area - delle varie sorgenti emissive.

L'elaborazione su base comunale dei dati dell'inventario regionale (IREA), anche con una rappresentazione cartografica che consenta una immediata visualizzazione della distribuzione territoriale delle pressioni emissive, può essere utile per uno sguardo d'insieme sulla regione, ma non può essere utilizzata per le valutazioni a scala locale o per l'individuazione delle diverse responsabilità da parte delle sorgenti emissive presenti sul territorio.

Esistono modalità di elaborazione dei dati emissivi in grado di fornire maggiori informazioni sulle criticità legate alle diverse sorgenti:

- la **declinazione spaziale delle emissioni**, ovvero l'attribuzione delle emissioni alle porzioni territoriali che ne sono effettivamente responsabili, tenendo conto degli elementi cartografici disponibili (uso del suolo, layer tematici): ad esempio le emissioni da riscaldamento non sono attribuite all'intero territorio comunale, ma alle sole aree residenziali edificate; le emissioni da traffico sono assegnate ai layer di strade e autostrade; le emissioni legate alle pratiche agricole sono associate e spazializzate sulla base delle rispettive categorie di uso del suolo.
- la **declinazione temporale delle emissioni**, ovvero la distribuzione delle emissioni - stimate su base annuale nell'Inventario Regionale - nelle varie ore dell'anno, sulla base di profili di modulazione temporale (giornalieri, settimanali, annuali) specifici per ciascuna sorgente, in modo da evidenziarne il reale contributo nei periodi maggiormente critici dal punto di vista meteorologico, per la ridotta capacità dispersiva dell'atmosfera. A titolo di esempio le emissioni annuali di NO_x e di PM₁₀ sono state ripartite mensilmente - per il Piemonte e per la città di Torino - sulla base di profili di modulazione temporale specifici per ciascun comparto emissivo: come si può osservare dal Grafico 3, 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 combinazione tra le diverse modalità di rappresentazione delle emissioni permette di identificare - nei diversi contesti territoriali e nei diversi periodi dell'anno - le misure di riduzione delle emissioni potenzialmente più efficaci.

Va sottolineato che l'Inventario delle Emissioni è in grado di fornire solo le stime quantitative degli inquinanti primari, alcuni dei quali sono precursori degli inquinanti secondari, ma per la quantificazione delle componenti secondarie si deve fare ricorso ai modelli chimici di qualità dell'aria (cfr. "Inquinanti primari e secondari").

Grafico 1

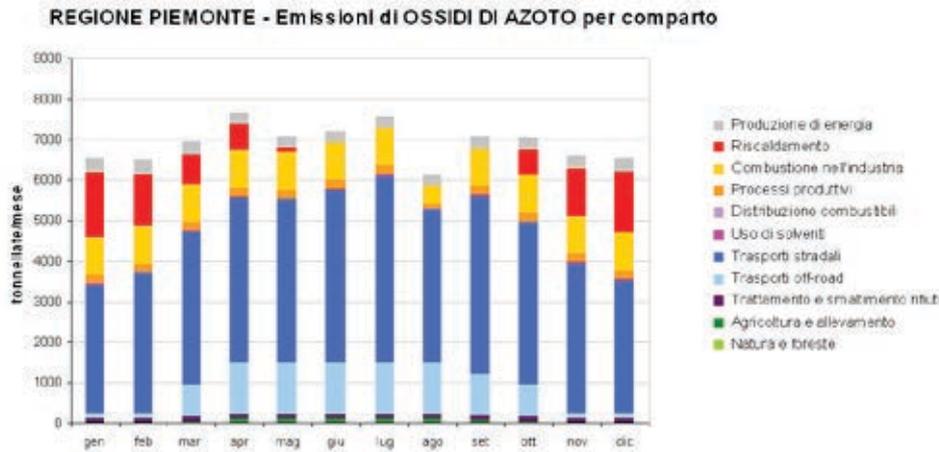


Grafico 2

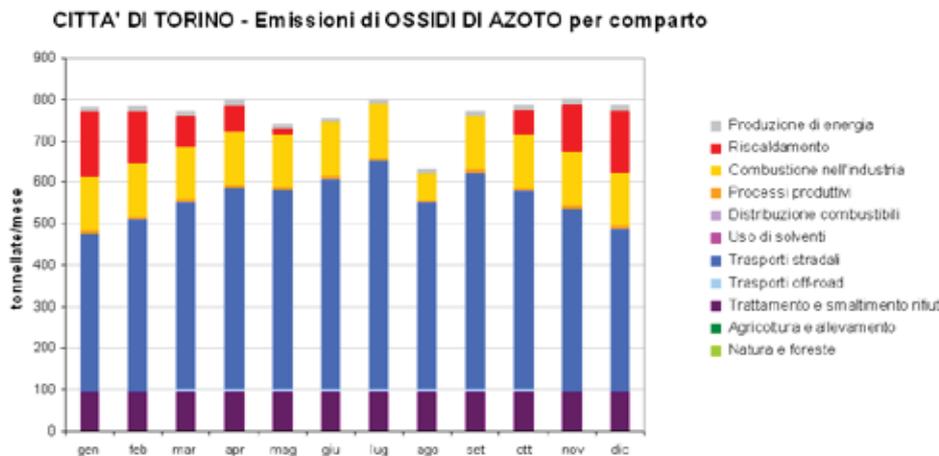


Grafico 3

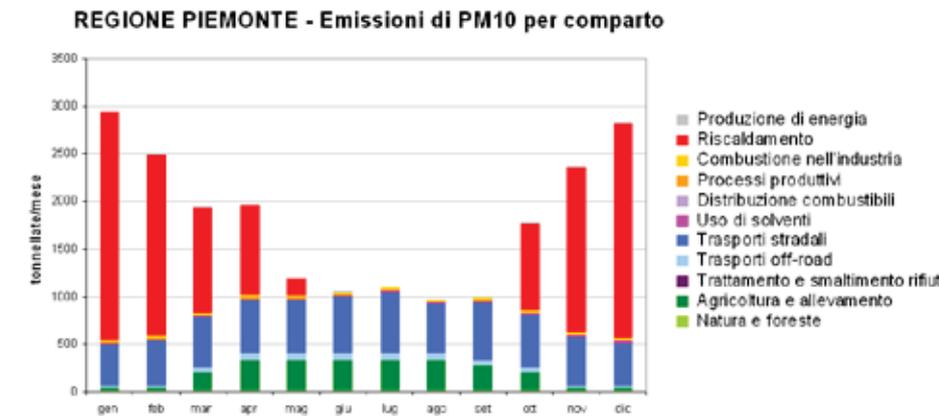


Grafico 4

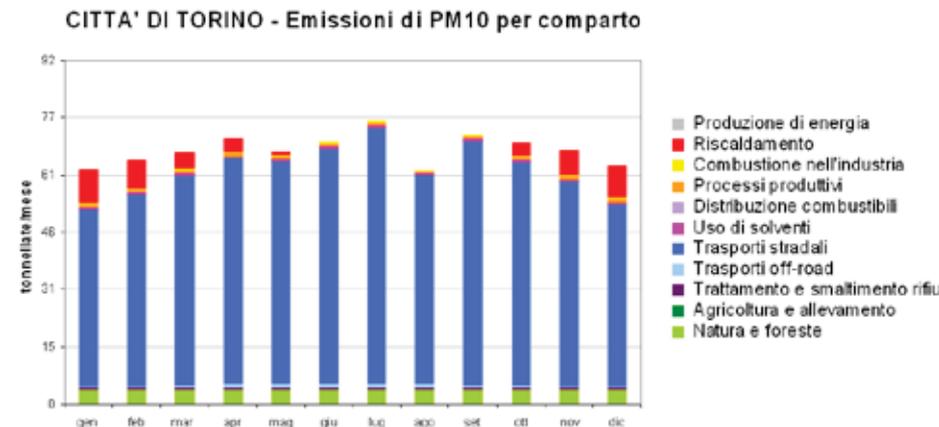


Figura 5.5.1 - Contributo dei comparti emissivi (Macrosettori SNAP) nel corso dell'anno - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

5.5.1 Lo scenario emissivo base

Il quadro emissivo di partenza è rappresentato dai dati dell'ultimo Inventario Regionale delle Emissioni piemontese - realizzato dalla Regione Piemonte (Settore Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico e Grandi Rischi Ambientali) - riferito all'anno 2010 (IREA Piemonte 2010B), che fornisce la stima a livello comunale delle emissioni annuali di macro e microinquinanti, disaggregate per attività emissiva ai vari livelli di classificazione SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*).

5.5.1.1 Il comparto riscaldamento

Per quanto riguarda le pressioni emissive legate al comparto riscaldamento, le maggiori responsabilità sono da ascrivere agli impianti termici civili (Figura 5.5.1.1.1), che concentrano il loro contributo nel semestre invernale. Le emissioni di ossidi di azoto (NOx espressi come NO₂) da parte del settore riscaldamento risultano accentrate nei comuni a maggiore densità abitativa in quanto legate alla volumetria residenziale; le emissioni di particolato primario (PM₁₀) risultano invece maggiormente distribuite sul territorio, concentrandosi nei centri abitati nei quali risulta più diffuso l'utilizzo della legna come combustibile (Figura 5.5.1.1.2).

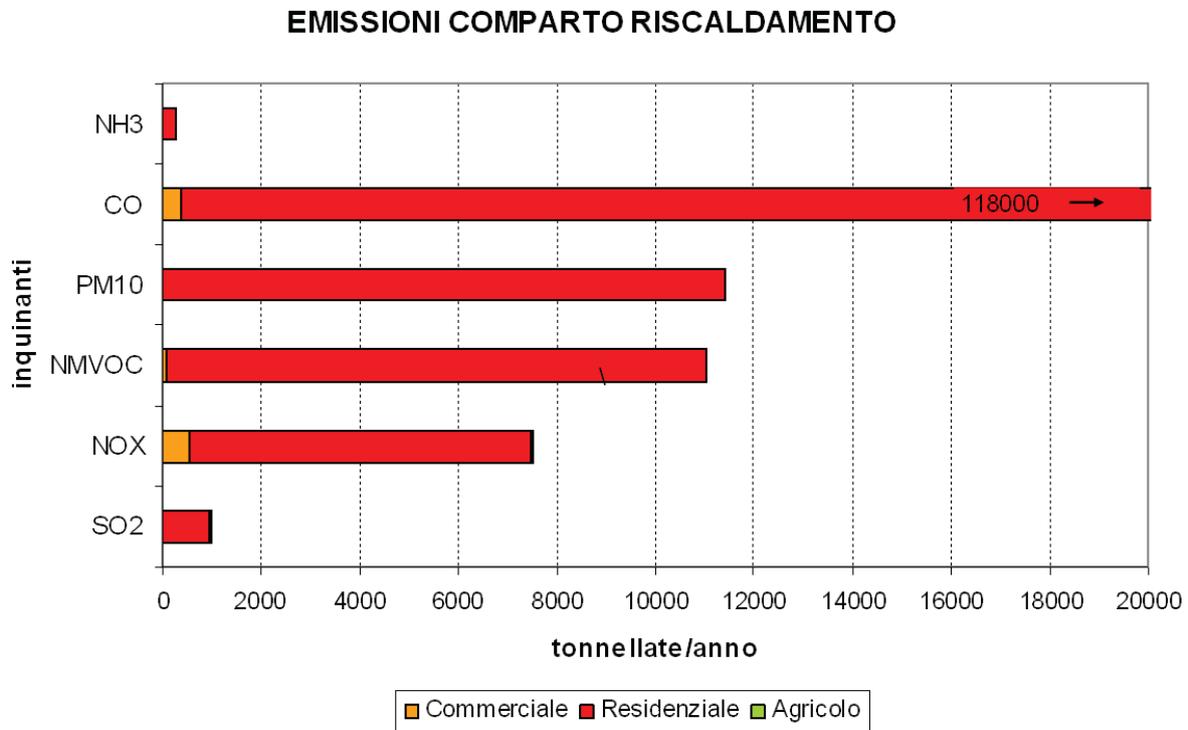


Figura 5.5.1.1.1 - Contributo dei diversi Settori alle emissioni legate al riscaldamento - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

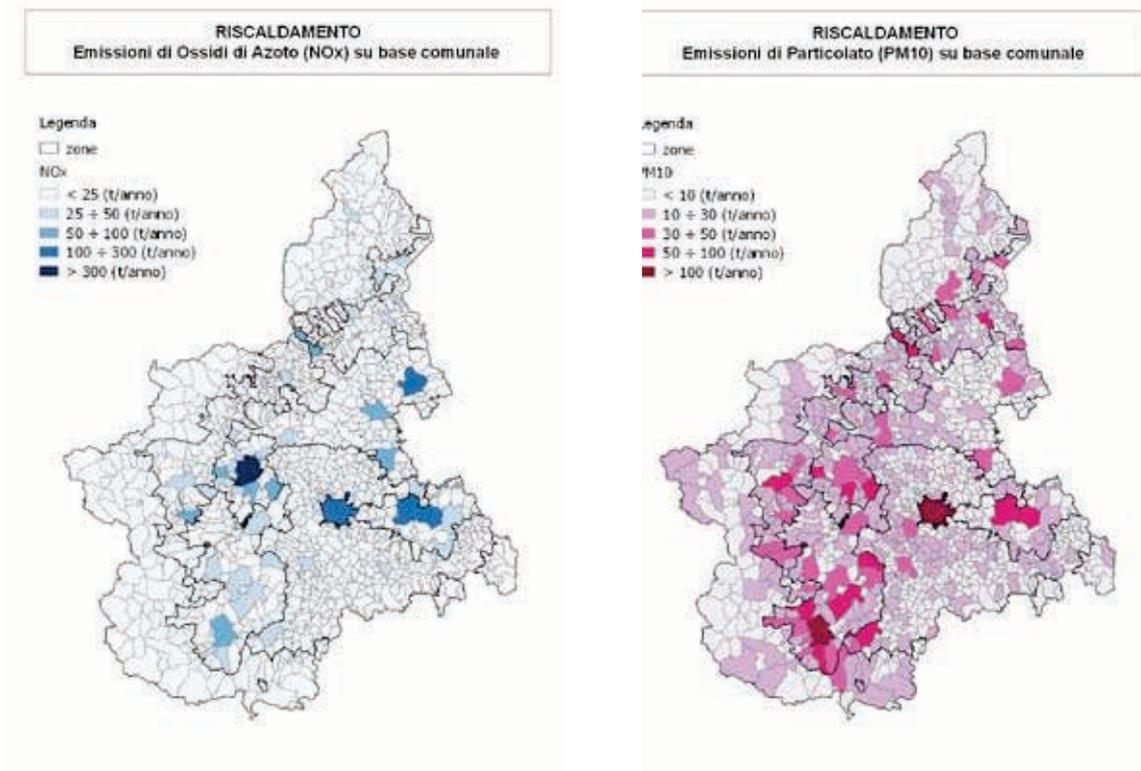


Figura 5.5.1.1.2 - Distribuzione sul territorio regionale delle emissioni legate al riscaldamento - IREA 2010B (dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

La legna rappresenta infatti il combustibile che contribuisce quasi esclusivamente alle emissioni di particolato primario legate al riscaldamento (99.5%) e, insieme al gas naturale, risulta anche predominante per quanto riguarda le emissioni di ossidi di azoto (Figura 5.5.1.1.3). 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 in misura minore dalla legna.

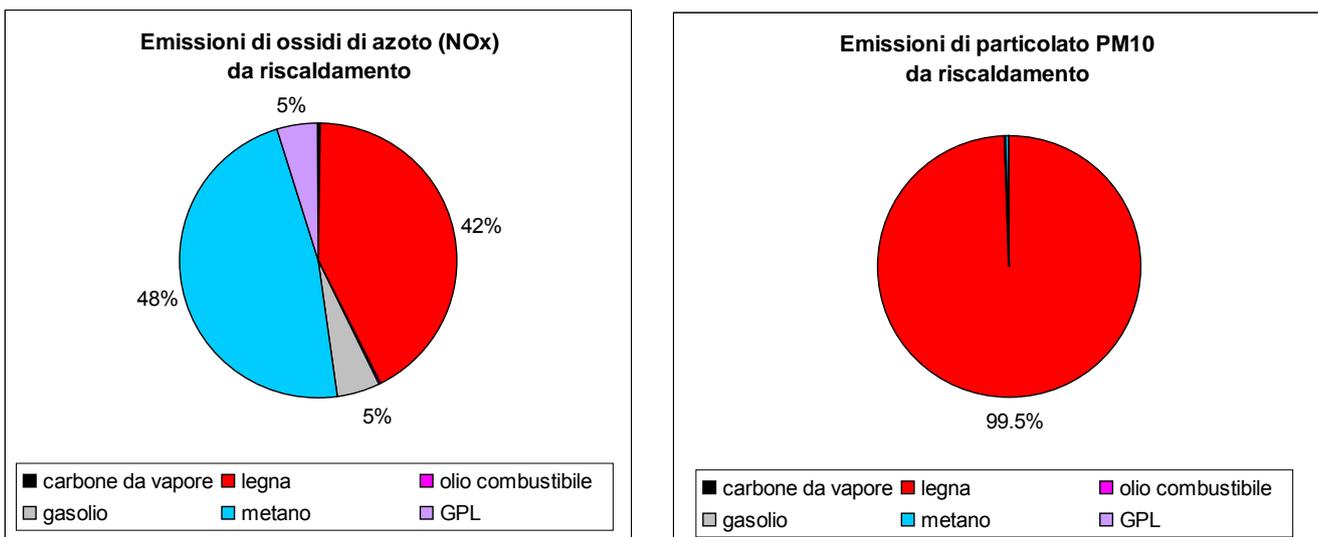


Figura 5.5.1.1.3 - Contributo dei diversi combustibili alle emissioni legate al riscaldamento - IREA 2010B (dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

5.5.1.2 Il comparto trasporti

Trasporti stradali

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 (Figura 5.5.1.2.1). Le emissioni di particolato primario (PM₁₀) risultano concentrate nei principali centri abitati, in quanto legate non solo alle emissioni veicolari esauste, ma anche a quelle non esauste (risospensione, polverosità derivante dall'usura dei freni e dei pneumatici).

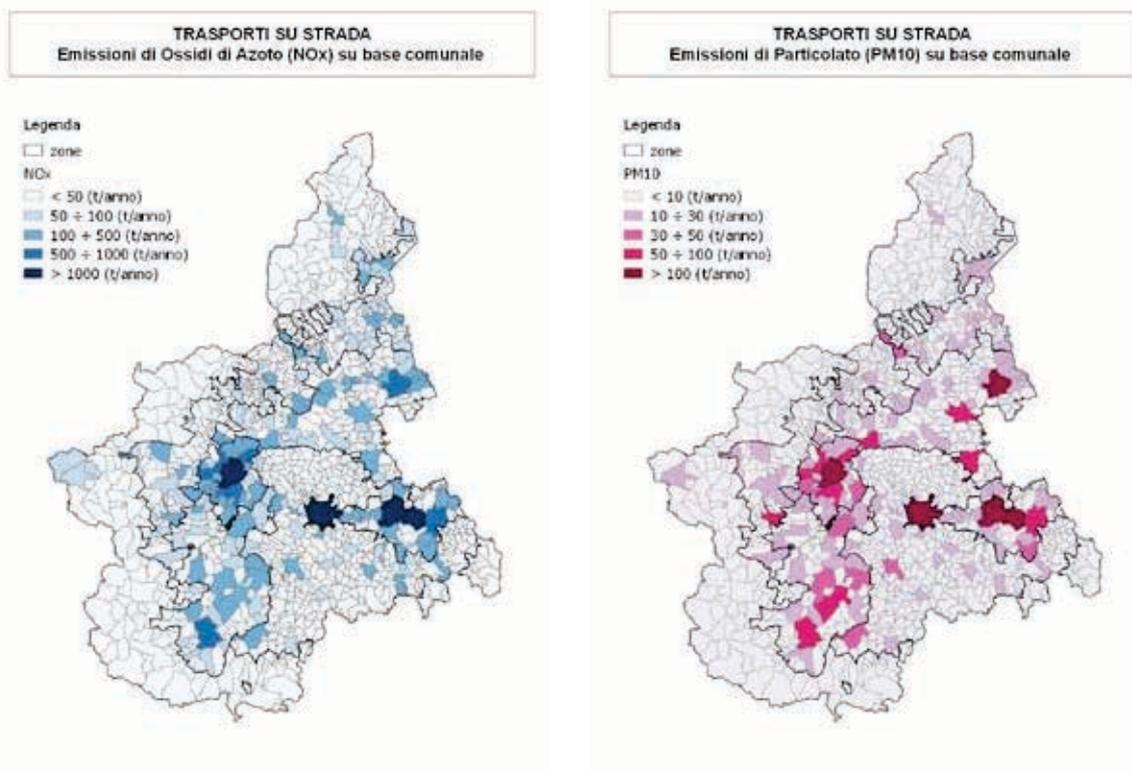


Figura 5.5.1.2.1 - Distribuzione sul territorio regionale delle emissioni legate ai trasporti stradali - IREA 2010B (dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

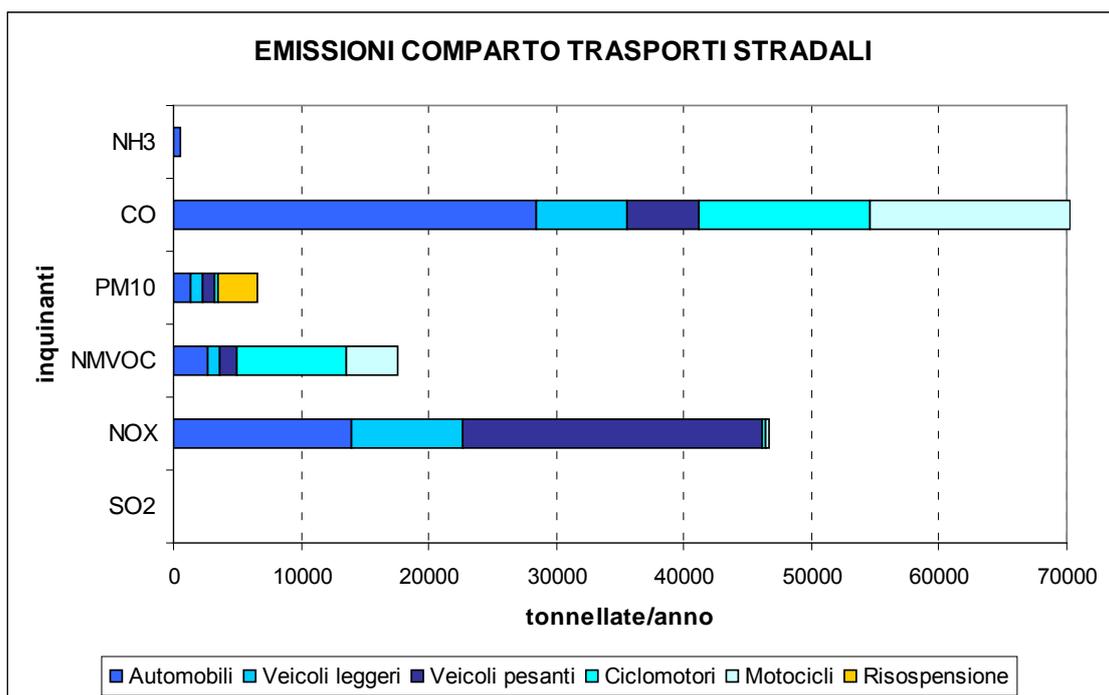


Figura 5.5.1.2.2 - Contributo delle diverse categorie veicolari e della risospensione alle emissioni legate ai trasporti stradali - IREA 2010B (dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

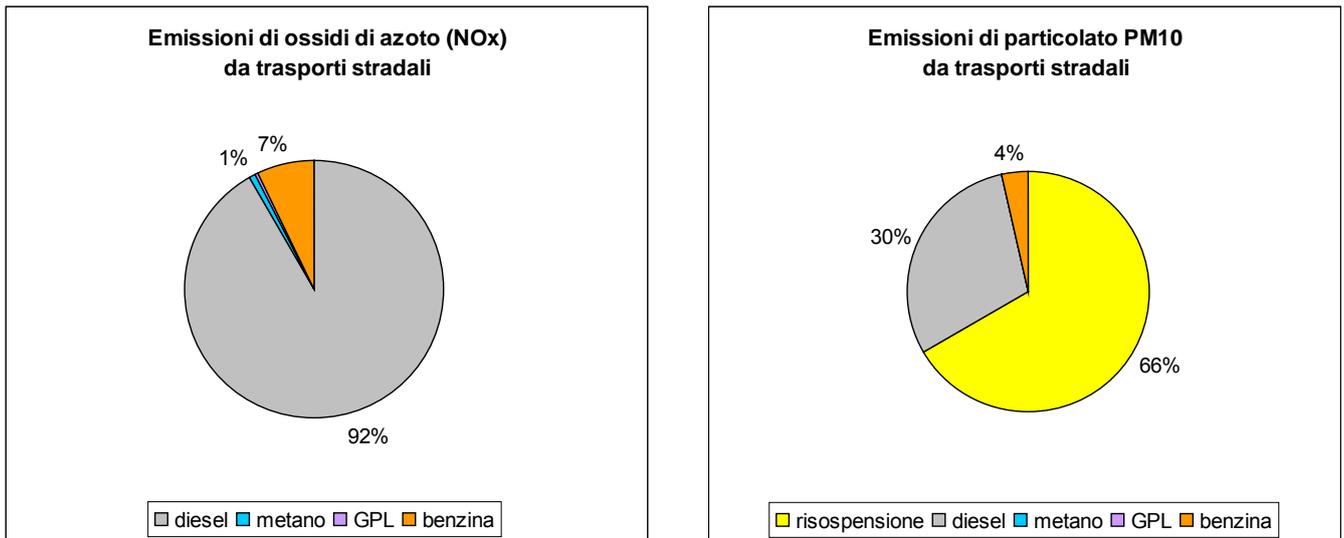


Figura 5.5.1.2.3 - Contributo dei diversi combustibili alle emissioni legate ai trasporti stradali - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

Nella Figura 5.5.1.2.2 e nella Figura 5.5.1.2.3 sono rappresentati i contributi emissivi legati alle diverse categorie veicolari (automobili, veicoli leggeri, veicoli pesanti, ciclomotori, motocicli) e ai diversi carburanti (diesel, benzina, GPL e metano): come si può notare osservando i grafici, le emissioni di ossidi di azoto sono ascrivibili in particolar modo ai veicoli pesanti e, in minor misura, alle automobili e ai veicoli leggeri; risultano invece evidenti le responsabilità dei combustibili diesel alle emissioni legate ai trasporti stradali sia di ossidi di azoto (92% del totale) sia di particolato PM₁₀ (30%); per quanto riguarda quest'ultimo inquinante gioca un ruolo fondamentale la risospensione delle polveri depositate al suolo generata dal passaggio dei veicoli (66% del totale).

Altri trasporti

Tra le varie sorgenti che contribuiscono all'inquinamento atmosferico, non va sottovalutato l'apporto proveniente da altre sorgenti mobili quali il traffico ferroviario (locomotive alimentate a gasolio), il traffico aereo (traffico aeroportuale

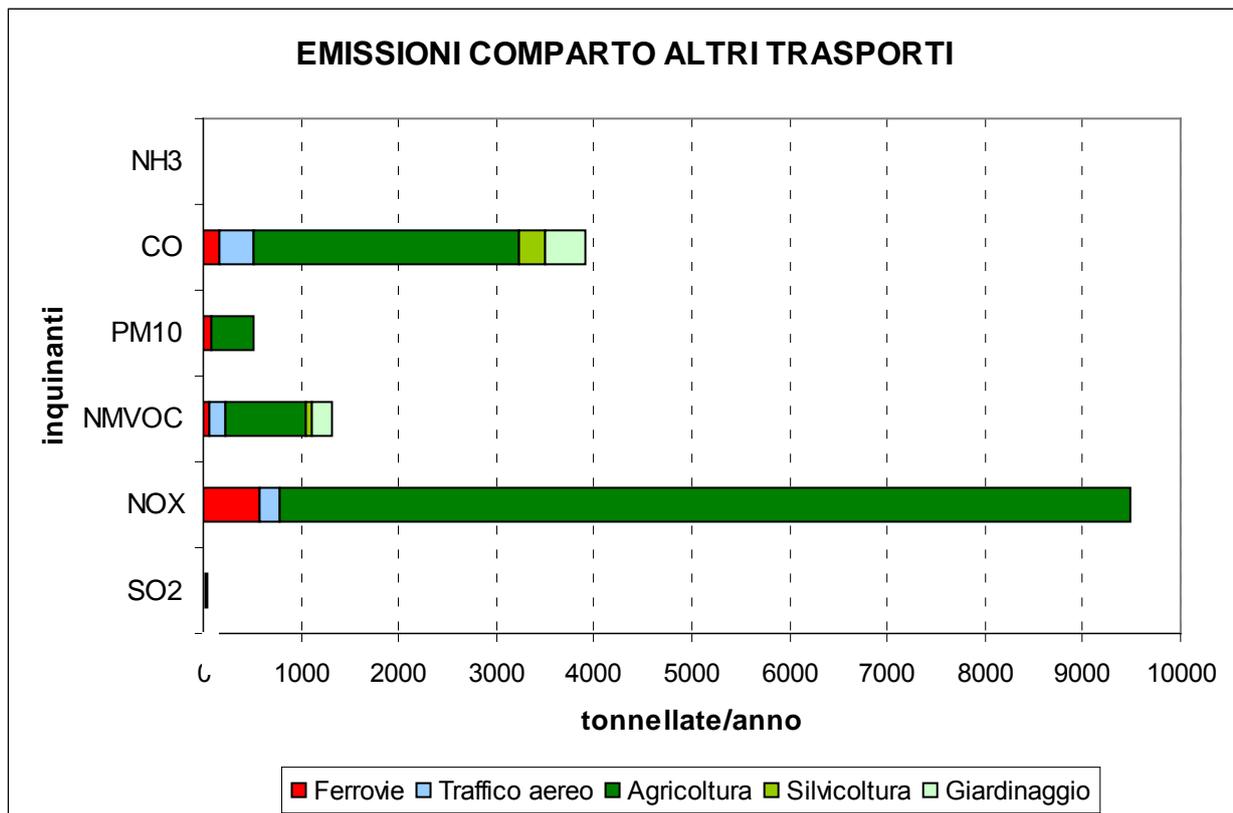


Figura 5.5.1.2.4 - Contributo dei diversi Settori alle emissioni legate agli altri trasporti - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

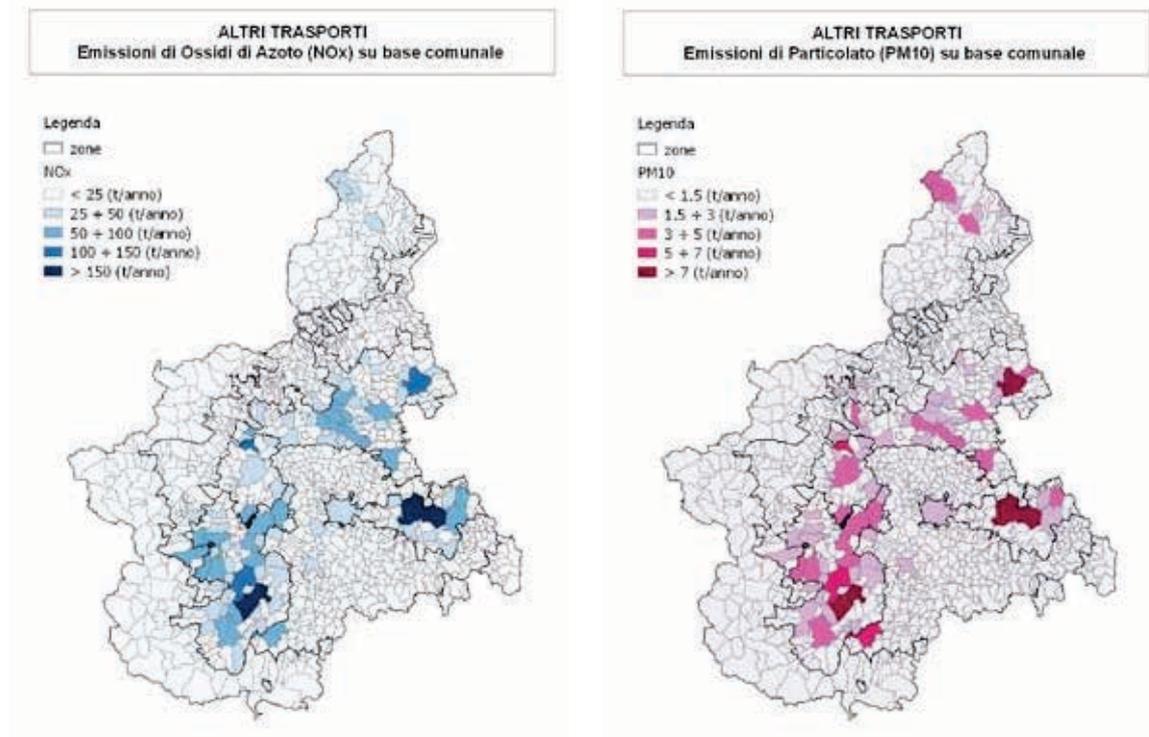


Figura 5.5.1.2.5 - Distribuzione sul territorio regionale delle emissioni legate agli altri trasporti - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

a terra e traffico aereo in quota) e il traffico off-road (mezzi dedicati alle pratiche di agricoltura, silvicoltura e giardinaggio). Nella Figura 5.5.1.2.4 sono stati messi a confronto i contributi delle diverse sorgenti: è evidente la responsabilità da parte dei macchinari agricoli – dotati di motori a combustione a ciclo diesel - all'inquinamento da ossidi di azoto (circa 9500 tonnellate/anno) e da PM_{10} .

Le pressioni emissive legate a tale comparto risultano distribuite nelle aree a prevalente vocazione agricola, nei comuni sedi di aeroporti e nelle zone percorse da linee ferroviarie non elettrificate, come si può osservare nella Figura 5.5.1.2.5.

5.5.1.3 Il comparto industria

La distribuzione delle emissioni industriali di ossidi di azoto (NO_x espressi come NO_2) e di composti organici volatili (NMVOC) risulta ovviamente connessa alla localizzazione sul territorio delle grandi attività produttive (Figura 5.5.1.3.1). In particolare, gli ossidi di azoto nel territorio piemontese sono collegati alla presenza di centrali termoelettriche e di cementifici e alle lavorazioni del vetro e di laterizi, mentre i composti organici possono essere rapportati all'uso industriale di solventi (verniciatura, elettronica, prodotti chimici), come risulta dal Figura 5.5.1.3.2 e Figura 5.5.1.3.3.

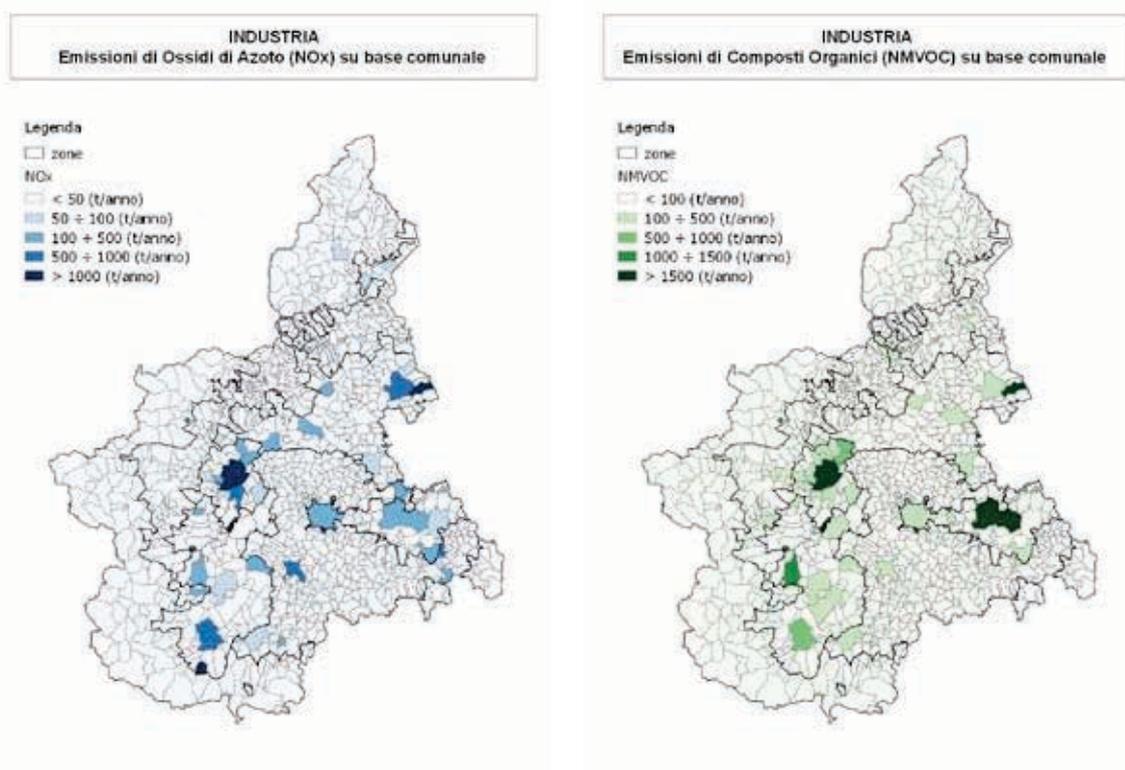


Figura 5.5.1.3.1 - Distribuzione sul territorio regionale delle emissioni legate all'industria - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

Nella Figura 5.5.1.3.3 inoltre è stato approfondito il legame tra le emissioni di ossidi di azoto e i diversi combustibili utilizzati nella combustione di tipo industriale (settore a cui vengono attribuite le maggiori responsabilità): la percentuale associata al metano è comunque da ascrivere alla sua diffusione più che al suo carico inquinante.

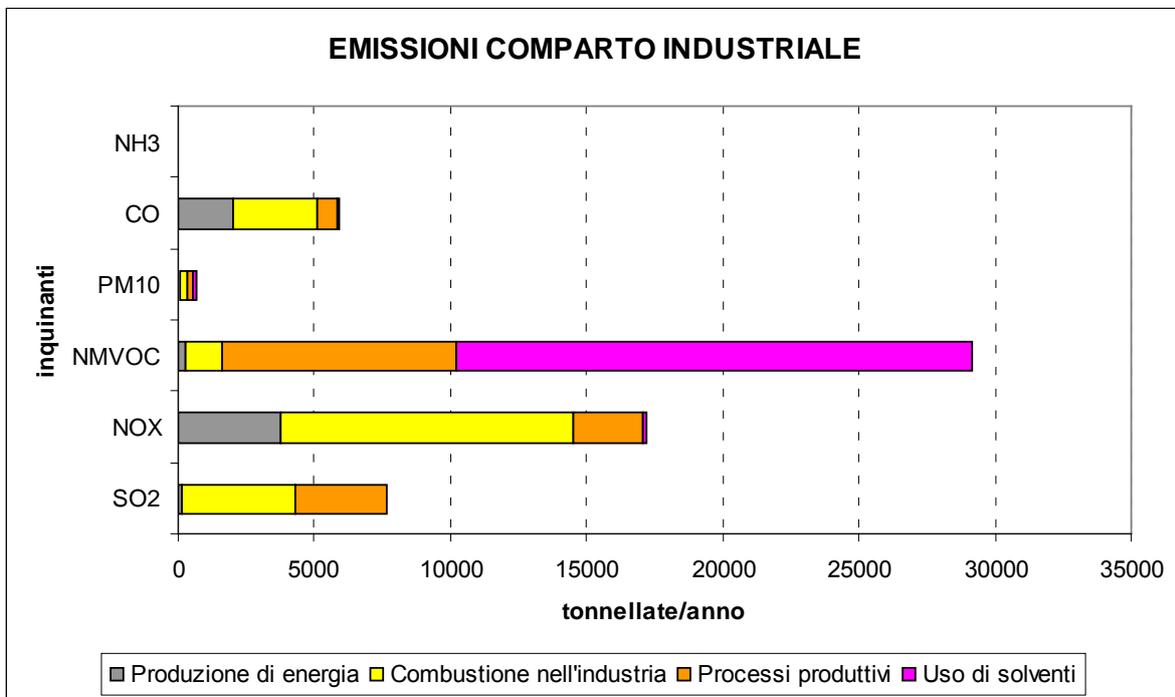


Figura 5.5.1.3.2 - Contributo dei diversi comparti alle emissioni legate all'industria - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

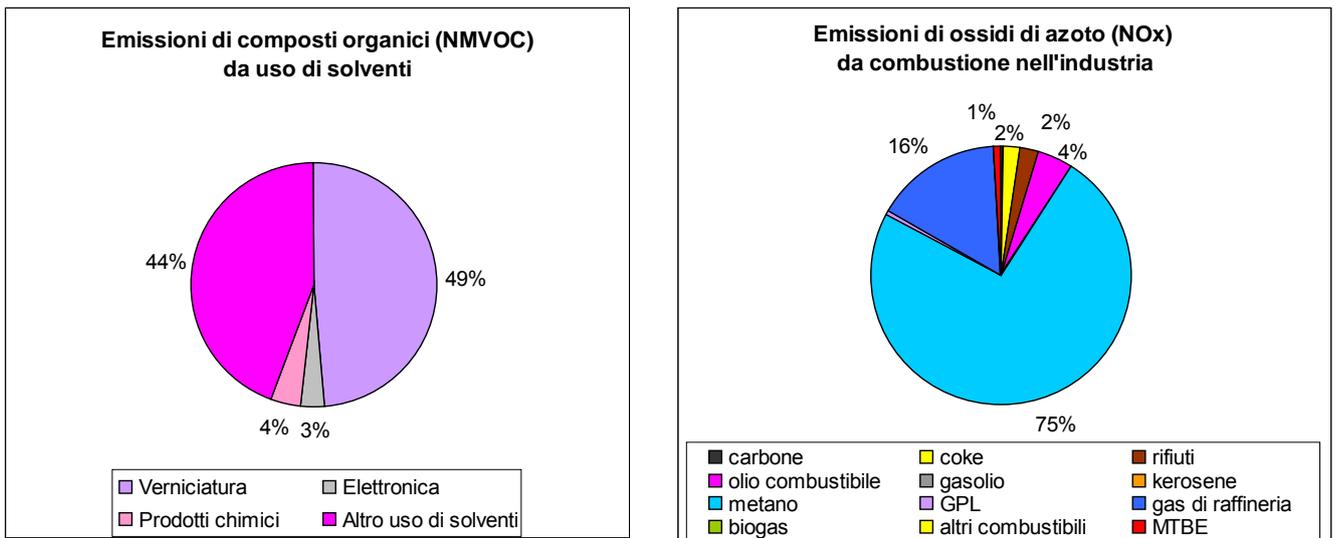


Figura 5.5.1.3.3 - Contributo delle diverse attività industriali alle emissioni di composti organici da uso di solventi e contributo dei diversi combustibili alle emissioni di ossidi di azoto da combustione industriale - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

5.5.1.4 Il comparto agricoltura

Le emissioni di ammoniaca (NH_3) da parte del comparto agricolo, risultano distribuite in quattro aree del territorio regionale: le prime due corrispondono a basso Novarese e basso Vercellese, la terza è centrata sulla provincia di Cuneo (con estensione nella parte meridionale della provincia di Torino) e la quarta nell'Alessandrino (Figura 5.5.1.4.1).

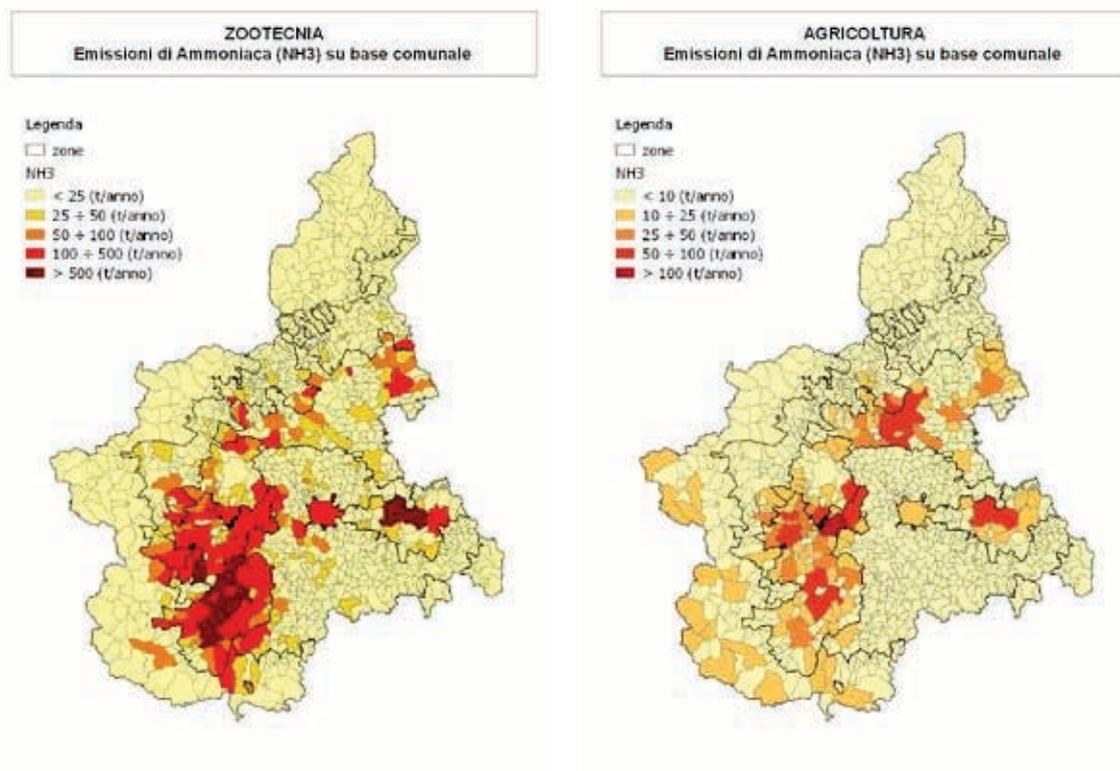


Figura 5.5.1.4.1 - Distribuzione sul territorio regionale delle emissioni di ammoniaca legate alle colture agricole e alla zootecnia - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

Dal punto di vista quantitativo, le emissioni di ammoniaca sono ascrivibili per massima parte al comparto zootecnico (Figura 5.5.1.4.1) e, in particolare, ai composti organici contenuti nelle deiezioni animali (Figura 5.5.1.4.2), particolarmente abbondanti negli allevamenti e negli impianti a biogas, diffusi soprattutto nell'area sud-occidentale del Piemonte, ossia nelle province di Cuneo e Torino.

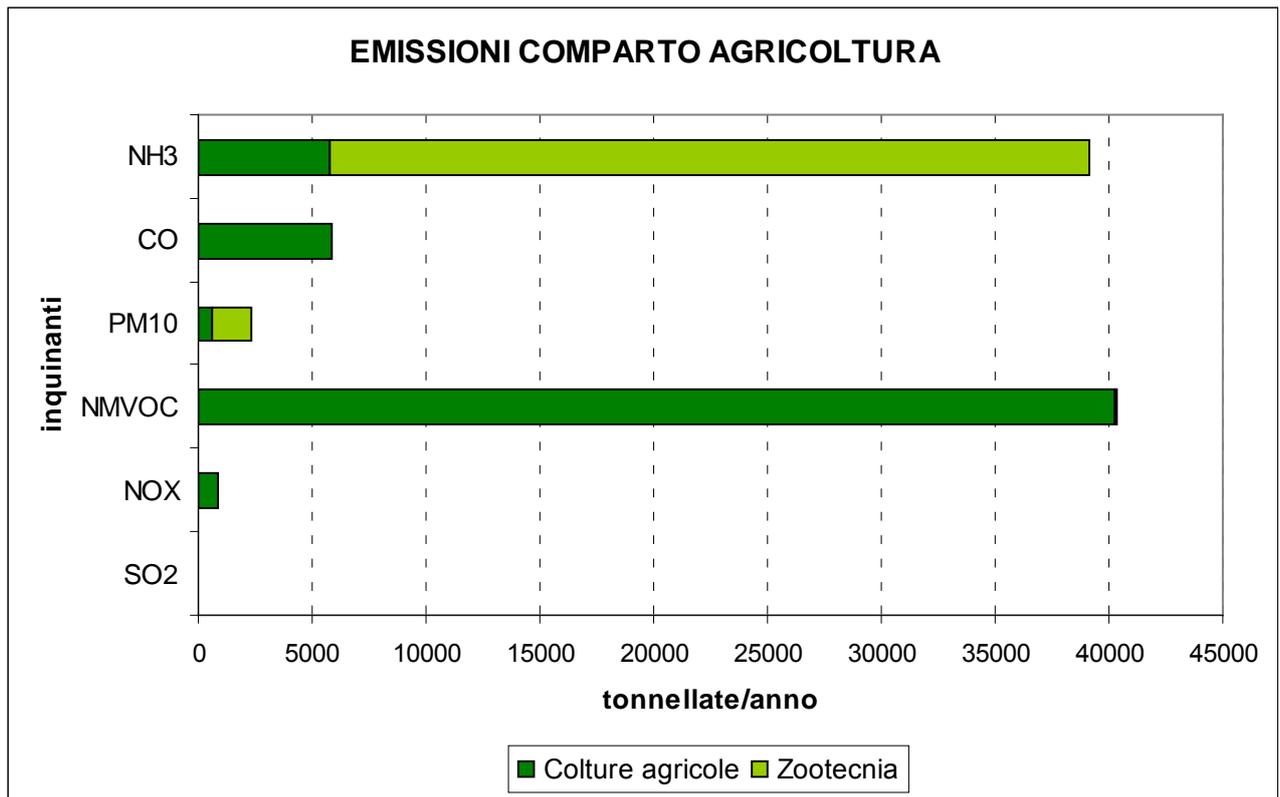


Figura 5.5.1.4.2 - Contributo delle colture agricole e della zootecnia alle emissioni legate all'agricoltura - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

Nella Figura 5.5.1.4.3 sono stati invece rappresentati i contributi alle emissioni di particolato primario PM₁₀ da parte della zootecnia (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) e da parte delle colture agricole (legate alla combustione a cielo aperto delle stoppie rimanenti dopo la mietitura dei cereali).

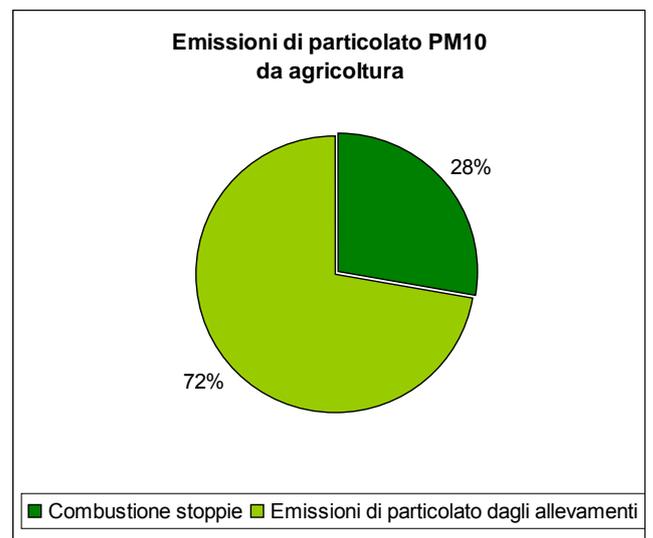
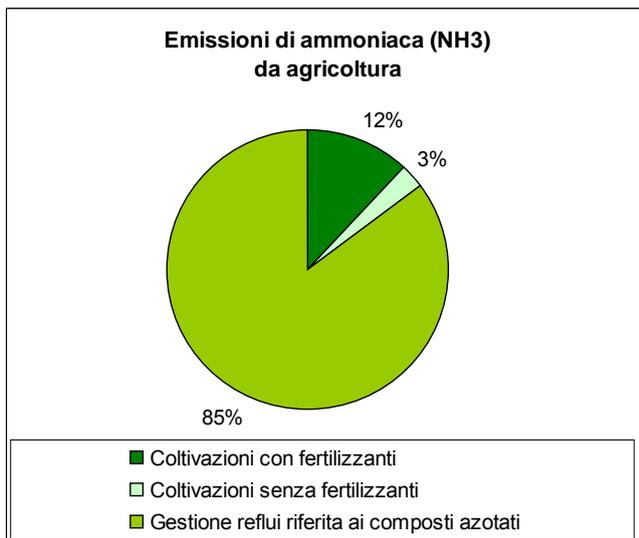


Figura 5.5.1.4.3 - Contributo dei diversi Settori alle emissioni di ammoniaca e di particolato primario PM₁₀ legate all'agricoltura - IREA 2010B (dati Regione Piemonte ed elaborazioni ARPA Piemonte)

5.5.2 Inquinanti primari e secondari

La descrizione analitica del quadro emissivo, pur rappresentando adeguatamente i fattori di pressione che incidono sulla qualità dell'aria, risulta solo uno degli elementi per determinare l'effettivo contributo delle varie fonti all'inquinamento atmosferico.

Infatti i fenomeni di inquinamento sono il risultato di una complessa competizione tra fattori che portano ad un accumulo degli inquinanti (emissioni, condizioni di stabilità atmosferica, situazione orografica, trasporto eolico) e fattori che ne determinano la rimozione e la diluizione nell'atmosfera (reazioni chimiche, aggregazione di molecole, adsorbimento/assorbimento su materiale particellare, deposizione al suolo, condizioni di rimescolamento atmosferico, trasporto eolico).

In particolare, gli inquinanti emessi dalle diverse sorgenti – sulla base della loro reattività - subiscono in atmosfera dei processi di trasformazione chimico-fisica che possono portare alla formazione di nuove specie chimiche con caratteristiche di tossicità e di persistenza differenti dagli inquinanti originari.

La reattività chimica degli inquinanti porta a distinguere tra:

- **inquinanti primari**, ovvero inquinanti emessi direttamente in atmosfera, la cui immissione nell'ambiente deriva dal rilascio di sostanze o particelle prodotte dalla fonte emissiva: esempi di inquinanti primari sono il monossido di carbonio (CO) e le polveri di origine naturale;
- **inquinanti secondari**, ovvero inquinanti che si formano in atmosfera attraverso reazioni chimiche tra le varie sostanze presenti: esempio tipico è l'ozono (O₃), che si forma attraverso una complessa serie di reazioni fotochimiche a partire dai suoi precursori, in particolare ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (NMVOC).

Per alcuni inquinanti, come il particolato (PM), risultano rilevanti sia le componenti primarie che quelle secondarie: mentre il **particolato primario** è composto dalle particelle di vario diametro aerodinamico originate direttamente da processi naturali (incendi, erosione delle rocce, diffusione di pollini, formazione di aerosol marino) o antropici (utilizzo di combustibili fossili e attività industriali), il **particolato secondario** è costituito dagli aerosol, contenenti quasi esclusivamente particelle fini, che si generano dalle reazioni di ossido-riduzione degli inquinanti primari e secondari presenti in atmosfera allo stato gassoso (ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca, ecc...) oppure dai processi di condensazione dei prodotti finali di reazioni fotochimiche (ad es. composti organici).

Nell'individuazione delle strategie di riduzione dell'inquinamento le difficoltà derivano dal fatto che il legame tra gli inquinanti di origine secondaria ed i loro precursori non è lineare: una riduzione dei precursori può tradursi in una variazione molto diversa della componente secondaria - o addirittura non avere effetti - a seconda delle condizioni ambientali e dei rapporti reciproci tra inquinanti, per la competizione tra specie chimiche.

Nel caso del particolato fine secondario (PM_{2,5}), ad esempio, le concentrazioni dipendono fortemente, oltre che dalla disponibilità di ammoniaca in atmosfera, dalla composizione dell'atmosfera stessa (principalmente dalla presenza di solfati e nitrati), nonché dalle condizioni meteorologiche. Gli ioni solfato (SO₄⁻) e gli ioni nitrato (NO₃⁻), originati dai processi di combustione, sono in competizione per legarsi alle molecole di ammonio (NH₄⁺) e formare i sali corrispondenti (solfato d'ammonio e nitrato d'ammonio): quando gli ioni ammonio risultano in eccesso rispetto agli ioni solfato, si legano agli ioni nitrato in una reazione che è favorita dall'alta umidità relativa e che si innesca già a basse temperature (tipicamente di notte e nei periodi più freddi dell'anno). Questo significa che la formazione del particolato secondario inorganico non dipende esclusivamente dai livelli di ammonio in atmosfera - derivanti principalmente dalle emissioni di ammoniaca da parte delle attività agricole e zootecniche - ma risulta influenzata dalla coesistenza delle diverse sorgenti emissive presenti sul territorio e dalle condizioni fisico-chimiche dell'atmosfera.

Per determinare il contributo alle concentrazioni degli inquinanti da parte delle diverse sorgenti si fa quindi necessariamente ricorso alle simulazioni modellistiche con modelli CTM²¹ (Chemical Transport Model) in grado di riprodurre - su base annuale e con dettaglio orario - la complessità delle reazioni fotochimiche che avvengono in atmosfera nelle diverse condizioni meteorologiche.

²¹ Cfr. "Il Sistema modellistico regionale"

5.5.3 L'inquinamento transfrontaliero: il source apportionment geografico

Al fine di indagare il ruolo del trasporto esogeno nell'inquinamento da particolato e da biossido di azoto (NO₂) nella zona transfrontaliera che comprende le regioni italiane Piemonte e Valle d'Aosta e le regioni francesi Rhône-Alpes e Paca, è stata applicata la metodologia del **source apportionment geografico**, che prevede - per la ricerca delle responsabilità su base geografica - che si operi separando le differenti sorgenti emissive sulla base della regione di appartenenza:

1. Piemonte
2. Valle d'Aosta
3. Rhône-Alpes
4. Paca (Provence-Alpes-Côte d'Azur)
5. Altre regioni (porzioni territoriali esterne alle 4 regioni sopra indicate)

Le simulazioni – realizzate nell'ambito di un progetto del Programma di Cooperazione Transfrontaliera ALCOTRA 2007-2013 (Progetto SH' AIR²²) - sono state condotte su due periodi: uno invernale (dal 20 novembre 2013 al 20 dicembre 2013) ed uno estivo (dal 22 luglio 2013 al 22 agosto 2013). I periodi sono stati individuati in modo da risultare rappresentativi di due differenti episodi di inquinamento (legati alle specificità stagionali) comuni a tutta l'area di studio.

I risultati del *source apportionment* geografico evidenziano come - nel periodo estivo - il contributo alle concentrazioni di particolato da parte delle sorgenti esterne al territorio piemontese risulti abbastanza rilevante su tutta l'area orientale del Piemonte, mentre sembra essere poco influente sul Piemonte centrale. In particolare il trasporto di particolato proveniente dalla Lombardia condiziona il Novarese, parte dell'Alessandrino e del Biellese, mentre quello proveniente dalle altre regioni confinanti contribuisce solo alle concentrazioni delle zone montane e pedemontane Figura 5.5.3.1).

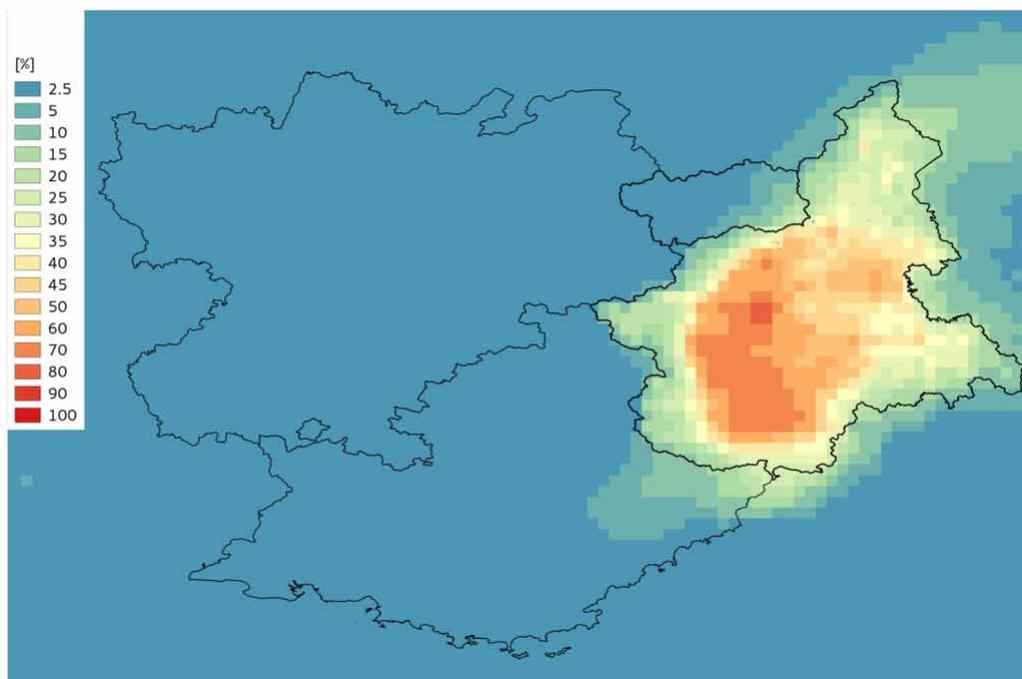


Figura 5.5.3.1 - Episodio ESTIVO - Contributo percentuale delle sorgenti endogene (Piemonte) ed esogene (altre regioni) alle concentrazioni medie sul periodo di particolato PM₁₀ (primario e secondario) - (dati ed elaborazioni ARPA Piemonte)

²² *Système d'échange Atmosphérique Inter Régional sur la zone Alcotra* - Sistema di Scambio Atmosferico Inter Regionale sulla zona Alcotra

Il quadro conoscitivo

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO_2), l'apporto esogeno risulta limitato alle aree di confine con la Lombardia (Figura 5.5.3.2). Per quanto riguarda il periodo invernale, i risultati modellistici evidenziano una predominanza delle sorgenti emissive di origine locale (in particolare il riscaldamento) e mostrano come l'apporto esogeno di particolato e di biossido di azoto da parte delle regioni confinanti risulti percentualmente limitato ed interessi esclusivamente le aree di confine (Figura 5.5.3.3 e Figura 5.5.3.4).

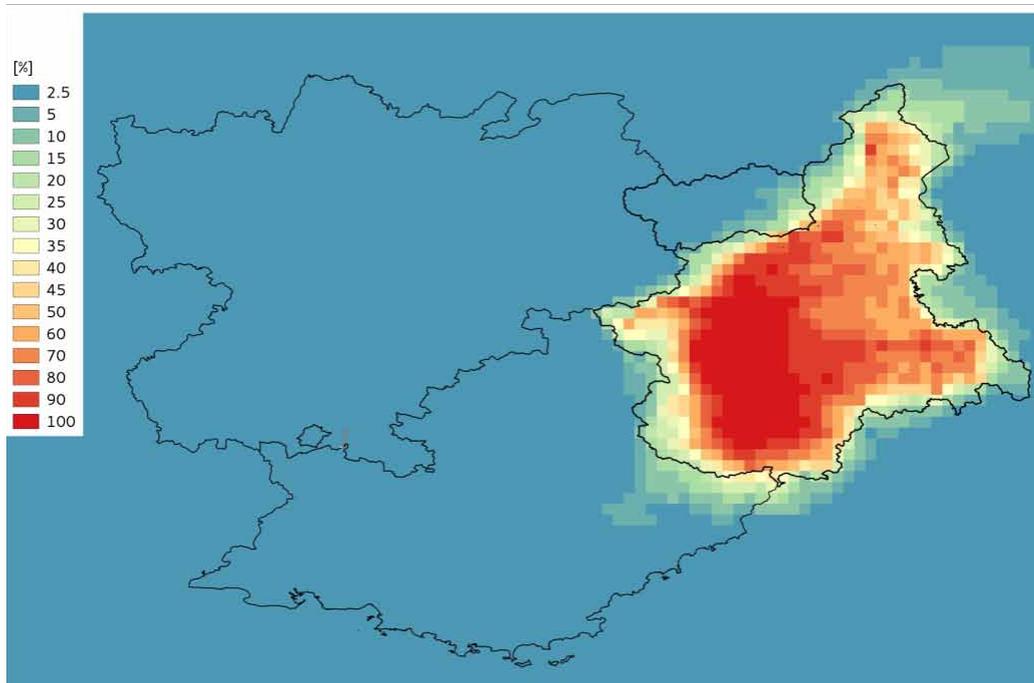


Figura 5.5.3.2 - Episodio ESTIVO - Contributo percentuale delle sorgenti endogene (Piemonte) ed esogene (altre regioni) alle concentrazioni medie sul periodo di biossido di azoto - (dati ed elaborazioni ARPA Piemonte)

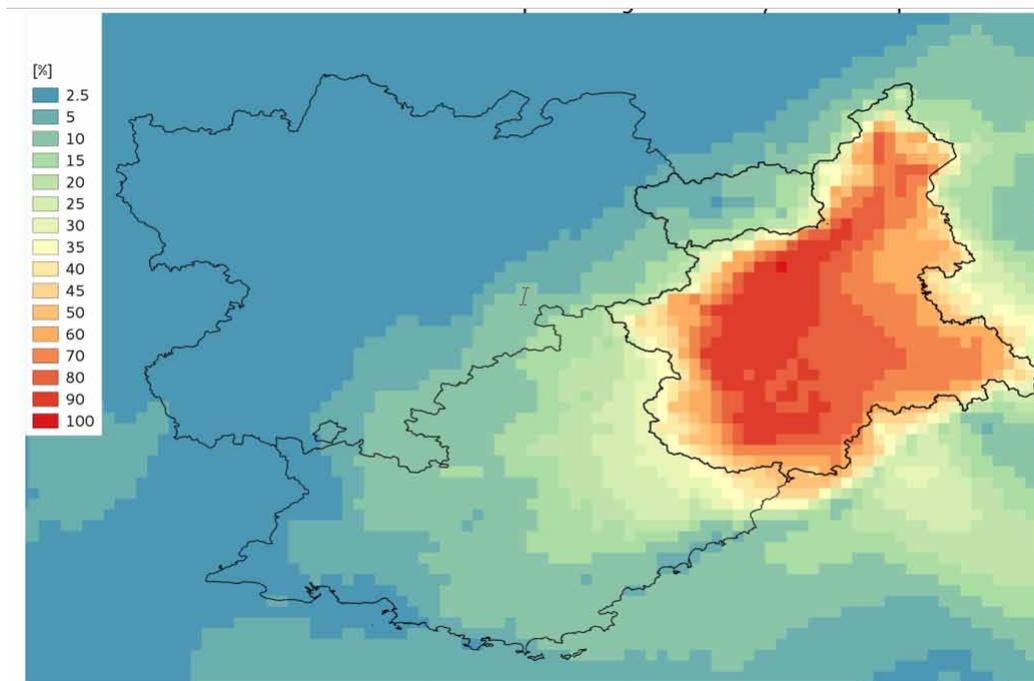


Figura 5.5.3.3 - Episodio INVERNALE - Contributo percentuale delle sorgenti endogene (Piemonte) ed esogene (altre regioni) alle concentrazioni medie sul periodo di particolato PM_{10} (primario e secondario) - (dati ed elaborazioni ARPA Piemonte)

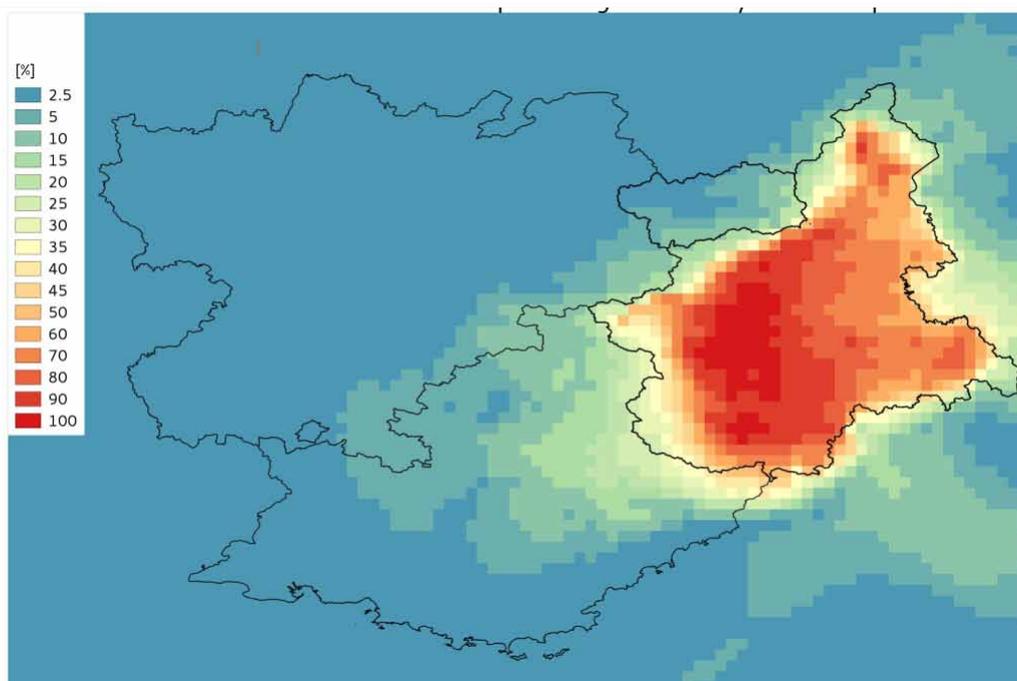


Figura 5.5.3.4 - Episodio INVERNALE - Contributo percentuale delle sorgenti endogene (Piemonte) ed esogene (altre regioni) alle concentrazioni medie sul periodo di biossido di azoto - (dati ed elaborazioni ARPA Piemonte)

Va sottolineato che i risultati del *source apportionment* geografico risentono, ancor più di quello settoriale, di eventuali criticità (sottostima/sovrastima differenziali) presenti negli Inventari delle emissioni relativi all'area di studio.

5.6 Lo stato di qualità dell'aria

La normativa vigente sulla qualità dell'aria prevede i valori di riferimento riportati nella Figura 5.6.1.1.

	Valori limite e valori obiettivo	
	Periodo di mediazione	Valore limite
biossido di zolfo (SO₂) ^[1]	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
	1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
biossido di azoto (NO₂) ^[1]	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	anno civile	40 µg/m ³
ossidi di azoto (NO_x) ^[2]	anno civile	30 µg/m ³
benzene (C₆H₆)	anno civile	5 µg/m ³
monossido di carbonio (CO) ^[1]	media massima giornaliera calcolata sulle 8 ore	10 mg/m ³
particolato PM10 ^[1]	1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	anno civile	40 µg/m ³
particolato PM2,5 ^[1]	anno civile	25 µg/m ³
piombo ^[1]	anno civile	0,5 µg/m ³
arsenico ^[3]	anno civile	6 ng/m ³
cadmio ^[3]	anno civile	5 ng/m ³
nicel ^[3]	anno civile	20 ng/m ³
benzo(a)pirene ^[3]	anno civile	1 ng/m ³

[1] Valore limite

[2] Livello critico per la protezione della vegetazione

[3] Valore obiettivo riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato

Riferimenti normativi ozono (O ₃)	Valori obiettivo	
	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore obiettivo <i>Protezione della salute umana</i>	media massima giornaliera su 8 ore	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 volte per anno civile, come media su 3 anni
Valore obiettivo <i>Protezione della vegetazione</i>	da maggio a luglio	AOT40* 18000 µg/m ³ *h come media su 5 anni

*Per AOT40 (espresso in µg/m³*h) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (=40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, usando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (UTC)

Figura 5.6.1.1 - Riferimenti normativi per gli inquinanti monitorati dalla rete regionale - D. Lgs. 155/2010

5.6.1 Il monitoraggio degli inquinanti ed il loro trend

In Piemonte, analogamente a quanto succede in tutto il bacino padano caratterizzato da una elevata stabilità atmosferica dovuta al contesto orografico, si verificano situazioni critiche a scala regionale per gli inquinanti che sono completamente o parzialmente secondari²³, ovvero non emessi come tali quali il particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), l'ozono (O₃) e il biossido di azoto (NO₂); per quest'ultimo i casi di superamento del valore limite annuale sono perlopiù localizzati in pochi grandi centri urbani, in particolare nelle stazioni da traffico.

Nelle aree urbane di pianura, in cui la densità di popolazione e le attività produttive risultano particolarmente significative, si misurano generalmente le maggiori concentrazioni di inquinanti.

Nel corso del 2015 si è osservato per il particolato PM₁₀ e PM_{2,5}, gli ossidi di azoto e l'ozono un aumento delle concentrazioni e dei superamenti dei limiti normativi rispetto al 2014, che rappresentava invece, fra le annualità complete di dati finora disponibili, il minimo storico per tali parametri.

I dati di inquinanti primari come il monossido di carbonio (CO) e il biossido di zolfo (SO₂) evidenziano come le concentrazioni di questi inquinanti siano ormai stabilizzate su valori molto bassi e rispettino i limiti stabiliti dalla norma, come già dimostrato dalle serie storiche. Allo stesso modo altri inquinanti primari che alcuni anni or sono avevano manifestato qualche criticità, come i metalli pesanti ed il benzene (C₆H₆), sono attualmente caratterizzati da valori inferiori al valore limite o al valore obiettivo.

Un'eccezione è rappresentata dagli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), in particolare il benzo(a)pirene (B(a)P), per i quali non sarà facile ridurre o almeno mantenere le attuali concentrazioni, che in alcuni casi determinano superamenti del valore obiettivo, oppure evitare futuri incrementi dei valori alla luce della crescita dell'uso della legna come combustibile per il riscaldamento civile.

Dall'analisi delle serie storiche dei dati di qualità dell'aria emerge, oltre l'importanza degli aspetti emissivi, l'influenza della meteorologia che incide fortemente sulla variabilità a breve termine – da un anno all'altro -, dei valori di concentrazione degli inquinanti.

Le condizioni meteorologiche dell'anno 2015²⁴ sono state fra le più critiche degli ultimi anni per la prolungata assenza di precipitazioni nei mesi invernali e per l'estate calda, favorevole alla formazione dell'ozono.

► PM₁₀

Il particolato PM₁₀, originato direttamente come tale dalle varie sorgenti (traffico, riscaldamento, attività produttive, ecc...) e indirettamente dalla trasformazione di composti gassosi (precursori), è l'inquinante ad oggi considerato di maggiore impatto nelle aree urbane. E' composto dalle particelle solide e liquide disperse in atmosfera con diametro inferiore ai 10 micron.

Distribuzione territoriale e tendenze

Come già ribadito, la specificità dell'area padana risiede nelle avverse condizioni di dispersione degli inquinanti atmosferici che dominano l'area e che determinano, in ambiti sia rurali sia urbani, livelli di fondo piuttosto elevati, ai quali si aggiungono i contributi dovuti alle sorgenti locali.

Le condizioni più favorevoli al permanere di situazioni di inquinamento da particolato si manifestano soprattutto nella stagione invernale, in presenza di particolari condizioni meteorologiche: alta pressione, elevata stabilità atmosferica, prolungata inversione termica, venti deboli e assenza di precipitazioni. A causa della persistenza di condizioni meteorologiche avverse unita alla significativa presenza di sorgenti dei precursori del particolato, si riscontrano elevati livelli di PM₁₀ non solo nelle aree urbane ma anche nelle aree limitrofe.

²³ Cfr. "Inquinanti primari e secondari"

²⁴ Cfr. "La meteorologia e la sua influenza sulla qualità dell'aria"

In Piemonte il particolato atmosferico si misura a partire dalla fine degli anni '70.

Nella figura 5.6.1.2 è rappresentato l'andamento delle concentrazioni medie annue di polveri totali sospese (PTS) rilevate nella stazione di traffico di Torino – Consolata dal 1973 ad oggi. E' evidente la diminuzione delle concentrazioni

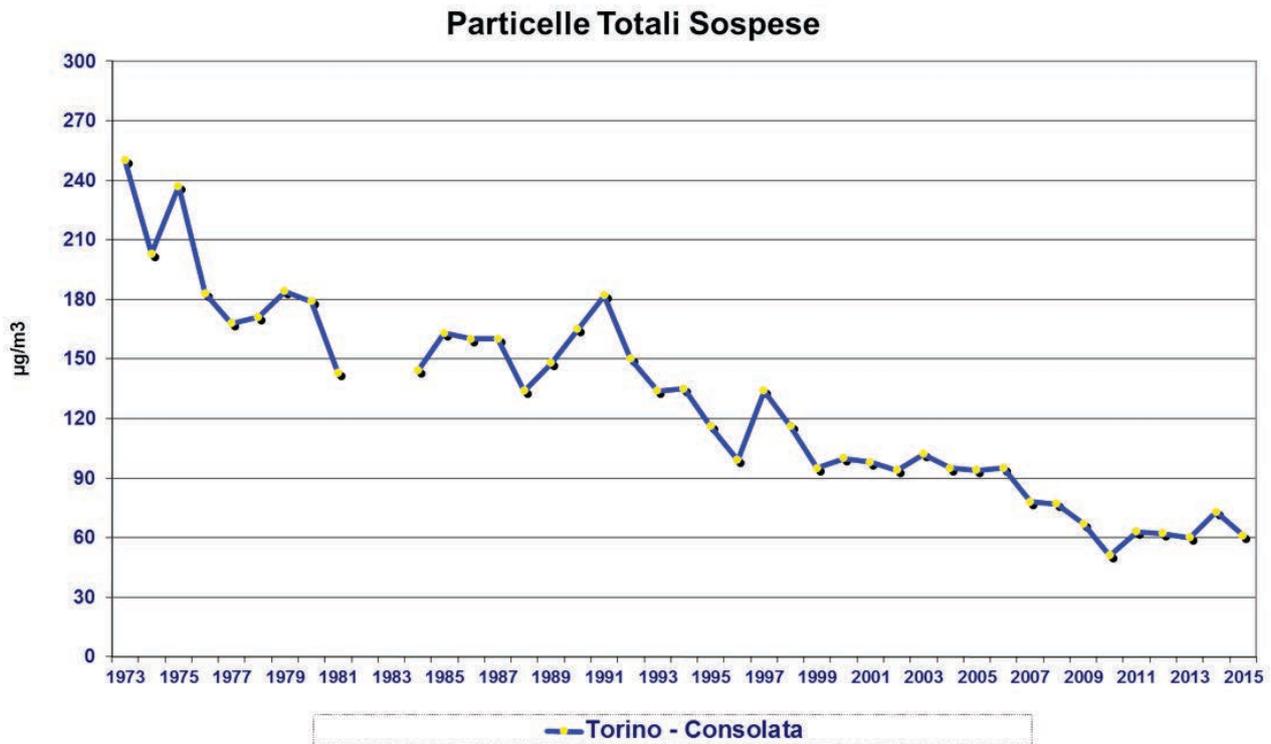


Figura 5.6.1.2 - PTS: Serie storica delle concentrazioni medie annuali nella stazione di Torino – Consolata

fino ai primi anni novanta e il successivo assestamento a partire dalla seconda metà dello stesso decennio.

La ragione del decremento delle concentrazioni verificatosi dagli anni '70 ai primi anni '90 è da attribuirsi, per quanto riguarda il settore industriale e la produzione energetica, all'introduzione di moderne tecnologie di riduzione delle emissioni e all'utilizzo di combustibili a minore impatto ambientale, oltre che alla delocalizzazione/chiusura delle industrie pesanti e alla riduzione dei precursori del particolato, in primo luogo biossido di zolfo e ossidi di azoto; analogamente le riduzioni delle emissioni per il settore dei trasporti sono associate all'introduzione di norme progressivamente più rigorose relative alle tecnologie motoristiche, all'adozione di sistemi di riduzione delle emissioni (marmitte catalitiche) e alla tipologia dei carburanti utilizzati.

Nel corso degli anni la misura delle polveri totali sospese è stata sostituita dalla misura di definite classi dimensionale delle particelle che consentono la produzione di indicatori più significativi dal punto di vista della protezione della salute umana.

Il particolato PM_{10} (con diametro aerodinamico inferiore a 10 micrometri) è infatti inalabile ovvero in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio e provocare effetti dannosi per la salute. La sua componente dimensionalmente minore, denominata $PM_{2,5}$, penetra ancora più profondamente nell'albero respiratorio.

La capacità delle particelle di provocare danni alla salute dipende, oltre che dalla profondità di penetrazione nell'apparato respiratorio, anche dalla loro composizione, in particolare dalla presenza di metalli pesanti ed idrocarburi policiclici aromatici adsorbiti sulla sua superficie.

Valore limite annuale²⁵

La situazione relativa all'anno 2015 dei superamenti del valore limite giornaliero rilevati nei punti di misura del PM_{10} è riportata nella mappa sottostante (Figura 5.6.1.3). La situazione maggiormente critica è quella riscontrabile

²⁵ Valore limite annuale = media annua pari a 40 µg/m³– D. Lgs. 155/2010

nell'area centrale, in modo particolare nell'Agglomerato di Torino, mentre l'area meno problematica risulta la zona pedemontana.

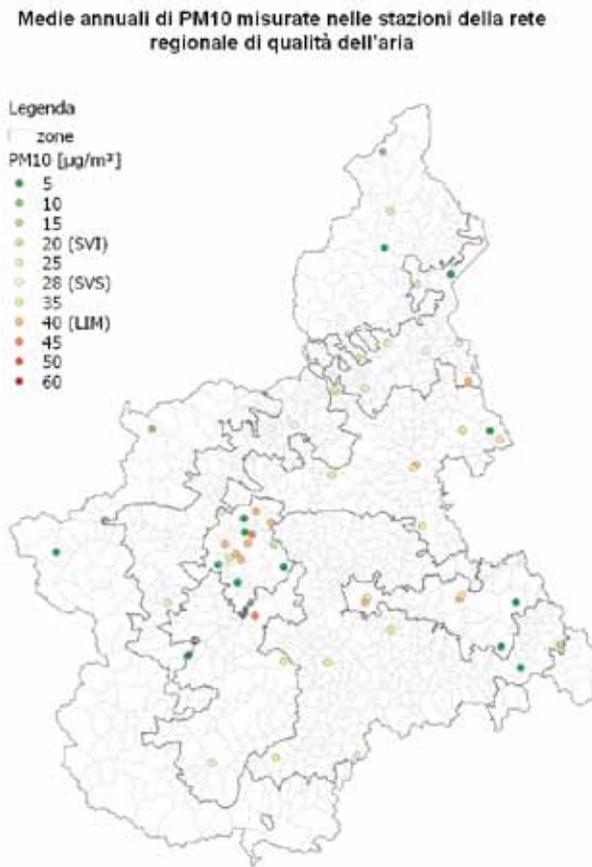


Figura 5.6.1.3 - Particolato PM₁₀: medie annuali misurate nelle stazioni della rete regionale

Analizzando le serie storiche dei dati si osserva una riduzione dei livelli del PM₁₀ pur in presenza di oscillazioni annuali legate ai fattori meteorologici. Nel corso del periodo 2003 - 2015, a livello regionale, le concentrazioni medie annue di PM₁₀ risultano progressivamente ridotte.

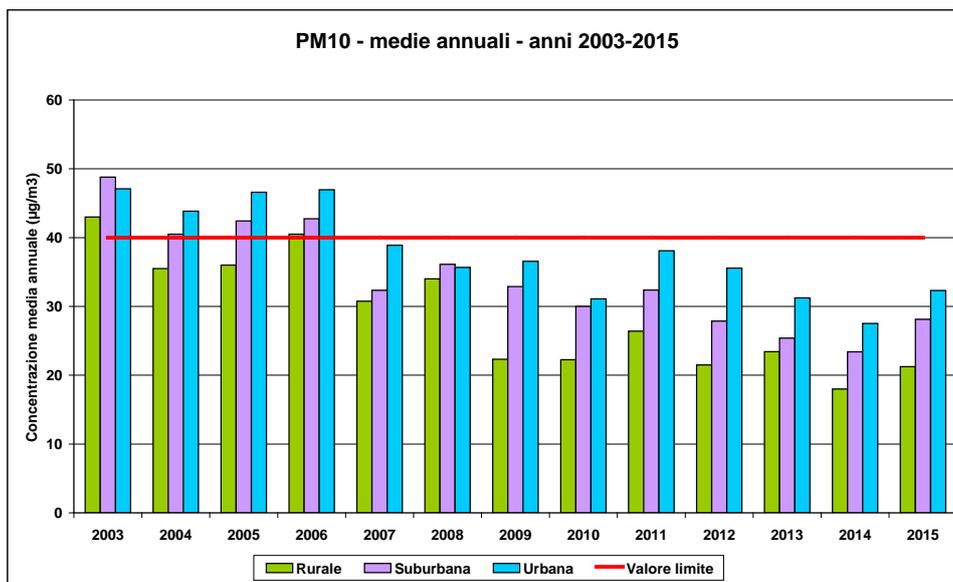


Figura 5..6.1.4 - Particolato PM₁₀: trend della concentrazione media annuale per tipo di zona

Il trend delle medie annuali su base regionale per i tre tipi di zona (urbana, suburbana e rurale) conferma la zona urbana come la più critica (Figura 5.6.1.4).

Anche il grafico in Figura 5.6.1.5, in cui sono raffigurate in ordine decrescente le concentrazioni medie annuali nelle stazioni della rete regionale, conferma come le stazioni urbane (soprattutto se di traffico) siano le più critiche. Gli unici superamenti del valore limite annuale sono stati registrati in due stazioni urbane di traffico (Torino - Rebaudengo e Carmagnola - I° Maggio), mentre le stazioni di Asti - Baussano e Torino - Consolata hanno raggiunto il limite annuale senza però superarlo.

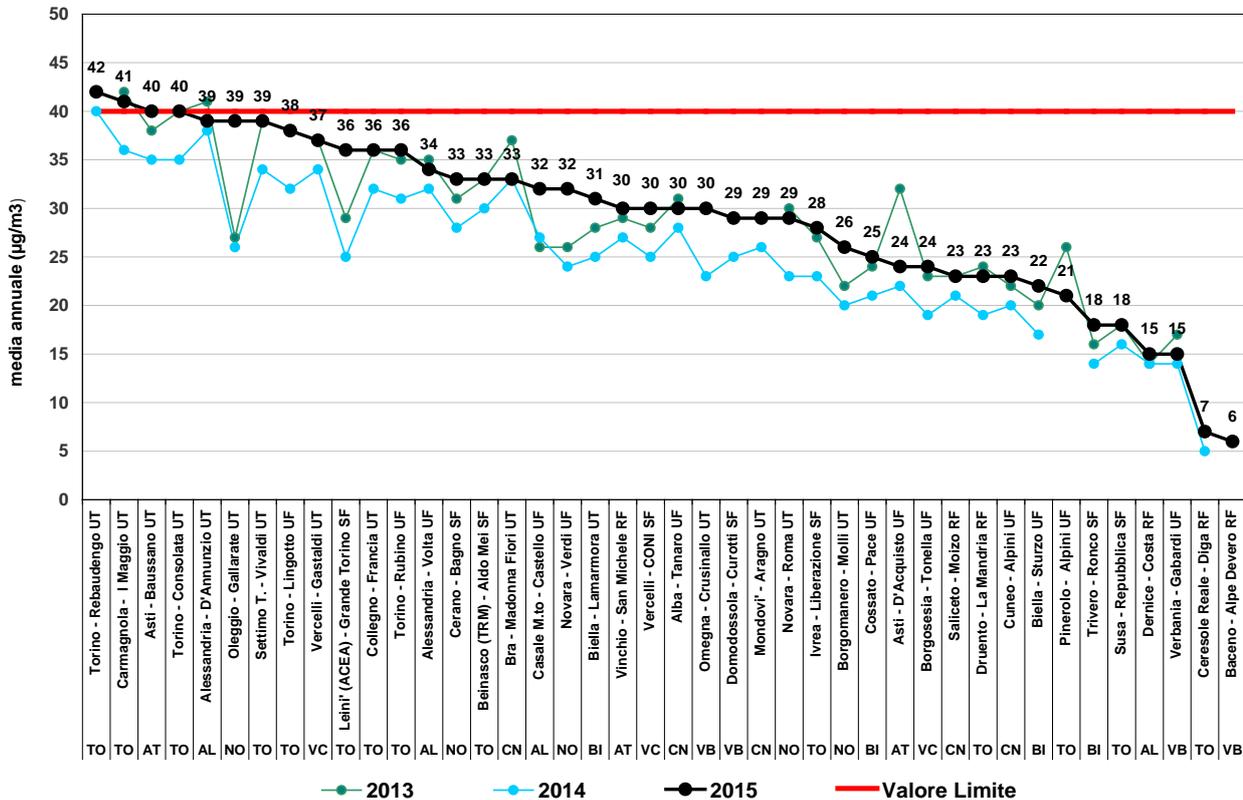


Figura 5.6.1.5 - Particolato PM₁₀: concentrazioni medie annuali in ordine decrescente nelle stazioni della rete regionale per gli anni 2013, 2014 e 2015

Bisogna ricordare che l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) consiglia come soglia per la protezione della salute umana un valore medio annuo pari a 20 µg/m³: solo 6 stazioni sulle 42 piemontesi presentano una media inferiore o uguale a tale soglia.

Valore limite giornaliero²⁶

La situazione relativa all'anno 2015 dei superamenti del valore limite giornaliero rilevati nei punti di misura del PM₁₀ è riportata nella mappa sottostante (Figura 5.6.1.6). La situazione maggiormente critica è quella riscontrabile nell'area centrale, in modo particolare nell'Agglomerato di Torino, mentre l'area meno problematica risulta la zona pedemontana.

Nell'ultimo decennio il numero di superamenti del valore limite giornaliero del PM₁₀, pur eccedendo ancora il riferimento normativo soprattutto nelle zone maggiormente urbanizzate, ha evidenziato una chiara diminuzione dovuta alla riduzione complessiva delle componenti primaria e secondaria.

Nel 2015, complice una situazione meteorologica particolarmente sfavorevole alla dispersione degli inquinanti verificatasi nell'ultima parte dell'anno (fenomeni nebbiosi al di sopra della media del periodo, condizioni di stabilità atmosferica e marcata inversione termica), il numero di superamenti è aumentato rispetto a quello misurato nell'anno

²⁶ Valore limite giornaliero = media giornaliera pari a 50 µg/m³ (da non superare più di 35 volte per anno civile) – D. Lgs. 155/2010

PM10, superamenti del valore limite giornaliero misurati nelle stazioni della rete regionale

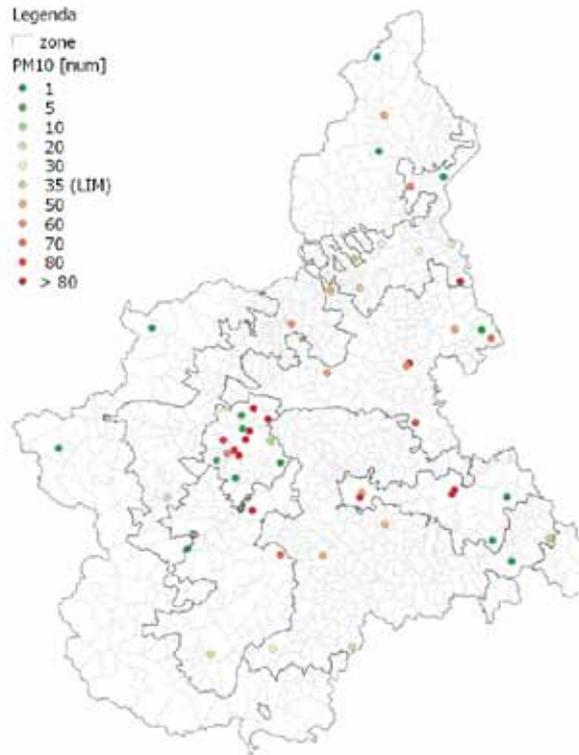


Figura 5.6.1.6 - Particolato PM₁₀: numero di superamenti del valore limite giornaliero misurati nelle stazioni della rete regionale

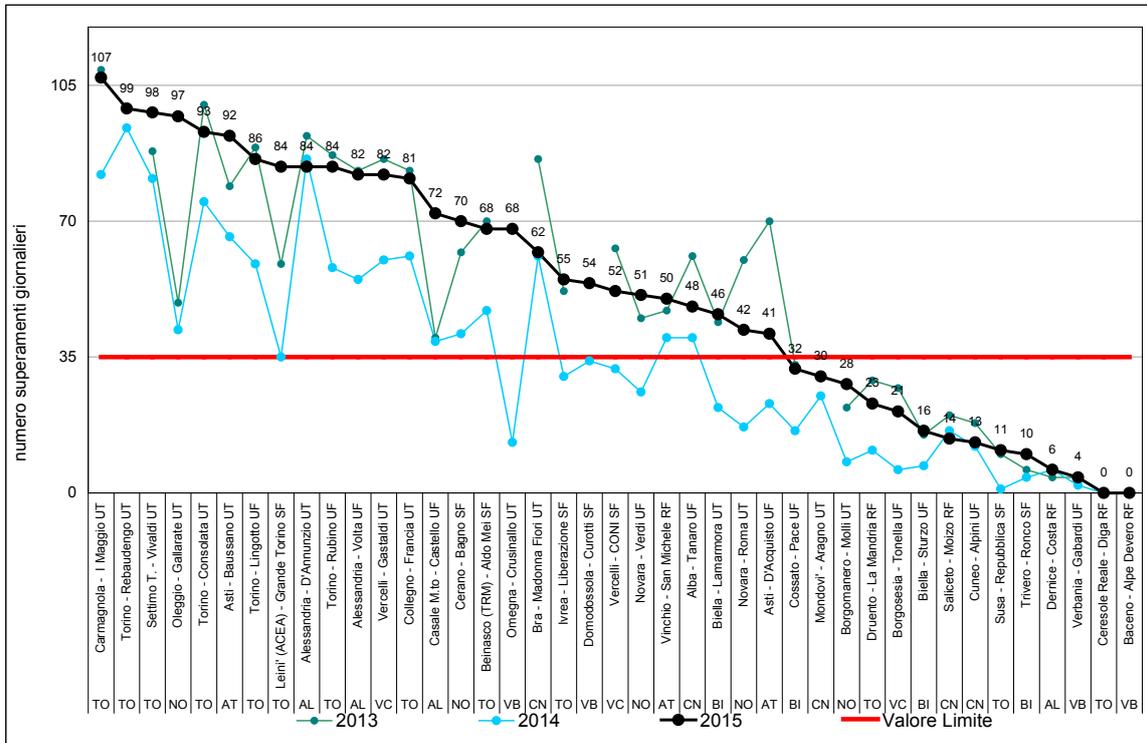


Figura 5.6.1.7 - Particolato PM₁₀: numero di superamenti del valore limite giornaliero per gli anni 2013, 2014 e 2015

precedente, portando la percentuale delle stazioni superanti dal 39% del 2014 (situazione migliore dell'intera serie storica del PM_{10}) al 65% del 2015, con una situazione simile a quella del 2013.

Nella Figura 5.6.1.7 sono raffigurati in ordine decrescente i superamenti degli anni dal 2013 al 2015 per le stazioni della rete regionale con percentuale di dati validi superiore al 90%. Vicino al nome di ciascuna stazione sono indicate la tipologia della stazione (T = traffico, F = Fondo) e del tipo di zona (R = rurale, S = suburbana, U = urbana).

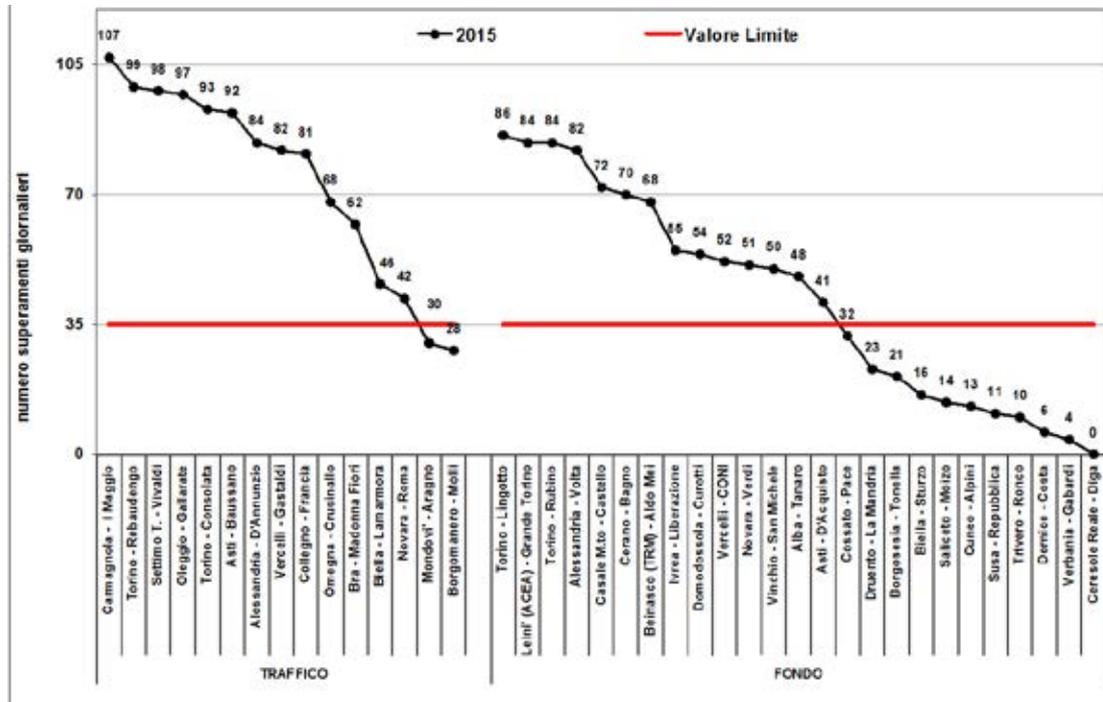


Figura 5.6.1.8 - Particolato PM_{10} : numero di superamenti del valore limite giornaliero in ordine decrescente per tipologia di stazione nell'anno 2015

Nella Figura 5.6.1.8 i superamenti verificatisi nel 2015 sono stati rappresentati suddividendo i punti di misura per tipologia: a sinistra le stazioni di traffico, a destra quelle di fondo.

PM10 - valori annuali degli indicatori - anno 2015

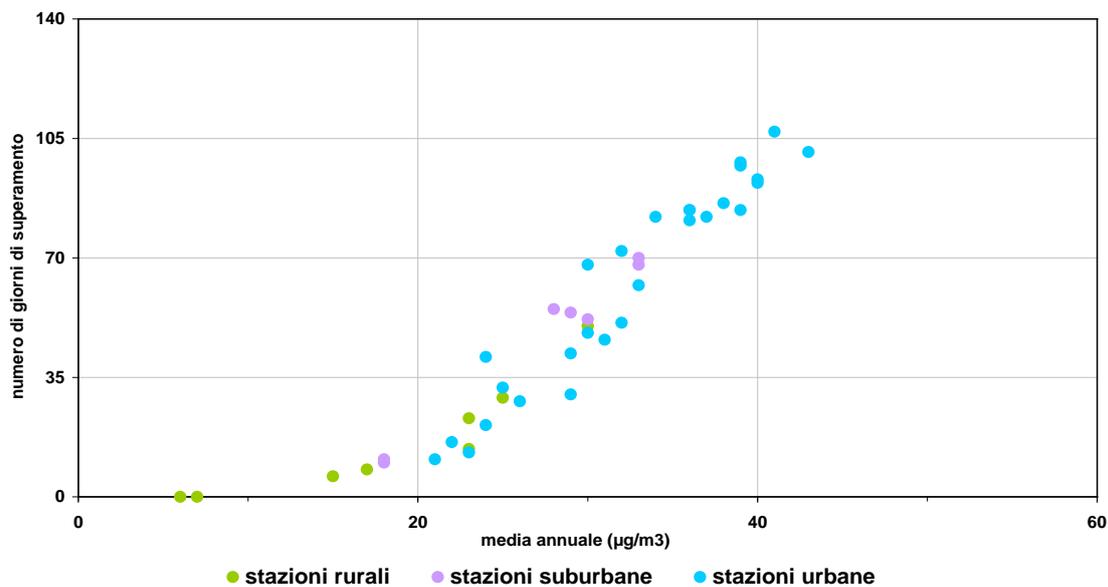


Figura 5.6.1.9 - Particolato PM_{10} : Particolato PM_{10} : numero di superamenti del valore limite giornaliero e media annuale nell'anno 2015 per tipo di zona

Il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero e le concentrazioni medie più elevate sono stati riscontrati presso le stazioni urbane, in modo particolare quelle di traffico, poste nella parte centrale e pianeggiante della regione, dove è maggiore l'accumulo degli inquinanti - quale il materiale particolato - caratterizzati da lunghi tempi di permanenza in atmosfera (Figura 5.6.1.9).

L'agglomerato torinese presenta nel 2015 sia il maggior numero di superamenti del limite giornaliero (107 superamenti) sia la più elevata media annuale (43 µg/m³) rilevati rispettivamente nelle stazioni urbane di traffico di Carmagnola e Torino - Rebaudengo.

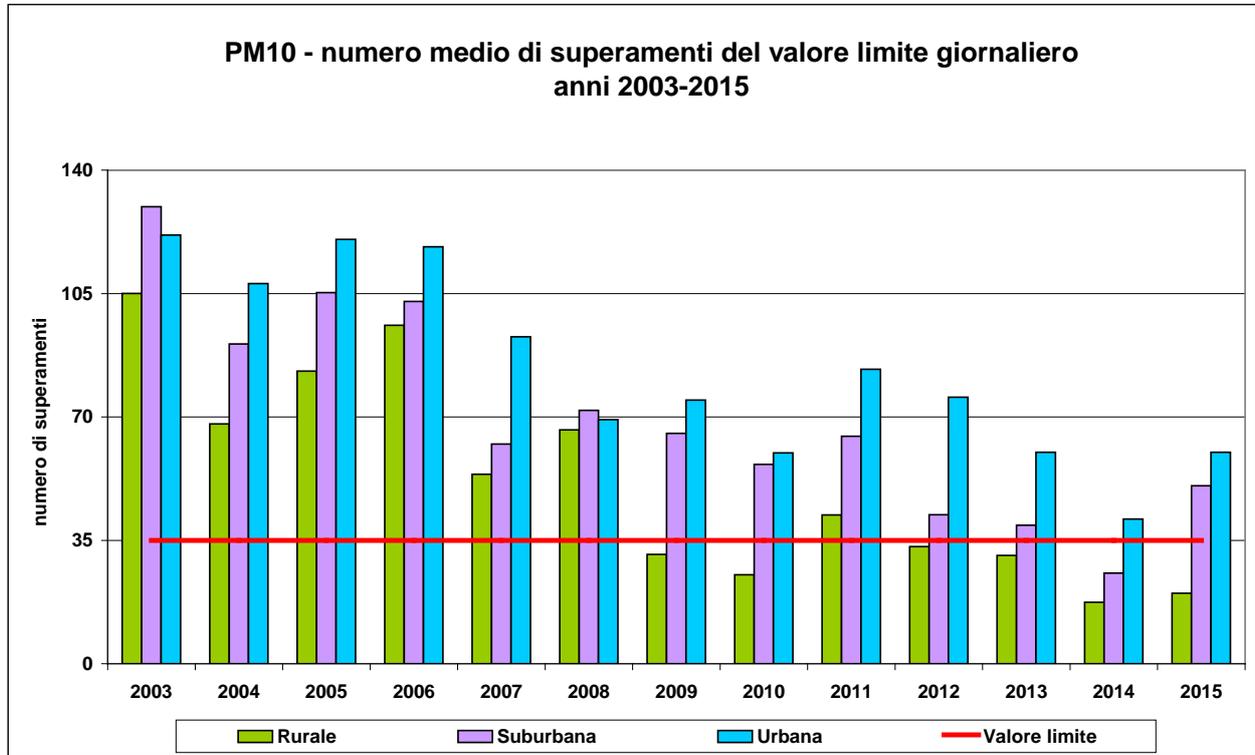


Figura 5.6.1.10 - Particolato PM₁₀: Trend del numero di superamenti del valore limite giornaliero per tipo di zona

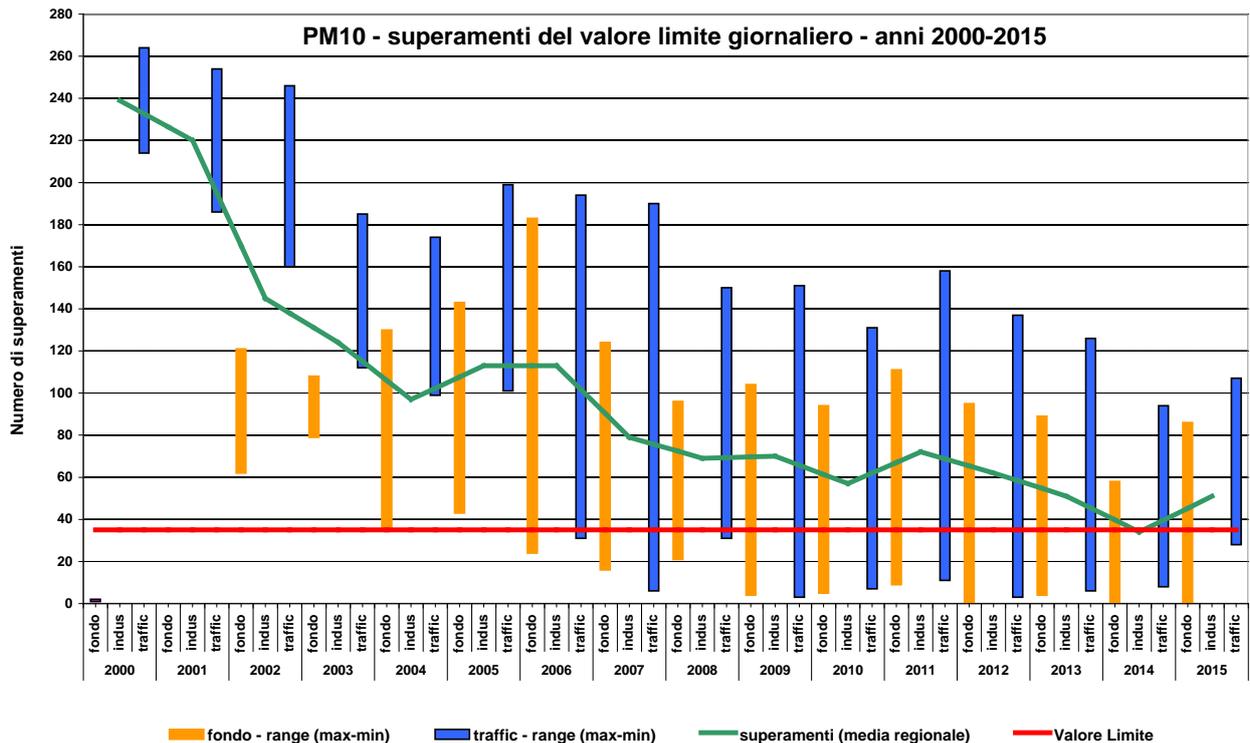


Figura 5.6.1.11 - Particolato PM₁₀: trend del numero di superamenti del valore limite giornaliero per tipologia di stazione (valore minimo e massimo)

Le medie dei superamenti del valore limite giornaliero, calcolate per tipo di zona (rurale, suburbana e urbana), confermano come la situazione regionale, nonostante le oscillazioni tra i diversi anni, stia progressivamente e complessivamente tendendo al miglioramento (Figura 5.6.1.10); la stessa tendenza è evidenziata nella Figura 5.6.1.11, nel quale sono riportati anche il numero minimo e massimo di superamenti del valore del limite giornaliero per tipologia di stazione.

► $PM_{2,5}$

Per il particolato $PM_{2,5}$ - che rappresenta la frazione aerodinamica del PM_{10} denominata particolato fine, nella quale generalmente sono presenti i composti più tossici – il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 prevede un valore limite per la protezione della salute umana che evidenzia la potenziale criticità di tale inquinante, in grado di penetrare profondamente nei polmoni, giungendo sino ai bronchi secondari.

Gli indicatori relativi al particolato $PM_{2,5}$ sono calcolati sulle stazioni della rete regionale che presentano una percentuale di dati validi superiore al 90%; il valore di Torino – Consolata nel 2015 è stato inserito eccezionalmente pur avendo 85% di dati validi.

Valore limite annuale²⁷

Nell'anno 2015, in controtendenza rispetto all'anno precedente, il valore limite attualmente in vigore è stato superato in circa il 30% delle stazioni, per motivi riconducibili a quelli indicati per il PM_{10} (Figura 5.6.1.12).

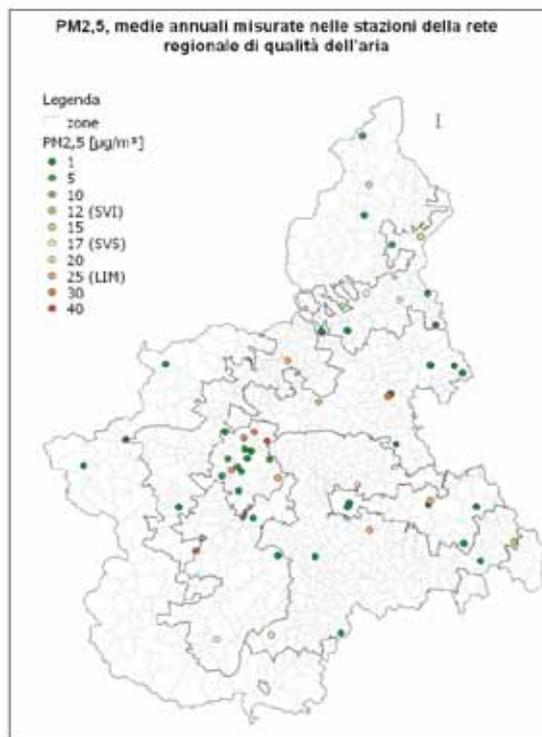


Figura 5.6.1.12 - Particolato $PM_{2,5}$: medie annuali misurate nelle stazioni della rete regionale

Anche se la maggioranza dei valori medi annuali registrati nelle stazioni della rete di monitoraggio si attesta al di sotto dei $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bisogna ricordare che, in analogia con quanto già scritto per il PM_{10} , il valore consigliato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) - come soglia per la protezione della salute umana - è $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$: nel territorio piemontese solo una stazione in quota presenta una media inferiore a tale valore (Figura 5.6.1.13).

²⁷ Valore limite annuale = media annua pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – D. Lgs. 155/2010

PM_{2,5} - media annuale - anno 2015

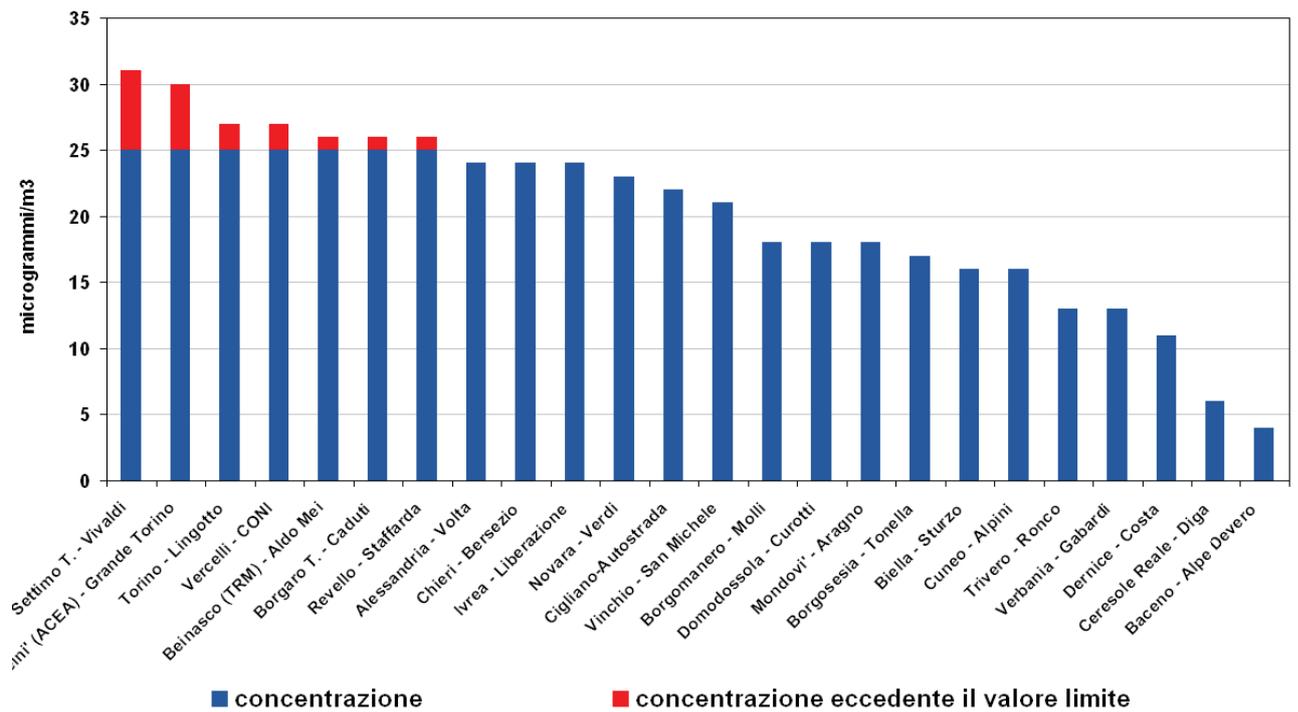


Figura 5.6.1.13 - Particolato PM_{2,5}: concentrazioni medie annuali nell'anno 2015

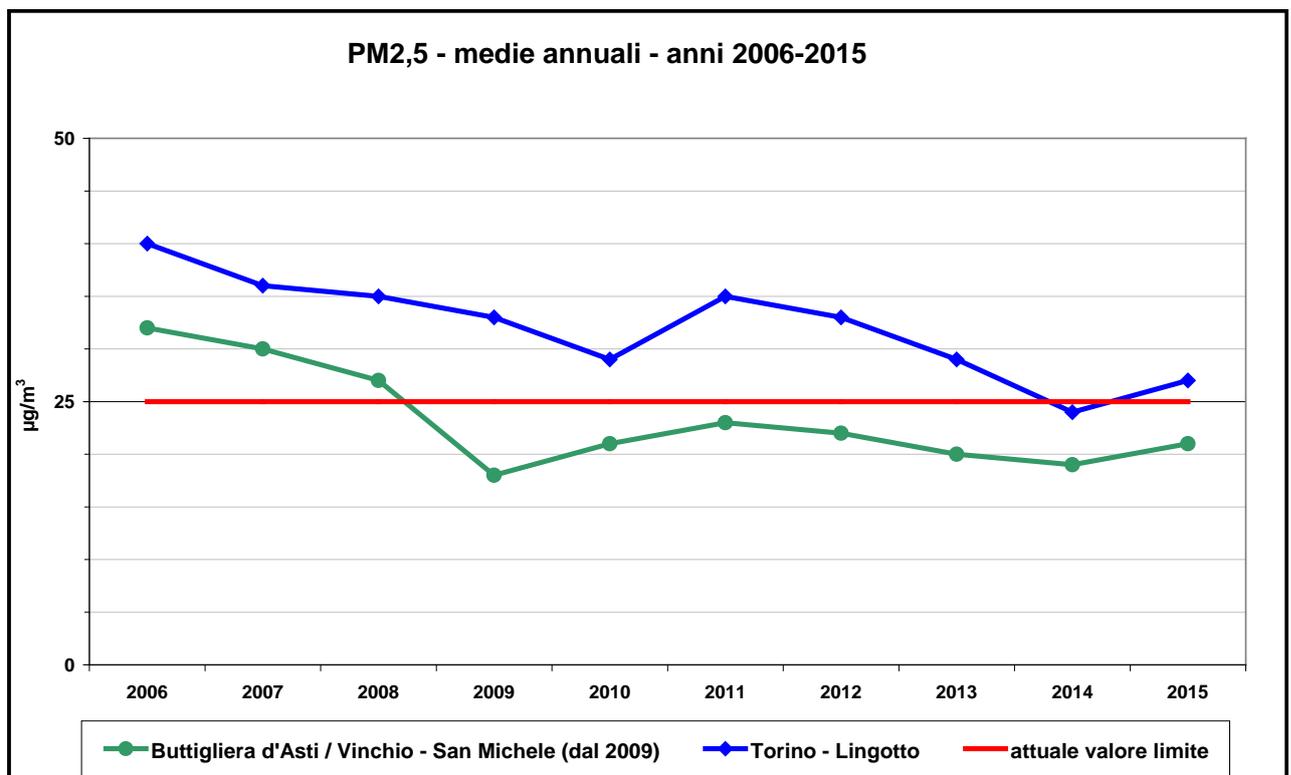


Figura 5.6.1.14 - Particolato PM_{2,5}: trend del valore limite annuale (anni 2006-2015)

► Biossido di azoto

Il biossido di azoto (NO_2) è un inquinante che si genera a seguito di processi di combustione, qualsiasi sia il combustibile utilizzato. Fra le sorgenti emissive, il traffico veicolare è stato individuato come il maggior responsabile dell'aumento dei livelli di biossido d'azoto nell'aria ambiente. Le altre fonti sono i processi di combustione industriale e gli impianti di riscaldamento.

Essendo un inquinante per lo più secondario - intermedio alla base dei processi di formazione di una serie di inquinanti pericolosi, come ad esempio l'ozono e l'acido nitrico - svolge un ruolo fondamentale nella generazione di smog fotochimico; contribuisce inoltre, insieme al biossido di zolfo, alla formazione delle piogge acide ed è inoltre tra i precursori del particolato.

Ad elevata concentrazione il biossido d'azoto si presenta sotto forma di un gas di colore rossastro dall'odore forte e pungente, con grande potere irritante per le mucose: può infatti contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni respiratorie (bronchiti croniche, asma ed enfisema polmonare). Lunghe esposizioni al biossido di azoto, anche a bassa concentrazione, provocano una drastica diminuzione delle difese polmonari, con conseguente aumento del rischio di affezioni alle vie respiratorie.

Distribuzione territoriale e tendenze

Le concentrazioni di biossido d'azoto presentano, al pari di quelle del particolato, un'elevata stagionalità, con valori elevati nei periodi invernali - caratterizzati da stabilità atmosferica - e valori contenuti nei periodi estivi, nei quali l'attività fotochimica risulta elevata. Le concentrazioni giornaliere mostrano valori massimi in prossimità delle sorgenti di emissione (ad esempio le grandi arterie stradali) ed in corrispondenza delle ore in cui il traffico è più intenso, per poi scendere nelle ore notturne.

Gli ossidi di azoto sono inquinanti con permanenza limitata in atmosfera (4-5 giorni), prima di essere rimossi con formazione di acido nitrico (HNO_3) e successiva ossidazione a nitrati. In particolari condizioni meteorologiche ed in presenza di concentrazioni elevate, possono diffondersi ed interessare territori situati anche a grande distanza dalla sorgente inquinante; diversamente, subiscono processi di trasporto a scala spaziale ridotta. Le concentrazioni registrate nelle singole stazioni sono pertanto fortemente condizionate dalle sorgenti presenti in prossimità delle stesse.

I livelli di concentrazione del biossido di azoto (NO_2) hanno fatto registrare una netta diminuzione nel corso degli anni '90 che prosegue tutt'ora, seppur in modo meno evidente. L'introduzione delle marmitte catalitiche a tre vie nelle auto a benzina, per favorire la trasformazione degli ossidi di azoto in azoto molecolare, non ha diminuito le concentrazioni del biossido di azoto con la stessa incisività riscontrata per il monossido di carbonio. La presenza di altre sorgenti rilevanti quali i veicoli con alimentazione diesel e gli impianti per la produzione di energia, nonché la partecipazione degli ossidi di azoto alle varie reazioni fotochimiche, sono verosimilmente concause del calo non ancora soddisfacente delle concentrazioni di questo inquinante in atmosfera. Le principali aree urbane piemontesi presentano infatti ancora criticità e superamenti dei limiti normativi.

Gli indicatori relativi al biossido di azoto sono calcolati sulle stazioni della rete regionale che presentano una percentuale di dati validi superiore al 90%.

Valore limite annuale²⁸

La situazione relativa all'anno 2015 per quanto riguarda i valori medi annuali registrati nei punti di misura del biossido di azoto è riportata nella Figura 5.6.1.15.

La media annua più elevata a livello regionale nel corso del 2015 è stata infatti misurata nella stazione urbana di traffico di Torino-Rebaudengo, situata in prossimità di un'arteria stradale altamente trafficata, fortemente condizionata dalle emissioni dei veicoli transitanti. La Figura 5.6.1.16 riporta il confronto tra i trend delle concentrazioni medie annuali rilevate in due stazioni urbane di traffico (Torino-Consolata e Torino-Rebaudengo) e in una stazione urbana

²⁸ Valore limite annuale = media annua pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - D. Lgs. 155/2010

Medie annuali di NO₂ misurate nelle stazioni della rete regionale di qualità dell'aria

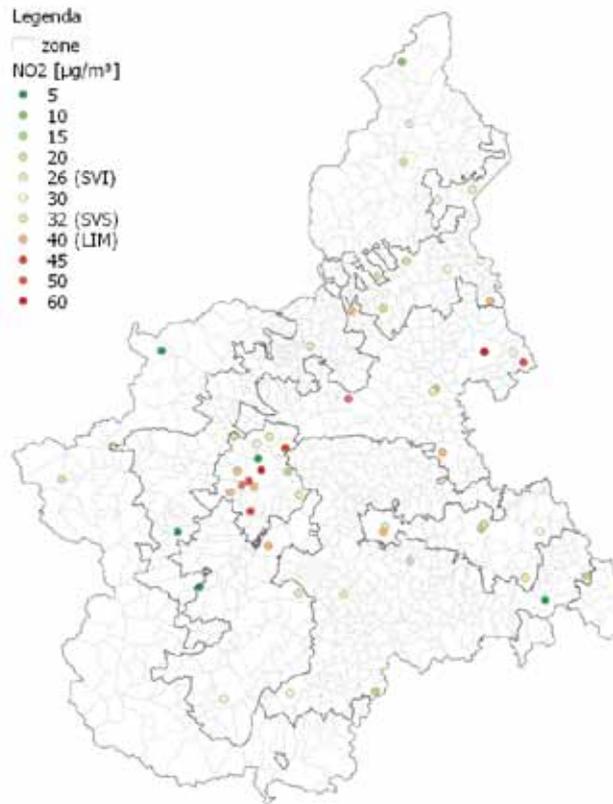


Figura 5.6.1.15 - Biossido di azoto: medie annuali misurate nelle stazioni della rete regionale

di fondo (Torino–Lingotto) della città di Torino. Si può constatare come le stazioni di traffico presentino generalmente valori di concentrazione più elevati rispetto alla stazione di fondo che, a partire dal 2014, non mostra più superamenti del limite annuale, che invece continuano a verificarsi nelle altre due stazioni.

Biossido di azoto - media annuale - anno 2015

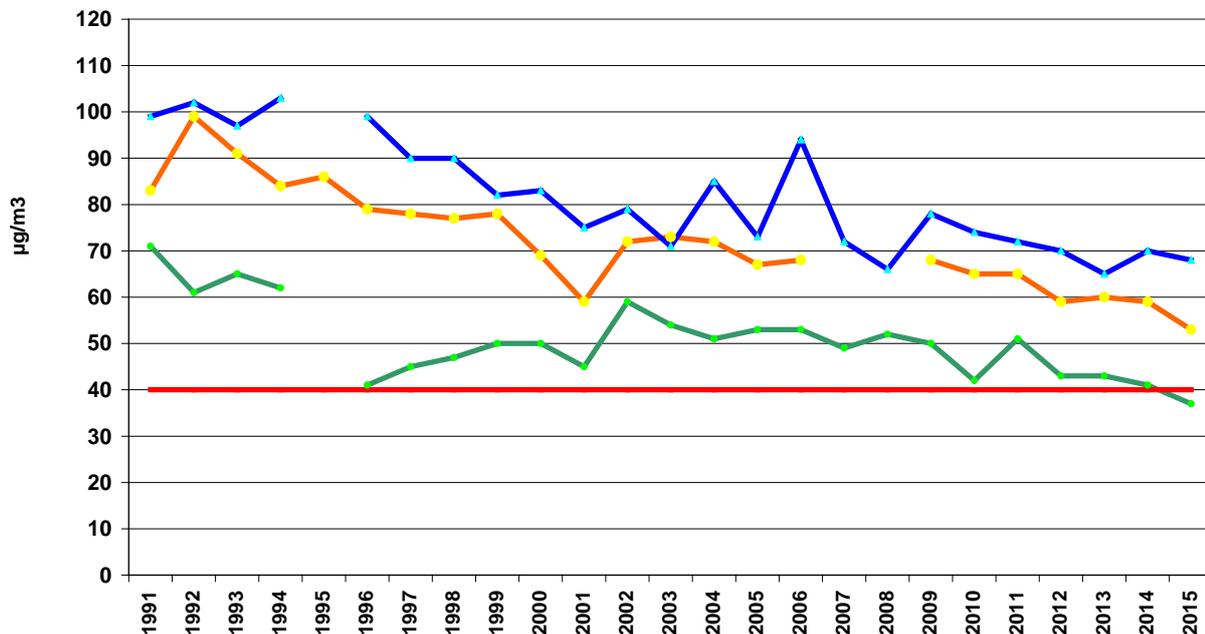


Figura 5.6.1.16 - Biossido di azoto: trend del valore limite annuale nelle stazioni di Torino-Consolata, Torino-Rebaudengo e Torino-Lingotto (periodo 1991-2015)

Il quadro conoscitivo

A livello regionale, superamenti del valore limite annuale sono stati misurati nelle stazioni di Novara-Roma, Cerano (NO), Beinasco (TO), Settimo (TO), Vinovo (TO), Cigliano (VC) e in gran parte delle stazioni della città di Torino. Tali punti sono collocati generalmente in contesti caratterizzati da intenso traffico veicolare e/o da un'intensa antropizzazione del territorio.

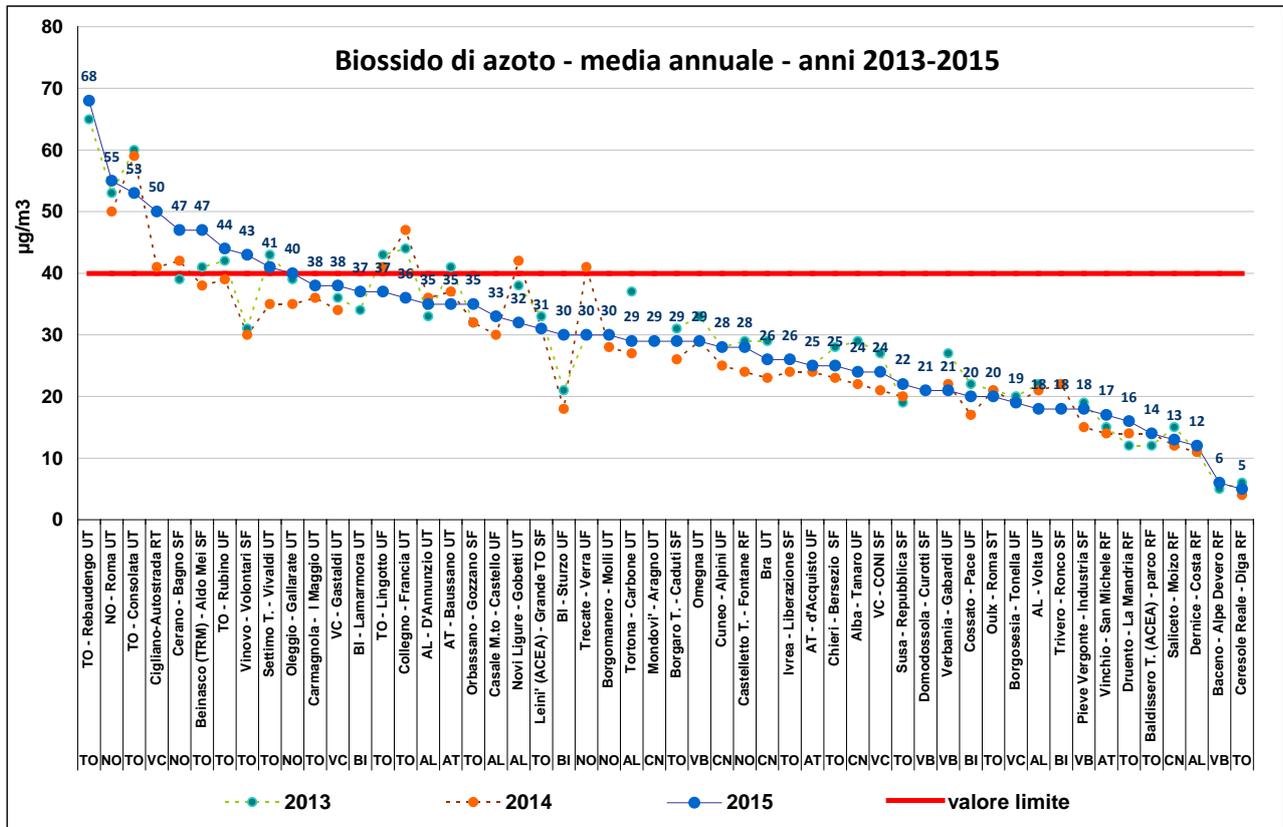


Figura 5.6.1.17 - Biossido di azoto: concentrazioni medie annuali in ordine decrescente nelle stazioni della rete regionale per gli anni 2013, 2014 e 2015

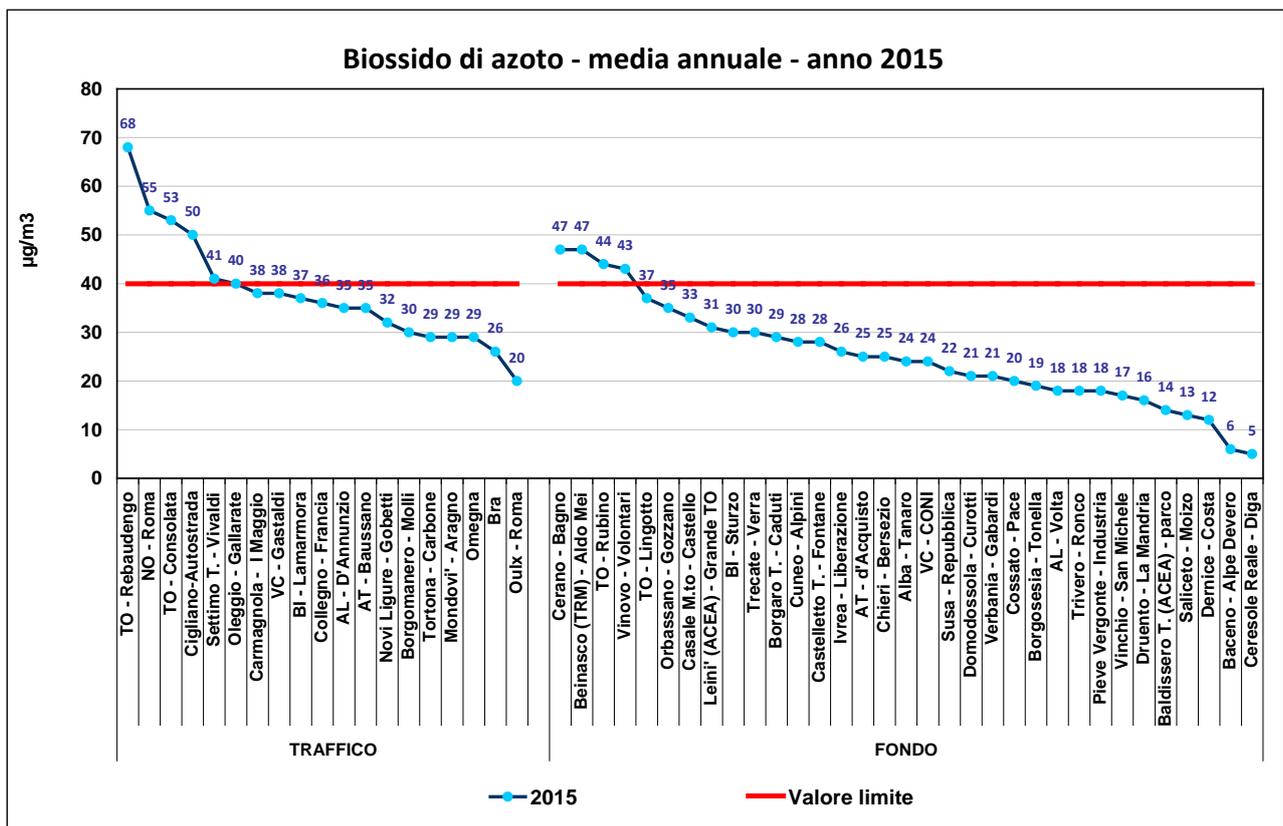


Figura 5.6.1.18 - Biossido di azoto: concentrazioni medie annuali in ordine decrescente per tipologia di stazione nell'anno 2015

Il quadro conoscitivo

Nella Figura 5.6.1.17 sono riportate, in ordine decrescente, le concentrazioni medie annuali delle stazioni appartenenti alla rete regionale per l'ultimo triennio (2013-2015), associando al nome della stazione una codifica indicante sia la tipologia della stazione che la zona di appartenenza (UT = Urbana di Traffico, RT = Rurale di Traffico, SF = Suburbana di Fondo, UF = Urbana di Fondo, RF = Rurale di Fondo). Nel grafico successivo (Figura 5.6.1.18) i dati riferiti all'anno 2015 sono stati suddivisi per tipologia di stazione (Fondo e Traffico).

In generale la situazione regionale di inquinamento da biossido di azoto sta lentamente migliorando, come dimostrato dal trend rappresentato in Figura 5.6.1.19.

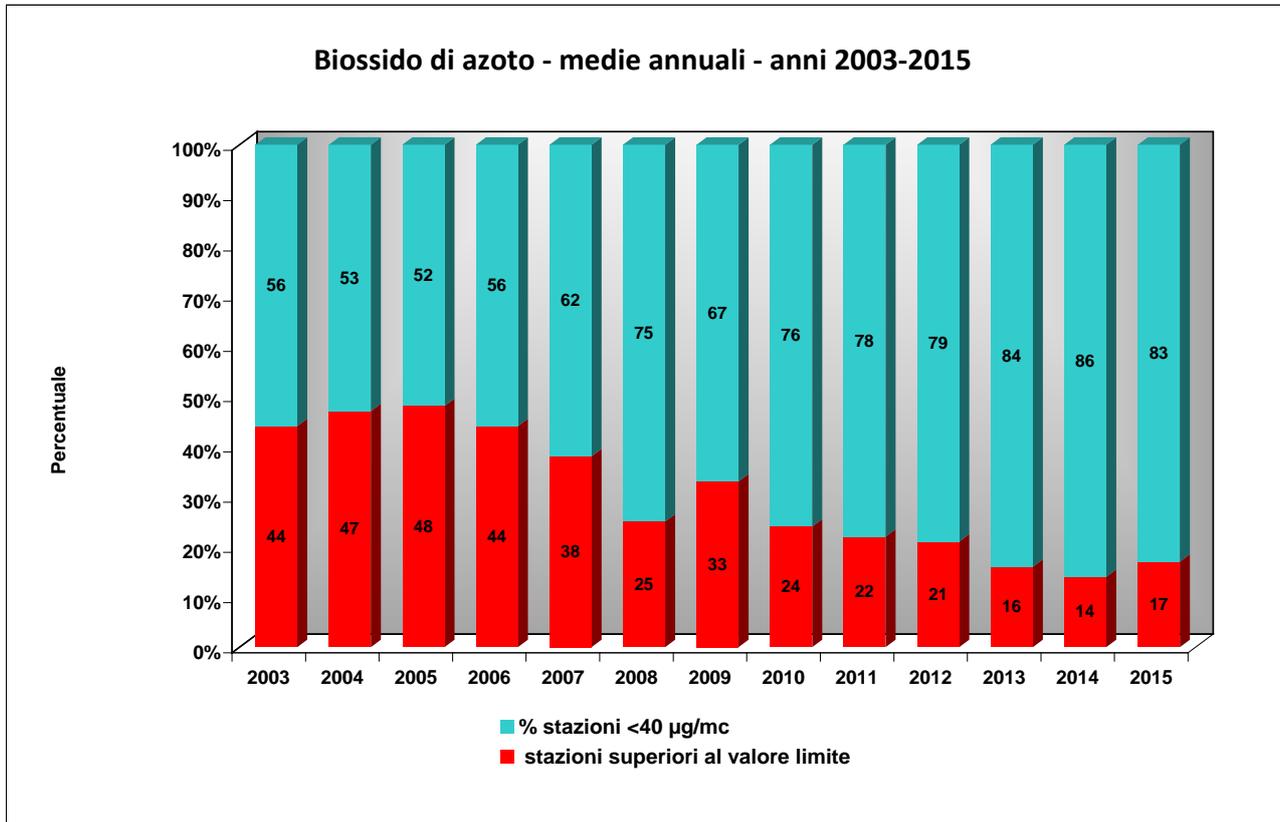


Figura 5.6.1.19 - Biossido di azoto: trend percentuale delle stazioni con superamenti del valore medio annuale (periodo 2003-2015)

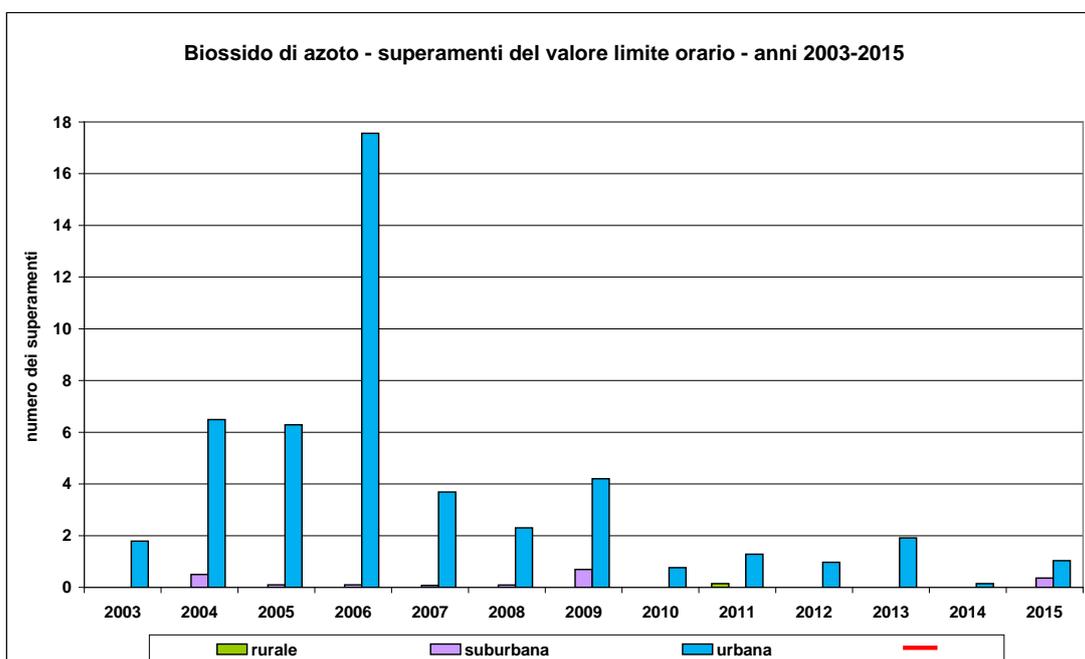


Figura 5.6.1.20 - Biossido di azoto: trend del numero medio di superamenti del valore limite orario negli anni 2003-2015

Valore limite orario²⁹

Tra le stazioni della rete regionale solo la stazione urbana di traffico di Torino-Rebaudengo non ha rispettato il valore limite orario per la protezione della salute, avendo registrato 21 superamenti nel corso del 2015.

La serie storica evidenzia comunque una riduzione del numero medio di superamenti del valore limite orario calcolato sull'insieme delle stazioni della rete regionale (Figura 5.6.1.20).

► Ozono

L'ozono (O₃) - tipico inquinante secondario, la cui presenza deriva dalla trasformazione di altri composti, di origine antropica o naturale, presenti in atmosfera - a differenza degli altri inquinanti raggiunge le concentrazioni più elevate generalmente nelle aree rurali e nelle zone in quota, nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare.

Gli indicatori relativi all'ozono sono calcolati sulle stazioni della rete regionale che presentano una percentuale di dati validi superiore al 90%.

Valore obiettivo per la protezione della salute umana³⁰

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, tra i valori di riferimento definiti dalla normativa, è quello che meglio descrive situazioni di inquinamento e di esposizione della popolazione mediate nel tempo.

O₃, superamenti valore obiettivo misurati nelle stazioni della rete regionale

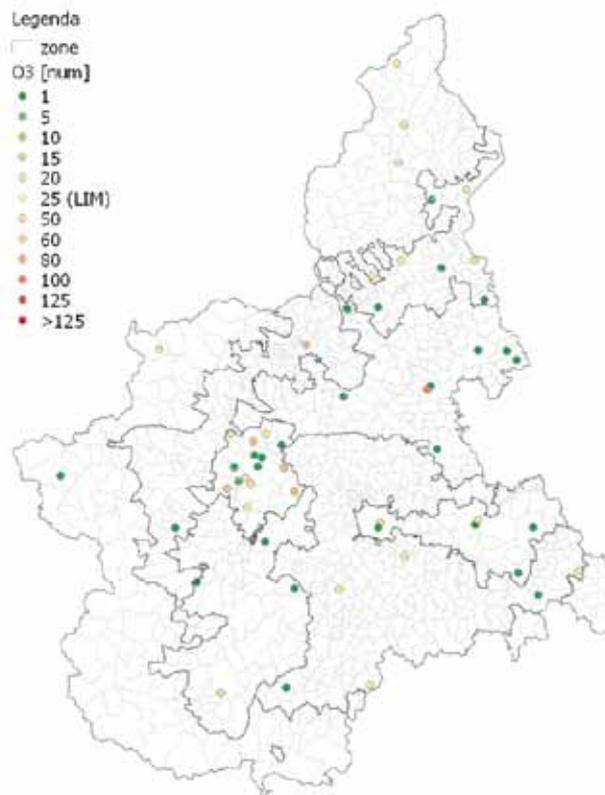


Figura 5.6.1.21 - Ozono: numero di superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana misurati nelle stazioni della rete regionale

²⁹ Valore limite orario = media oraria pari a 200 µg/m³ (da non superare più di 18 volte per anno civile) - D.Lgs. n. 155/2010

³⁰ Valore obiettivo per la protezione della salute umana = massima media mobile sulle 8 ore giornaliera pari a 120 µg/m³ (non più di 25 volte per anno come media sui 3 anni) - D.Lgs. n. 155/2010

E' stato calcolato sul periodo estivo - da aprile a settembre – per gli anni a disposizione (2001-2015) e mediando per tipologia di stazione, in modo da fornire un quadro complessivo più completo. Il numero medio dei giorni nei quali è superato il valore obiettivo denota una tendenza alla diminuzione per tutte le zone (rurali, urbane, suburbane): il miglioramento registrato nel 2014 in realtà rappresenta un'anomalia nella serie storica dei valori di ozono, in quanto legato alla peculiarità meteorologica che ha contraddistinto tale anno. (Figura 5.6.1.21).

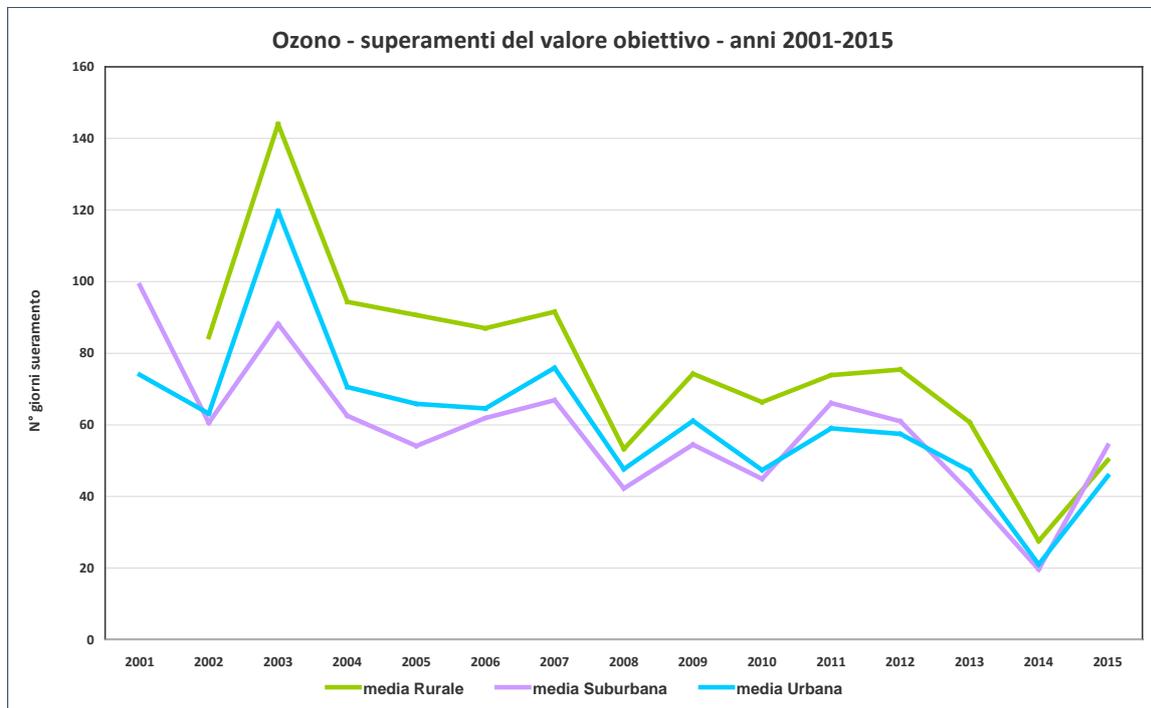


Figura 5.6.1.22 - Ozono: trend dei superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana per tipologia di zona

Valore obiettivo per la protezione della vegetazione³¹

Per quanto riguarda l'AOT40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb) - che valuta l'inquinamento da ozono attraverso la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ rilevate da maggio a luglio - la tendenza rivela una lieve diminuzione dei valori, anche se nel 2015 i valori misurati in tutte le stazioni di fondo rurale sono superiori al valore obiettivo (Figura 5.6.1.23).

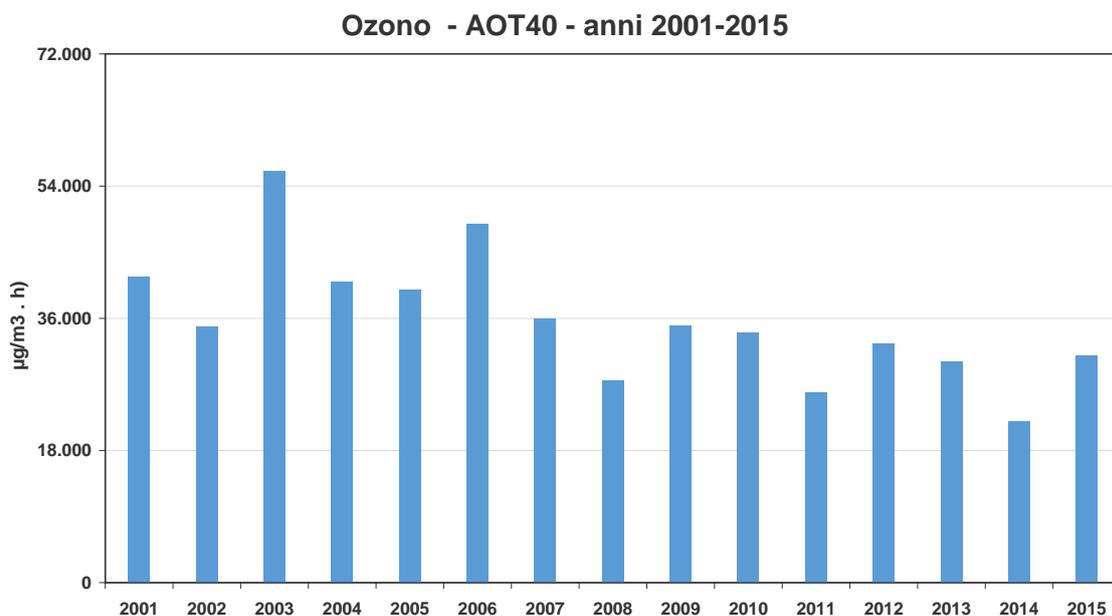


Figura 5.6.1.23 - Ozono: trend del valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40)

³¹ Valore obiettivo per la protezione della vegetazione = AOT 40 pari a 18.000 µg/m³*h, calcolato da maggio a luglio, come media su 5 anni - D.Lgs. n. 155/2006

► Benzo[a]pirene

Il benzo[a]pirene (B[a]P) è un Idrocarburo Policiclico Aromatico (IPA) con struttura a cinque anelli aromatici condensati, l'unico per il quale la normativa ha stabilito un valore obiettivo. Gli IPA si formano durante le combustioni incomplete, in particolare dei combustibili fossili; le principali sorgenti sono individuabili quindi nel fumo di sigaretta, nei motori diesel e benzina, nelle centrali termiche alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti (nafta, cherosene, carbone, olio combustibile, biomassa legnosa).

Il benzo[a]pirene è stata una delle prime sostanze di cui la IARC (*International Agency for Research on Cancer*) ha accertato la cancerogenicità, a seguito delle reazioni metaboliche che la molecola subisce nell'organismo nel tentativo di essere resa idrosolubile e quindi eliminabile.

L'indicatore relativo al benzo[a]pirene è calcolato sulle stazioni della rete regionale che presentano una percentuale di dati validi superiore al 90%; la misura dell'inquinante è attivata nella maggior parte delle stazioni nelle quali è installato un misuratore/campionatore di particolato PM₁₀.

Valore obiettivo³²

Nel 2015 il valore obiettivo è stato superato nel 19% delle stazioni (5 stazioni su 27), come risulta dalla mappa di Figura 5.6.1.24 e dal grafico di Figura 5.6.1.25.

Benzo(a)pirene, medie annuali misurate nelle stazioni della rete regionale di qualità dell'aria

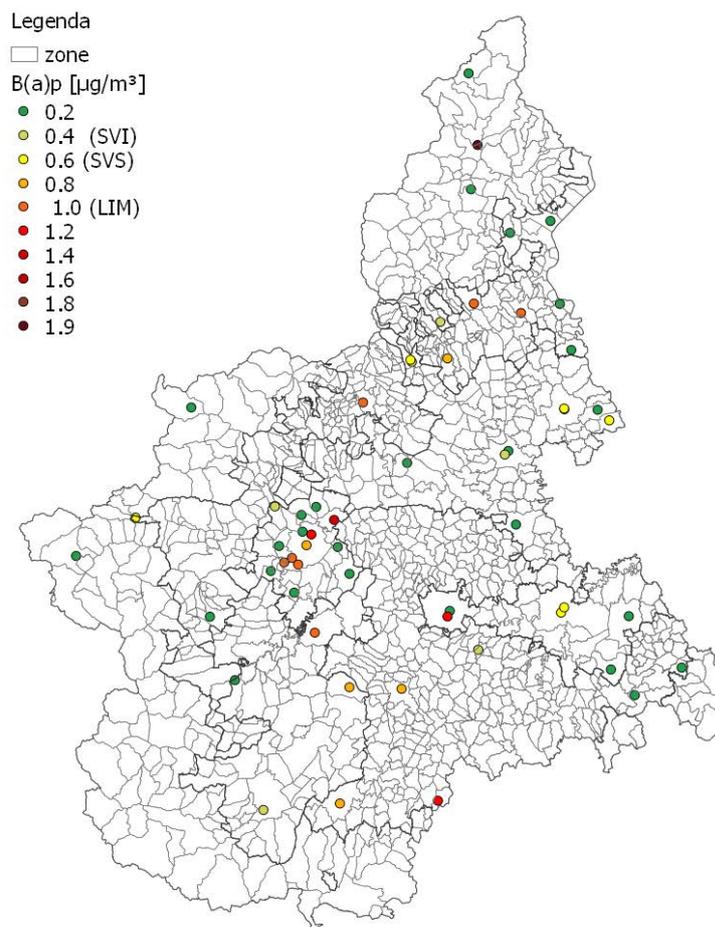


Figura 5.6.1.24 - Benzo[a]pirene: medie annuali misurate nelle stazioni della rete regionale

³² Valore obiettivo = media annua pari a 1 µg/m³- D.Lgs. n. 155/2010

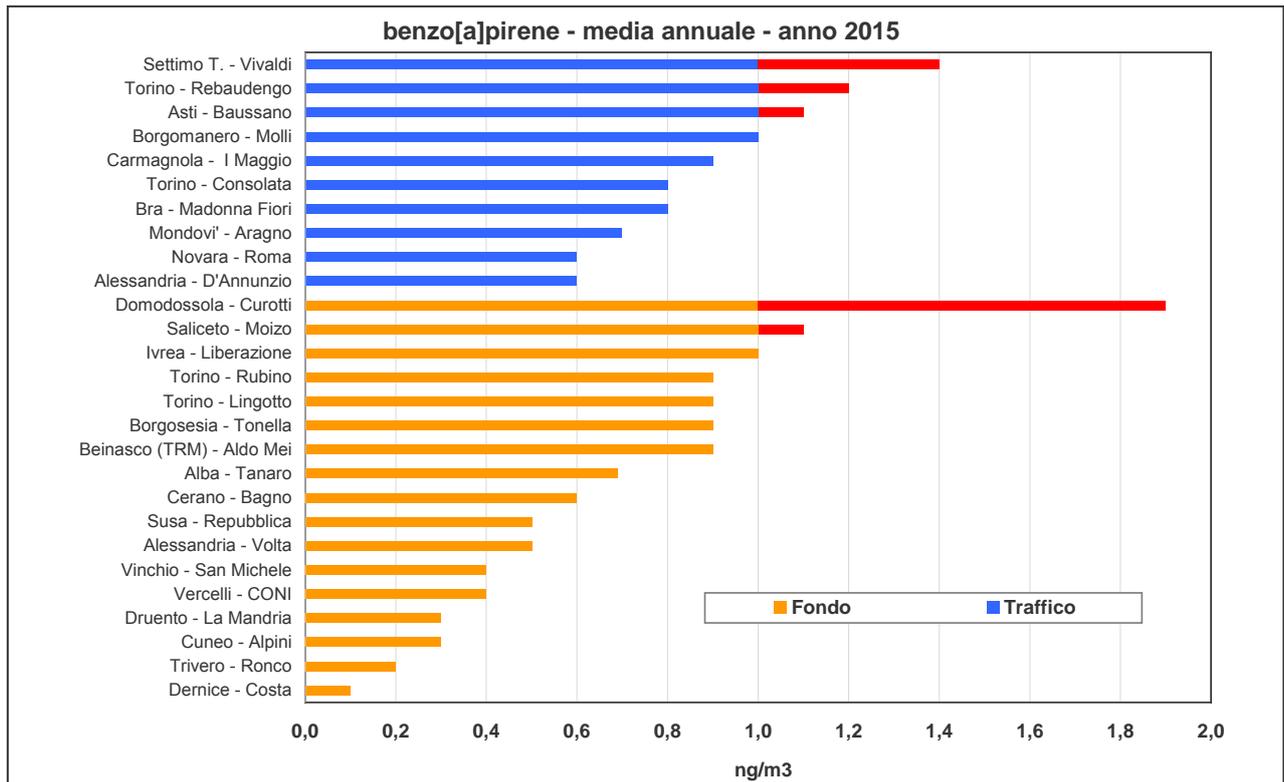


Figura 5.6.1.25 - Benzo[a]pirene: concentrazioni medie annuali nell'anno 2015

La media annuale più elevata - 1,9 ng/m³- è stata misurata nel punto di misura di Domodossola-Curotti (stazione suburbana di fondo); gli altri superamenti si sono verificati presso le stazioni di Saliceto-Moizo (rurale di fondo), Asti-Baussano (urbana di traffico), Settimo Torinese-Vivaldi (urbana di traffico) e Torino-Rebaudengo (urbana di traffico). Anche altri punti di misura hanno avuto valori prossimi o uguali al valore obiettivo (Borgomanero-Molli e Ivrea-Liberazione).

La presenza di superamenti del valore obiettivo in differenti tipologie di stazione conferma la diversificazione delle sorgenti emissive del benzo[a]pirene - e più in generale degli idrocarburi policiclici aromatici - legate all'utilizzo dei combustibili fossili (traffico veicolare, riscaldamento a biomassa, industria).

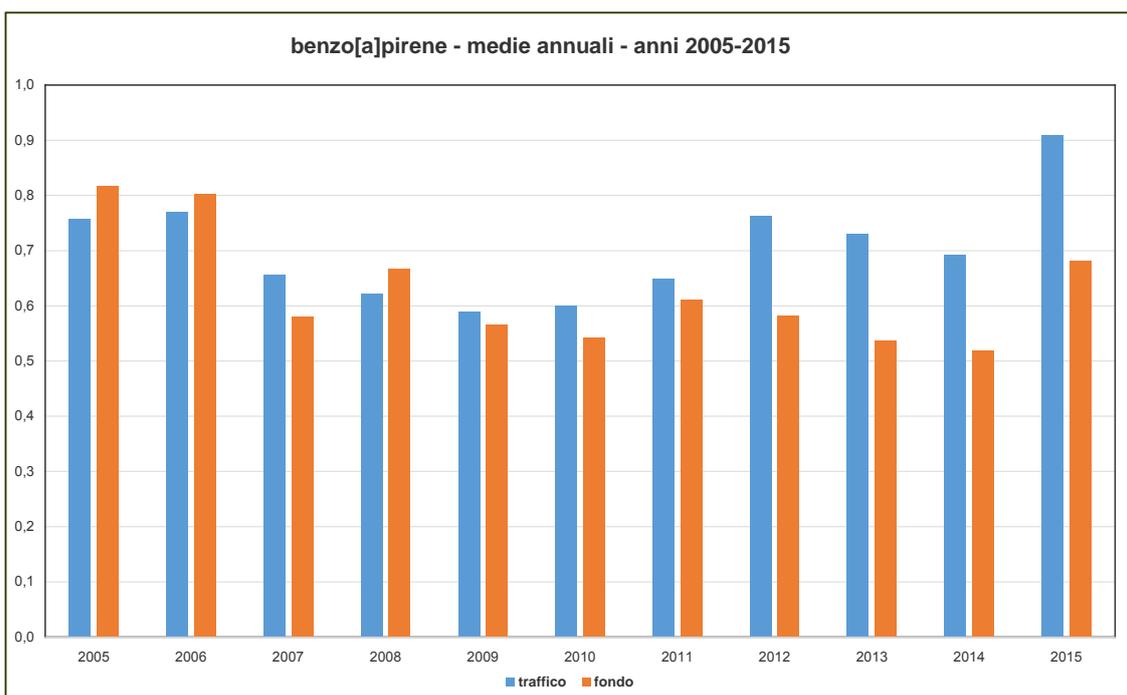


Figura 5.6.1.26 - Benzo[a]pirene: trend del valore obiettivo nelle stazioni di traffico e di fondo

Su scala regionale i valori del 2015 risultano incrementati rispetto a quelli misurati negli anni precedenti, in particolare rispetto a quelli del 2014 (Figura 5.6.1.26)

Considerato l'effetto che le peculiarità meteorologiche dei diversi anni possono avere sulle concentrazioni degli inquinanti, è interessante verificare se il rapporto quantitativo tra il benzo[a]pirene e il PM_{10} si è mantenuto costante negli anni. A tale scopo è stato visualizzato l'andamento dell'indicatore benzo[a]pirene/ PM_{10} (Figura 5.6.1.27), calcolato mediando su base annua (dal 2005 al 2015) il rapporto tra i valori di benzo(a)pirene e di PM_{10} per tutti i punti di misura della rete regionale. Nel grafico si evidenzia che fino al 2011 tale rapporto è rimasto praticamente invariato, con fluttuazioni per lo più legate a numero e tipologia di stazioni utilizzate per il calcolo dell'indicatore; successivamente, a partire dal 2012, il valore medio è lievemente aumentato in modo quasi costante, probabilmente a causa dell'apporto emissivo di sorgenti locali di varia natura (combustioni di biomassa, traffico veicolare e attività produttive).

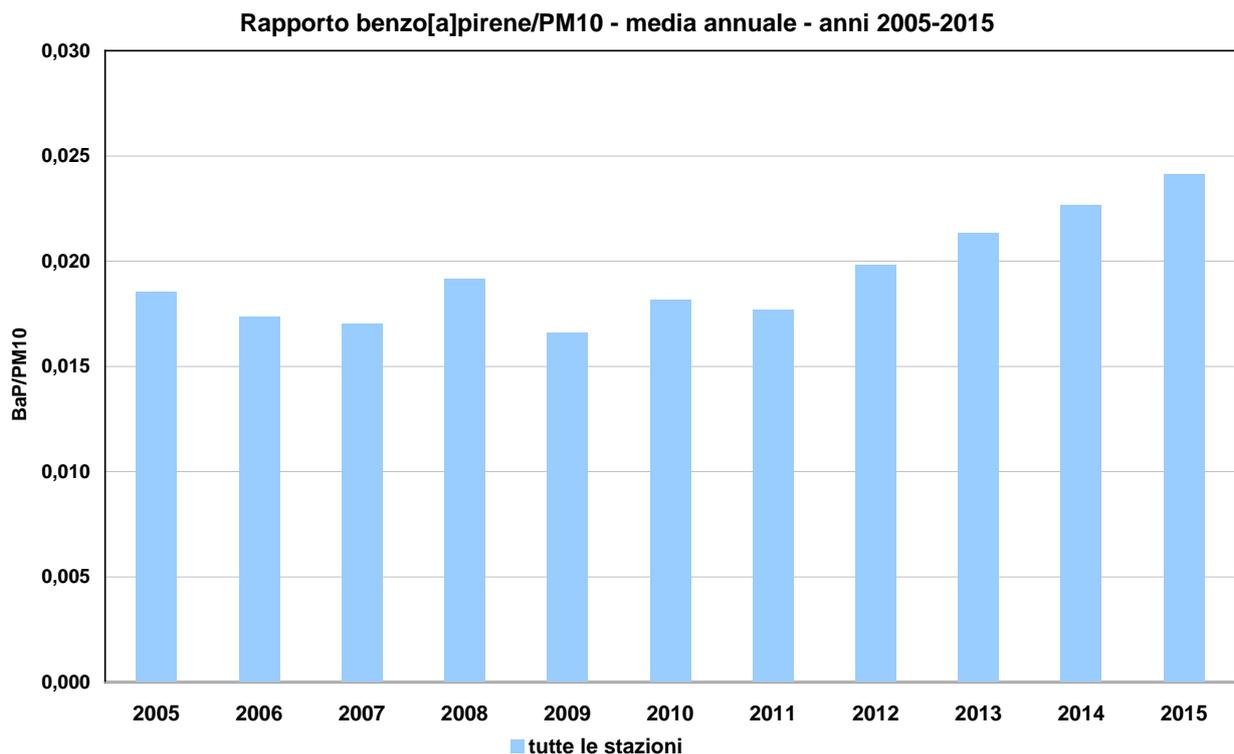


Figura 5.6.1.27 - Trend medio annuale del rapporto tra le concentrazioni medie giornaliere del benzo[a]pirene e quelle del PM_{10} nelle stazioni della rete regionale

► Benzene

Il benzene (C_6H_6) è l'idrocarburo monociclico capostipite della famiglia di composti organici che vengono definiti aromatici; possiede notevoli proprietà solventi e si presenta come un liquido volatile, incolore e facilmente infiammabile.

Viene prodotto per combustione incompleta di composti ricchi di carbonio; è un costituente naturale del petrolio e dei suoi derivati di raffinazione e da tempo viene impiegato come antidetonante nelle benzine (in sostituzione del piombo tetraetile). In atmosfera la sorgente più rilevante è rappresentata infatti dal traffico veicolare, in particolare dai gas di scarico dei motori alimentati a benzina; proviene inoltre dalle emissioni legate ai cicli di raffinazione, stoccaggio e distribuzione delle benzine, nonché al suo impiego nell'industria come solvente (industria manifatturiera) o come materia prima (industria chimica). Solo in minima parte si forma per cause naturali (incendi boschivi, abbruciamento residui agricoli, eruzioni vulcaniche); è presente invece in quantità significative nel fumo di sigaretta.

E' stata accertata la capacità cancerogena del benzene, classificato dalla IARC (*International Agency for Research on Cancer*) in classe 1 (= cancerogeno certo per l'uomo) e il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 ne ha stabilito il

valore limite annuale.

L'indicatore relativo al benzene è calcolato sulle stazioni della rete regionale che presentano una percentuale di dati validi superiore al 90%.

Valore limite annuale³³

La situazione relativa al benzene nell'anno 2015 è riportata nella Figura 5.6.1.28; come si può osservare, il valore

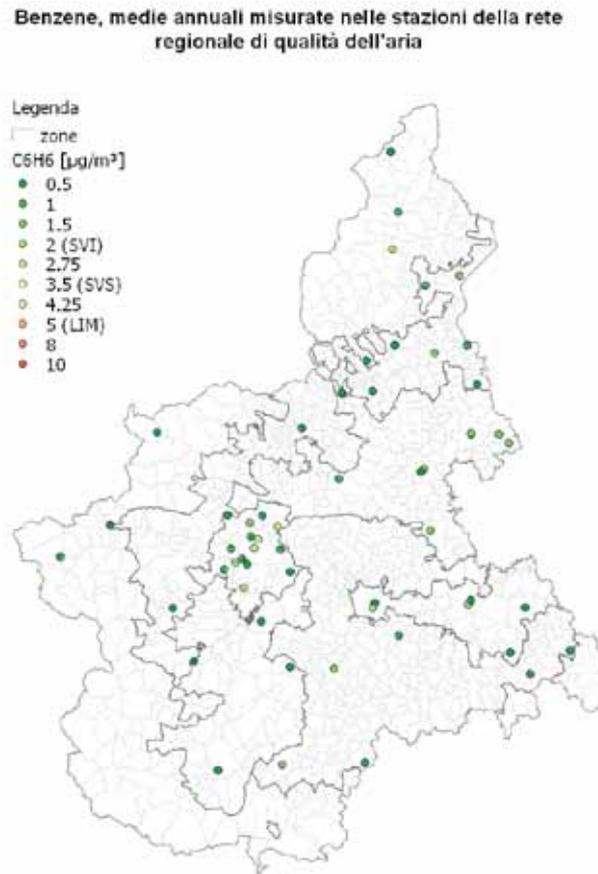


Figura 5.6.1.28 - Benzene: medie annuali misurate nelle stazioni della rete regionale

limite annuale è rispettato in tutto il territorio regionale, anche nelle stazioni di traffico storicamente caratterizzate dai valori più elevati.

Nel grafico di Figura 5.6.1.29 sono riportati i valori medi annuali calcolati, nel periodo 2005-2015, nei punti di misura caratterizzati come stazioni di traffico e stazioni di fondo: come si può osservare, negli ultimi tre anni le concentrazioni medie annuali - misurate sia nelle stazioni di fondo che nelle stazioni di traffico - sono risultate inferiori al valore limite (nel caso dei punti di misura di fondo addirittura inferiori ai $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nella Figura 5.6.1.30 è riportata la serie storica del punto di misura di Torino–Consolata, che evidenzia la netta diminuzione dei valori nel periodo 1996–2003; a partire dal 2004 fino ad oggi i valori si sono stabilizzati al di sotto del valore limite.

³³ Valore limite = media annua pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - D.Lgs. n. 155/2010

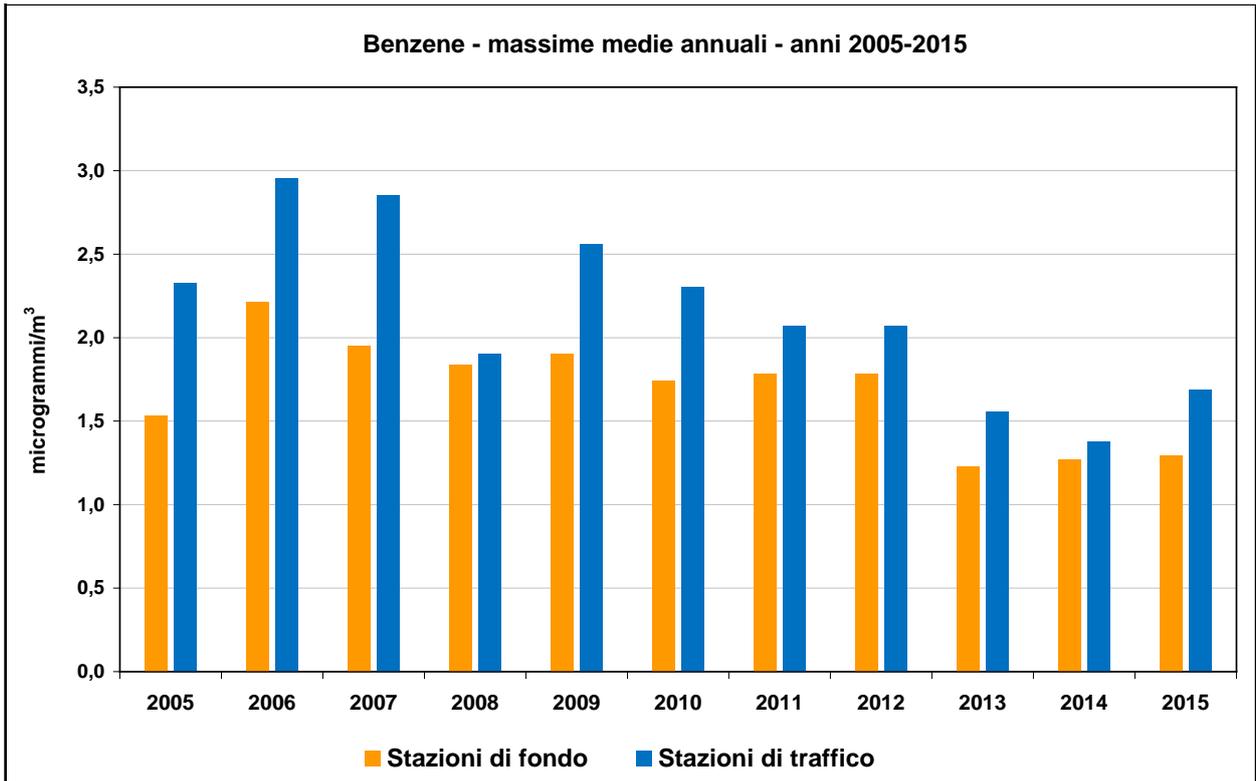


Figura 5.6.1.29 - Benzene: trend del valore massimo della media annuale per tipologia di stazione

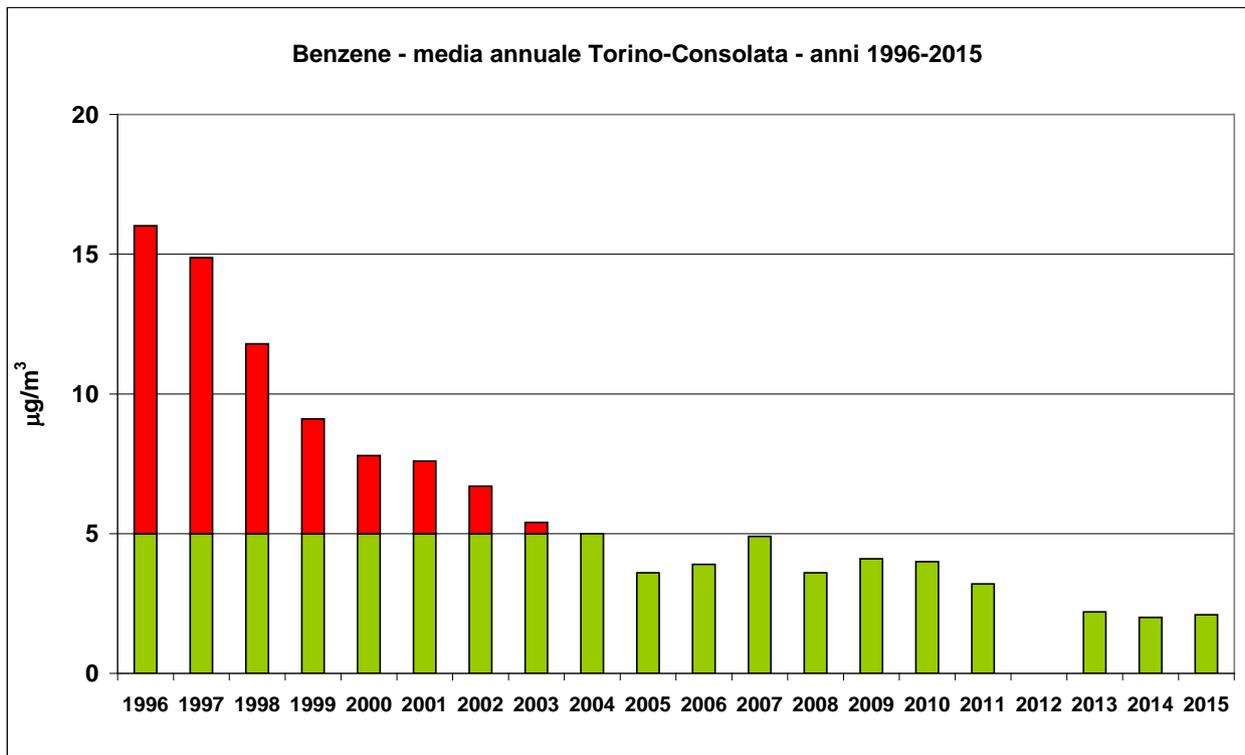


Figura 5.6.1.30 - Benzene: trend del valore limite annuale per la stazione di Torino-Consolata

► Biossido di zolfo

Il quadro conoscitivo

Il biossido di zolfo (o anidride solforosa) è un gas molto solubile in acqua e che tende a stratificarsi nelle zone più basse dell'atmosfera in quanto più pesante dell'aria. Deriva dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione che utilizzano sostanze che lo contengono (ad esempio i combustibili fossili). Il biossido di zolfo, reagendo con l'acqua, si ossida ad acido solforico, responsabile in gran parte del fenomeno delle piogge acide.

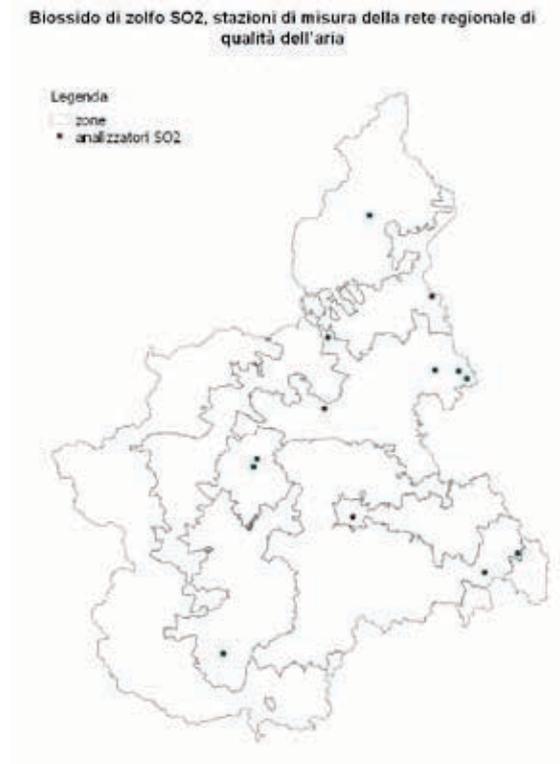


Figura 5..6.1.31 - Biossido di zolfo: stazioni della rete regionale

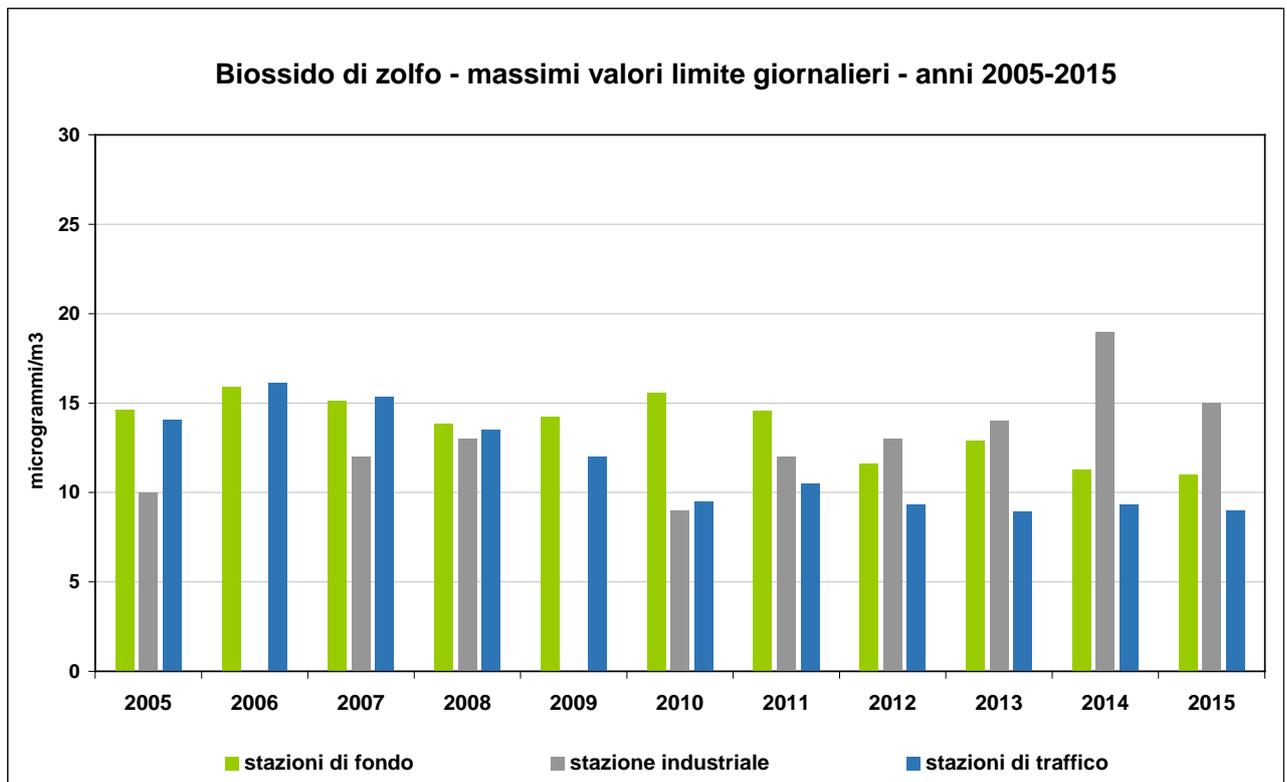


Figura 5.6.1.32 - Biossido di zolfo: trend dei massimi valori limite giornalieri per tipologia di stazione

Valore limite³⁴

Le misure delle concentrazioni del biossido di zolfo (Figura 5.6.1.31) effettuate nel 2015 non hanno rilevato, come negli anni precedenti, alcun superamento dei valori limite per la protezione della salute umana (sia su base oraria che giornaliera).

La situazione piemontese è rappresentata nel grafico a barre di Figura 5.6.1.32, nel quale sono riportati i valori della media dei massimi orari giornalieri, calcolati sull'ultimo decennio e aggregati per tipologia di stazione (fondo, traffico e industriale).

► Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è un gas particolarmente insidioso, in quanto incolore, inodore, non irritante, e, soprattutto, con un'affinità per l'emoglobina 220 volte superiore a quella dell'ossigeno, che dà origine ad un composto – chiamato carbossiemoglobina - inattivo fisiologicamente.

La popolazione urbana, nelle aree congestionate dal traffico, spesso è esposta a basse concentrazioni di monossido di carbonio per periodi di lunga durata

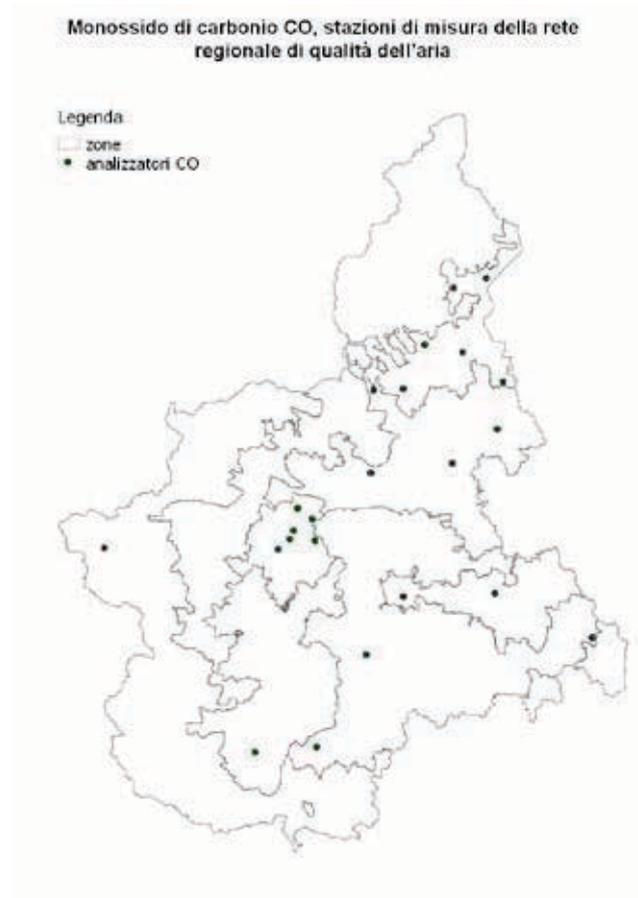


Figura 5.6.1.33 - Monossido di carbonio: stazioni della rete regionale

Valore limite³⁵

34 Valore limite = media giornaliera pari a 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 3 volte/anno) e media oraria pari a 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 24 volte/anno) - D.Lgs. n. 155/2010

35 Valore limite = massima media mobile sulle 8 ore giornaliera pari a 10 mg/m^3

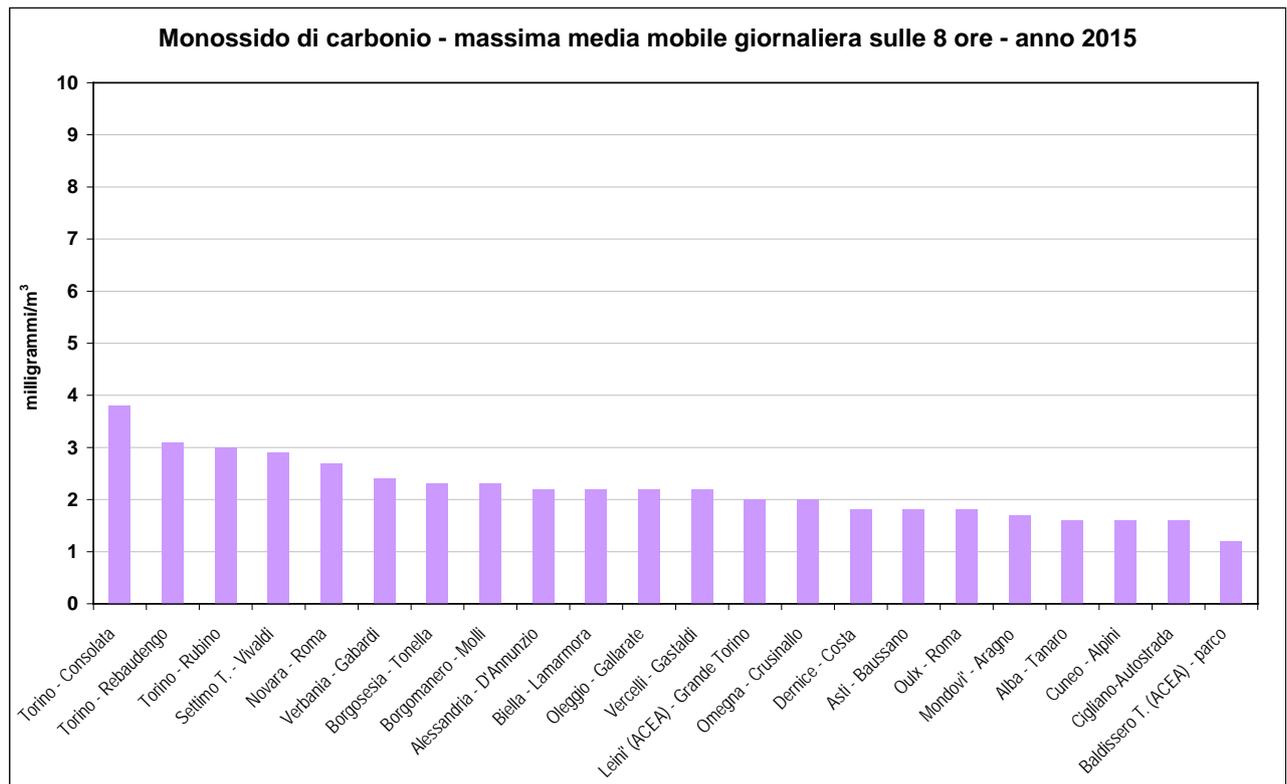


Figura 5.6.1.34 - Monossido di carbonio: massima media mobile giornaliera sulle 8 ore per l'anno 2015 nelle stazioni della rete regionale

Nel 2015, come negli anni precedenti, le misure delle concentrazioni del monossido di carbonio non hanno rilevato superamenti del valore limite per la protezione della salute umana nelle stazioni della rete regionale (Figura 5.6.1.33).

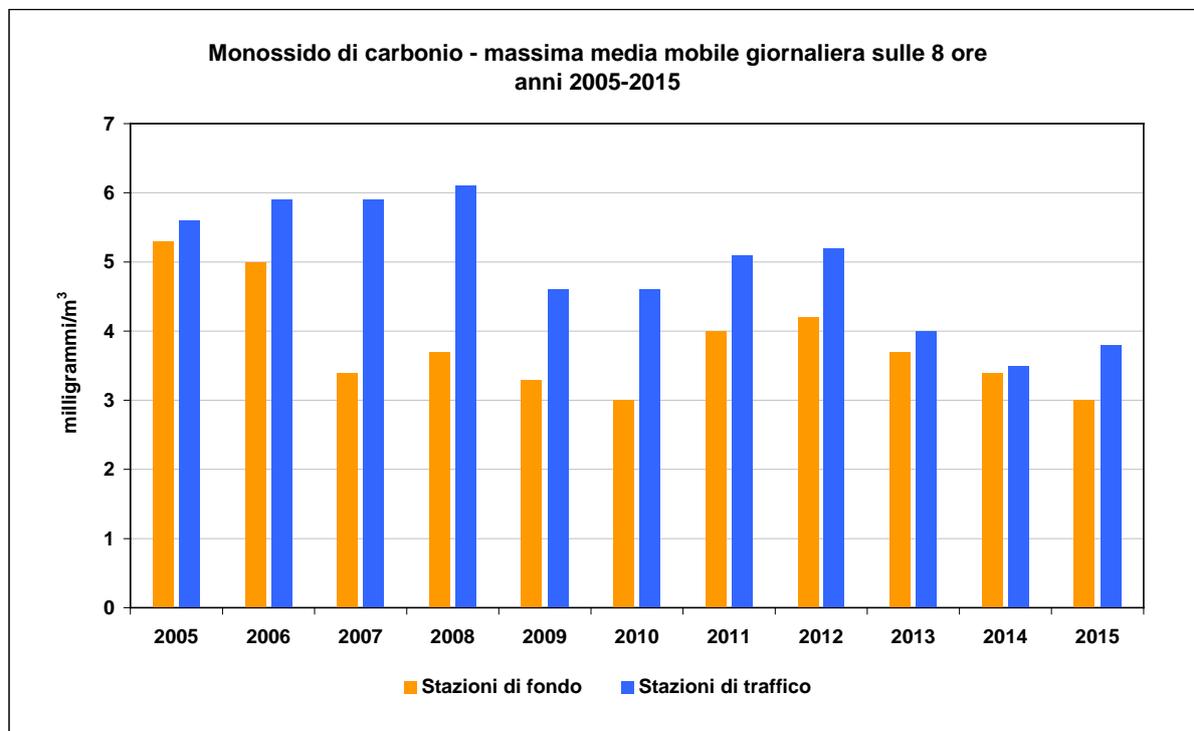


Figura 5.6.1.35 - Monossido di carbonio: trend del massimo valore annuale della media mobile giornaliera sulle 8 ore per tipologia di stazione

La Figura 5.6.1.34 mostra che anche il valore massimo per il 2015 della media mobile giornaliera, misurato nella stazione di Torino–Consolata, risulta nettamente inferiore al valore limite.

Per evidenziare l'andamento dell'indicatore nell'ultimo decennio, la Figura 5.6.1.35 riporta il valore massimo della media mobile sulle 8 ore suddiviso per tipologia di stazione (fondo e traffico): si osserva una lieve diminuzione dei valori a partire dall'anno 2013.

► Metalli Tossici

Nell'ambito delle attività del Sistema Regionale di Rilevamento di Qualità dell'Aria (SSRQA) sono monitorate le concentrazioni dei metalli tossici, presenti nel particolato PM_{10} , per i quali il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 ha stabilito un valore limite (piombo) o un valore obiettivo (arsenico, cadmio e nichel).

Valore limite e valori obiettivo³⁶

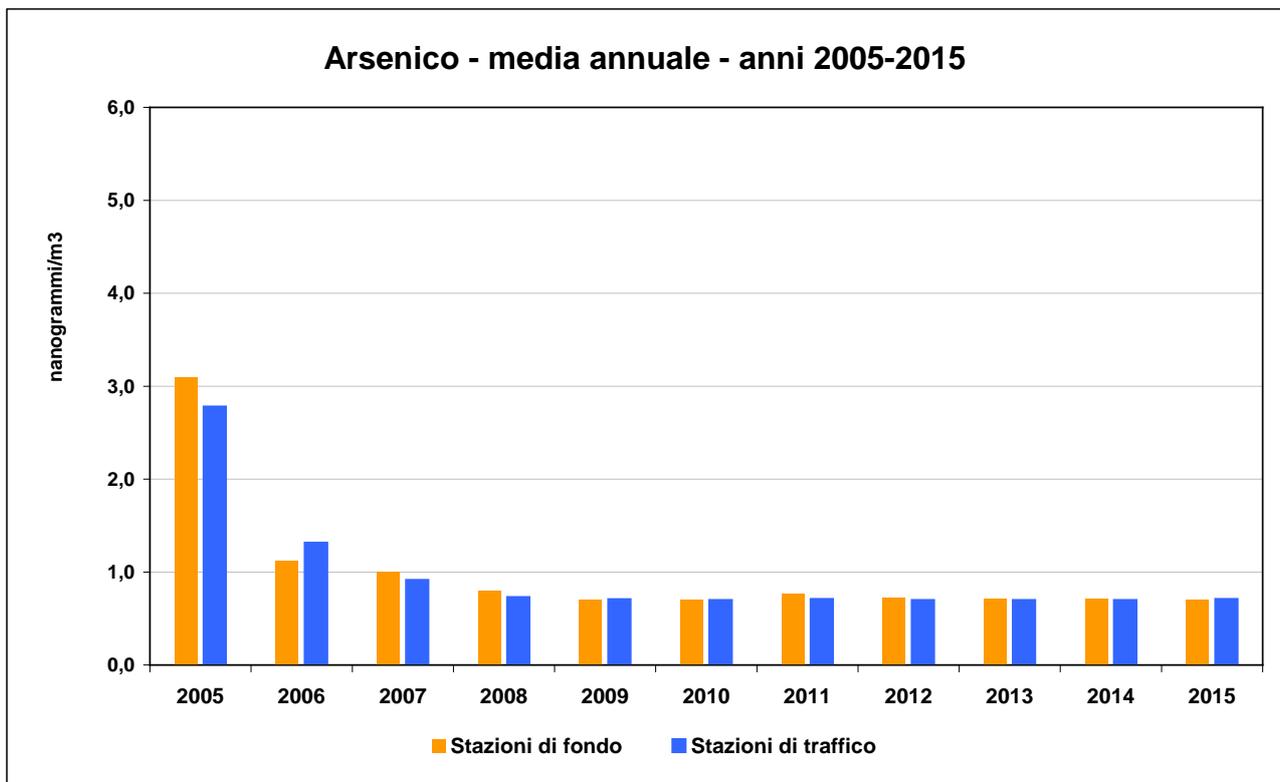


Figura 5.6.1.36 - Arsenico: serie storica della media annuale per tipo di stazione

La situazione in tutti i punti di misura della rete regionale appare decisamente confortante, in quanto le concentrazioni di tali metalli per l'anno 2015 risultano decisamente inferiori non solo ai valori di riferimento - limite o obiettivo - ma anche alle rispettive soglie di valutazione inferiore.

Nei grafici seguenti (Figura 5.6.1.36, 5.6.1.37, 5.6.1.38 e 5.6.1.39) sono riportate le serie storiche dei metalli tossici, che evidenziano come la situazione degli ultimi anni si consolidi ormai nel rispetto dei limiti di riferimento.

³⁶ Valore limite Pb = media annuale pari a $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Valore obiettivo As = media annuale pari a $6 \text{ ng}/\text{m}^3$
 Valore obiettivo Cd = media annuale pari a $5 \text{ ng}/\text{m}^3$
 Valore obiettivo Ni = media annuale pari a $20 \text{ ng}/\text{m}^3$

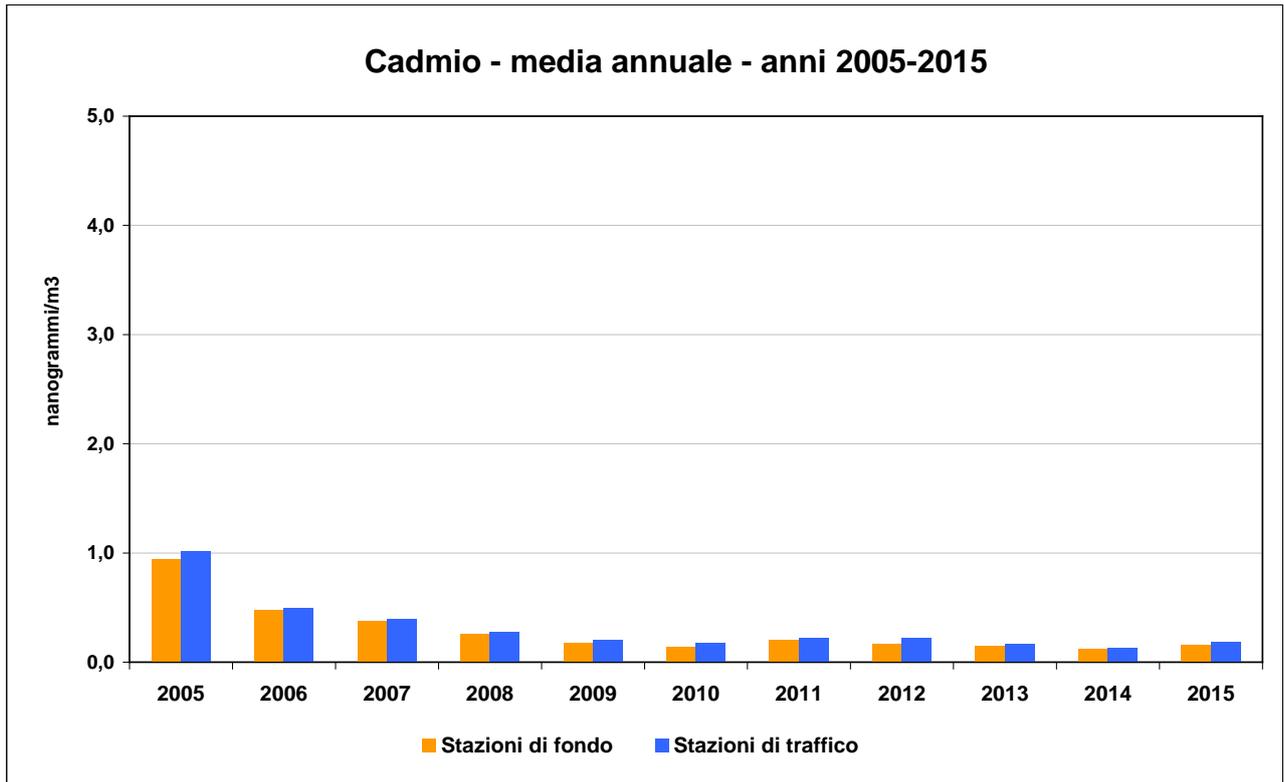


Figura 5.6.1.37 - Cadmio: serie storica della media annuale per tipo di stazione

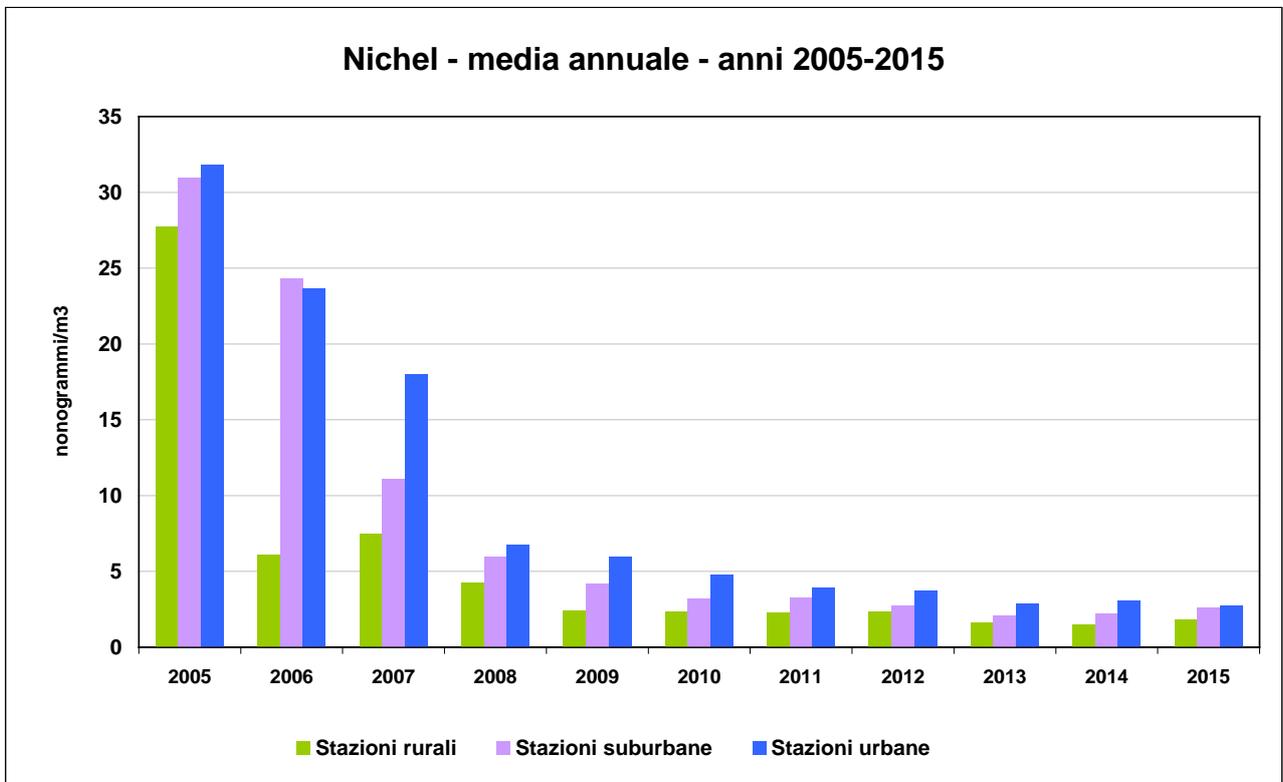


Figura 5.6.1.38 - Nichel: serie storica della media annuale per tipo di stazione

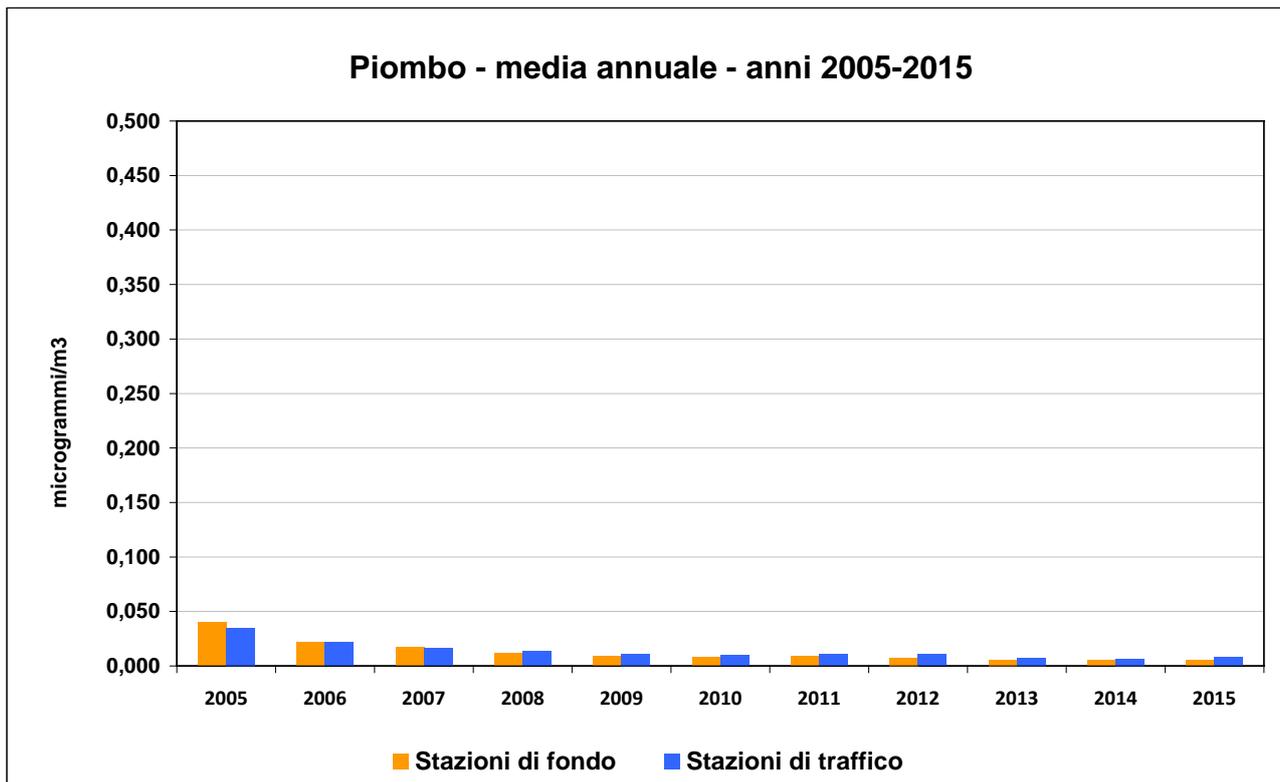


Figura 5.6.1.39 - Piombo: serie storica della media annuale per tipo di stazione

5.6.2 Lo scenario base di qualità dell'aria

Lo scenario base di qualità dell'aria è rappresentato dalla *Valutazione modellistica Annuale sullo stato della Qualità dell'aria in Piemonte per l'anno 2015*, basata su un approccio integrato che sfrutta le diverse tipologie informative disponibili in Regione Piemonte e previste dal D. Lgs. 155/2010: le misure della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria (SRRQA), i campi di concentrazione prodotti dal sistema modellistico di trasporto, dispersione e trasformazione chimica in uso presso Arpa Piemonte, i dati dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera di Regione Piemonte riferito all'anno 2010 (IREA 2010B, ultima versione disponibile).

Pur disponendo di un IREA aggiornato all'anno 2013, al fine di partire da uno scenario di qualità dell'aria che rispecchiasse una situazione media rispetto agli ultimi 10 anni, si è deciso di utilizzare l'inventario 2010B, quale input al modello di qualità dell'aria. In particolare l'uso di IREA 2013, presentando un quadro emissivo totale regionale in calo rispetto al 2010, anche a causa dell'effetto della crisi e conseguente contrazione dei consumi, avrebbe rappresentato uno scenario di partenza meno cautelativo portando a degli obiettivi di riduzione delle emissioni meno ambiziosi.

Il sistema modellistico, come descritto nel capitolo 4, fornisce su tutto il territorio regionale le concentrazioni orarie dei principali inquinanti atmosferici (O_3 , NO_2 , NO_x , PM_{10} , $PM_{2,5}$, CO , SO_2 , benzene), descrivendo lo stato di qualità dell'aria anche nelle zone del territorio non coperte dalle stazioni di misura della rete SRRQA e completando quindi il quadro informativo necessario per la valutazione del rispetto dei valori limite previsti dalla normativa vigente.

I risultati del modello di dispersione sono stati integrati con le misure della rete di rilevamento della qualità dell'aria attraverso una procedura di assimilazione, condotta con una metodologia di interpolazione geostatistica (*kriging con deriva esterna KDE*). I dati di qualità dell'aria sono stati assimilati solo per gli inquinanti maggiormente critici, ovvero il particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$, gli ossidi e il biossido di azoto, l'ozono. Sono stati assimilati i dati di qualità dell'aria misurati da un set di stazioni della rete SRRQA di Regione Piemonte a valenza nazionale, di Arpa Lombardia e Arpa Valle d'Aosta; l'individuazione del set di stazioni si è basata sui seguenti criteri:

- Tipologia della stazione, privilegiando le stazioni di fondo (urbano o rurale):
- Percentuale di dati validi superiore al 90% o comunque, in casi dove tale criterio non fosse applicabile, non inferiore al 75%;
- Posizione nel dominio di calcolo, selezionando le stazioni in modo da realizzare un insieme uniformemente distribuito;
- Campionatore, scegliendo per il particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$ le stazioni di fondo nazionali dotate di campionatore gravimetrico o, in alternativa, di strumentazione automatica certificata.

A valle delle simulazioni è stata effettuata la valutazione dei risultati ottenuti utilizzando la metodologia raccomandata nella APPENDICE III del D.lgs. 155/2010, ovvero:

- con un'analisi statistica, espressa in termini di indici di prestazione, volta a descrivere “la capacità del modello di avvicinarsi alle misure”;
- in termini di incertezza delle tecniche di modellazione in riferimento agli obiettivi di qualità descritti nell'Allegato I del D.lgs. 155/2010.

Sia la valutazione mediante indici di prestazione, sia la valutazione in termini di incertezza delle tecniche di modellazione è stata condotta mediante confronto tra i dati di qualità dell'aria misurati dalla rete di monitoraggio ed i corrispondenti valori simulati dal sistema modellistico. Per ciascun inquinante i punti di misura sono stati scelti in osservanza a quanto stabilito dal legislatore al paragrafo 1.4 della APPENDICE III del D.lgs 155/2010, ovvero selezionando quelli aventi una percentuale di dati validi sul totale dei dati acquisiti non inferiore al 90% ed escludendone il 10% in funzione della rappresentatività spaziale. Nel caso in cui la stazione in esame rientrava nella base dati utilizzata per la procedura di assimilazione le serie simulate sono state costruite con tecniche di cross-validazione, in modo che tale serie storica simulata non tenesse conto dei dati osservati dalla stessa stazione che si vuole analizzare.

I risultati ottenuti mostrano un ottimo accordo osservato in relazione all'indicatore media annuale per tutti gli inquinanti per i quali il parametro è normato: in particolare il Massimo Errore Relativo (MER) definito dal D.lgs 155/2010 si mantiene ovunque sempre ampiamente al di sotto del valore soglia stabilito dalla norma. Buoni risultati (con MER sempre inferiore a quanto stabilito dal D.lgs 155/2010) si ottengono anche per la media giornaliera del PM_{10} , per il quale si osserva tuttavia una tendenza alla sottostima dei valori più elevati tipici di condizioni anticicloniche perduranti, per la massima media mobile su otto ore dell'ozono e per la media oraria del biossido di azoto. I risultati meno soddisfacenti si ottengono per il biossido di azoto ed il monossido di carbonio, inquinanti per i quali tuttavia i valori, sia osservati sia simulati (come dettagliato nel seguito), si mantengono sempre ampiamente al di sotto non solo dei valori limite ma anche delle soglie di valutazione superiore ed inferiore.

► Particolato PM_{10}

La distribuzione spaziale della concentrazione media annua di particolato PM_{10} , rappresentata in Figura 5.6.2.1, mostra un unico superamento del valore limite (LIM, $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in una cella dell'Agglomerato di Torino, mentre la soglia di valutazione superiore (SVS, $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$) risulta ampiamente superata in tutti i capoluoghi di provincia delle Zone di Pianura e Collinare, fatta eccezione per la città di Cuneo. La zona pedemontana e le aree pianeggianti adiacenti mostrano concentrazioni comprese fra la soglia di valutazione inferiore (SVI, $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e la soglia di

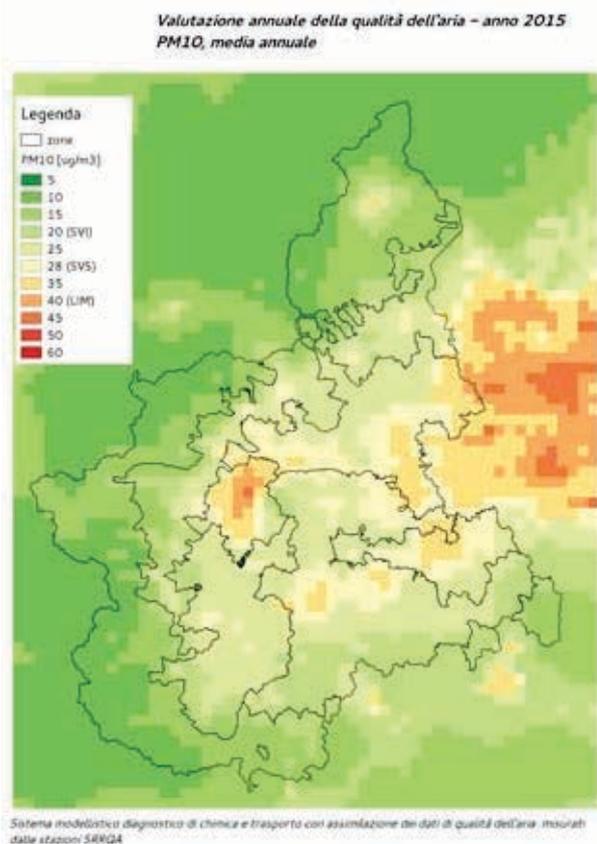


Figura 5.6.2.1 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 - PM_{10} : concentrazioni medie annue

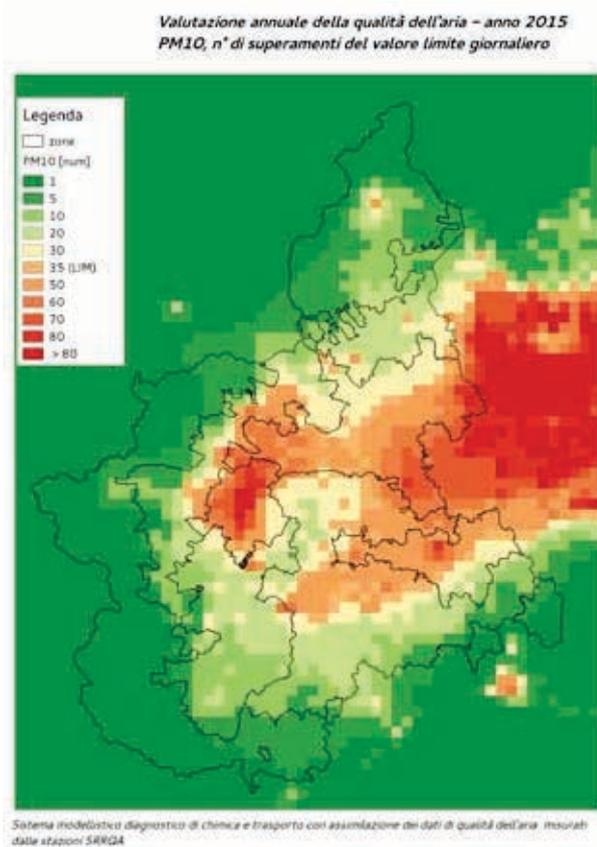


Figura 5.6.2.2 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 - PM₁₀; numero di superamenti del valore limite giornaliero

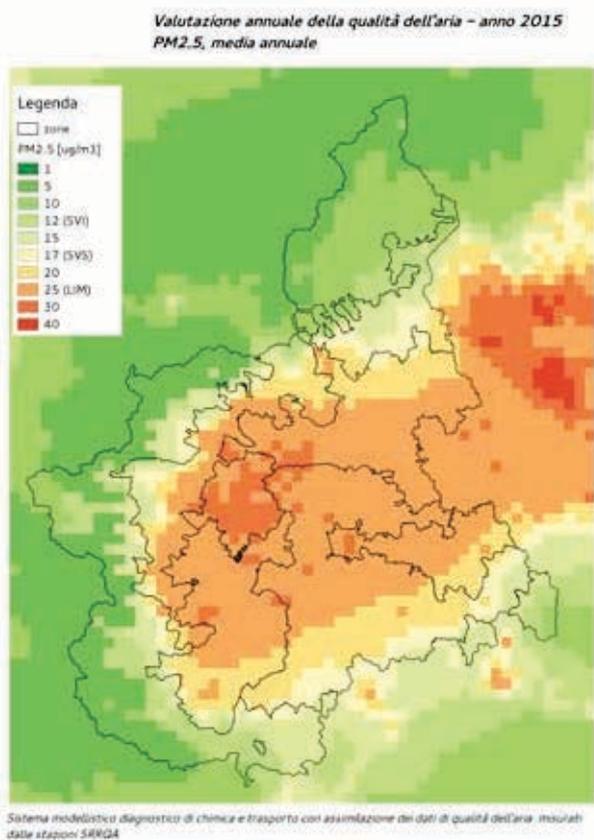


Figura 5.6.2.3 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 - PM_{2,5}; concentrazioni medie annue

valutazione superiore, mentre le aree montuose alpine e quelle appenniniche ai confini con l'Emilia Romagna si mantengono al di sotto della SVI, ad eccezione della zona di Domodossola dove si stimano concentrazioni significative, sebbene al di sotto del valore limite. Tale andamento conferma la distribuzione spaziale delle misure della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

L'esame della mappa relativa al valore limite giornaliero (LIM, 35 giorni/anno di superamento della concentrazione di 50 µg/m³) illustrata in Figura 5.6.2.2 evidenzia invece superamenti del valore limite estesi all'Agglomerato Torinese, alla zona di Pianura a nord-est di Torino fino al confine lombardo, alla Zona Collinare dell'Astigiano, dell'Alessandrino e dell'Eporediese. Non si evidenziano criticità nelle aree montane ove il numero di superamenti della soglia di 50 µg/m³, fatta eccezione la zona di Domodossola, è molto limitato.

► Particolato PM_{2,5}

La distribuzione delle concentrazioni medie annue di particolato PM_{2,5} è illustrata in Figura 5.6.2.3; le concentrazioni più elevate sono stimate nell'area centrale (sia pianeggiante che collinare) della regione, rimanendo comunque comprese fra la soglia di valutazione superiore (SVS, 17 µg/m³) e il valore limite (LIM, 25 µg/m³); fanno eccezione l'Agglomerato di Torino e le celle di alcuni comuni (come Asti e Saluzzo) ove il superamento è comunque contenuto. Nelle Zone di Montagna le concentrazioni scendono al di sotto della soglia di valutazione inferiore (SVI, 12 µg/m³) mentre nelle rimanenti aree si ha un regime di transizione fra la SVS e la SVI. Nella zona di Domodossola, apparentemente in contraddizione con quanto visto per il particolato PM₁₀, la simulazione prevede concentrazioni inferiori alla SVI; la spiegazione è dovuta ad una sottostima da parte del modello delle concentrazioni di particolato di entrambe le frazioni in quell'area che, nel caso del PM₁₀ viene corretta con l'assimilazione del valore misurato a Domodossola, operazione invece non effettuata per il PM_{2,5}.

► Biossido di azoto

Il valore limite annuale (LIM, 40 µg/m³), illustrato nella Figura 5.6.2.4, viene rispettato su tutto il territorio regionale, fatta eccezione per l'area di Torino. Concentrazioni comprese fra la soglia di valutazione superiore (SVS, 32 µg/m³) e il LIM si osservano nell'Agglomerato di Torino e in corrispondenza di Novara, mentre nei rimanenti capoluoghi di provincia le concentrazioni si collocano fra la soglia di valutazione inferiore (SVI, 26 µg/m³) e la SVS. Nella gran

parte della regione, ed in particolare nella Zona di Montagna, le concentrazioni sono ampiamente al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

La distribuzione del numero di superamenti del valore limite orario (LIM, 18 ore/anno di superamento della concentrazione di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), come riportato nella Figura 5.6.2.5, non presenta criticità su tutto il territorio piemontese, con un numero di superamenti del valore limite orario ampiamente al di sotto della soglia prevista dalla normativa anche nell'Agglomerato di Torino.

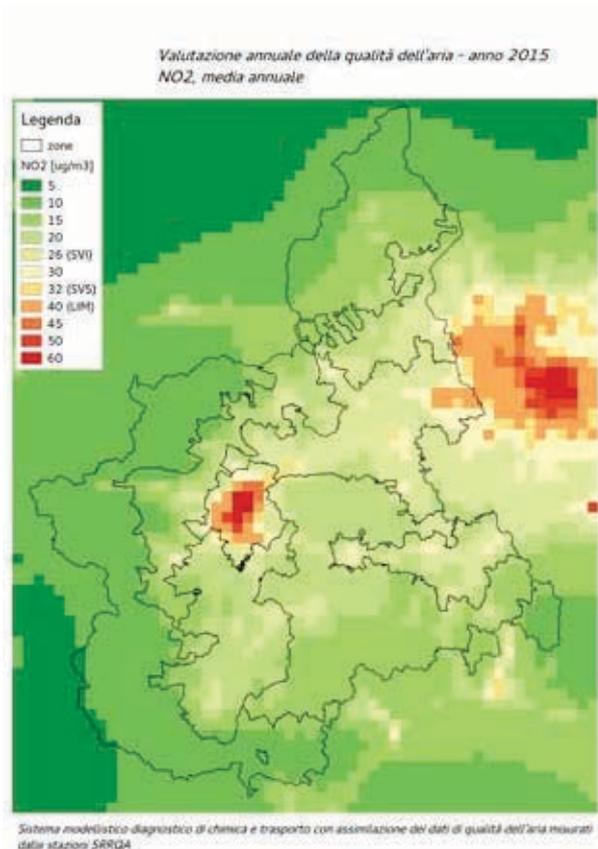


Figura 5.6.2.4 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – NO₂: concentrazioni medie annue

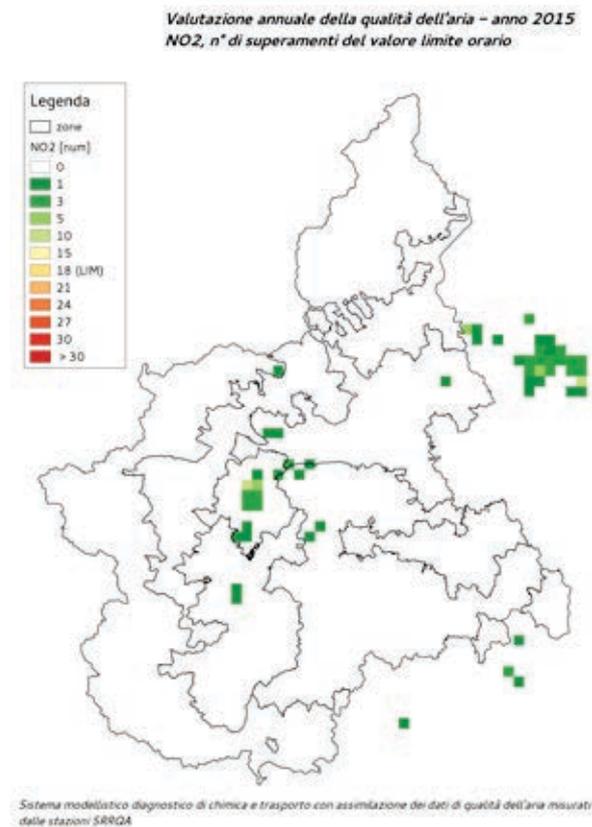


Figura 5.6.2.5 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – NO₂: numero di superamenti del valore limite orario

► Ossidi di azoto

L'analisi della mappa di distribuzione delle concentrazioni medie annue degli ossidi di azoto, riportata in Figura 5.6.2.6, mostra come in gran parte delle Zone di Pianura e Zone di Collina si superi il livello critico per la protezione della vegetazione (LIM, $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$). E' opportuno tuttavia ricordare che, nell'Allegato III, punto 3, 2.1 del D. Lgs 155/2010, in cui vengono dettagliati i criteri di ubicazione dei punti di campionamento in cui deve essere valutata la qualità dell'aria ambiente ai fini della protezione della vegetazione e degli ecosistemi, si afferma che “[...] le stazioni di misurazione devono essere localizzate ad oltre 20 km dalle aree urbane e ad oltre 5 km da altre zone edificate, impianti industriali, autostrade o strade principali con conteggi di traffico superiori a 50.000 veicoli al giorno”. L'individuazione delle celle del grigliato di calcolo che soddisfano tali criteri e il successivo confronto con la mappa di concentrazione media annua di NO_x evidenzia che, nella realtà, le aree soggette a superamento del livello critico sono limitate a poche celle collocate nella provincia di Alessandria al confine con la Lombardia.

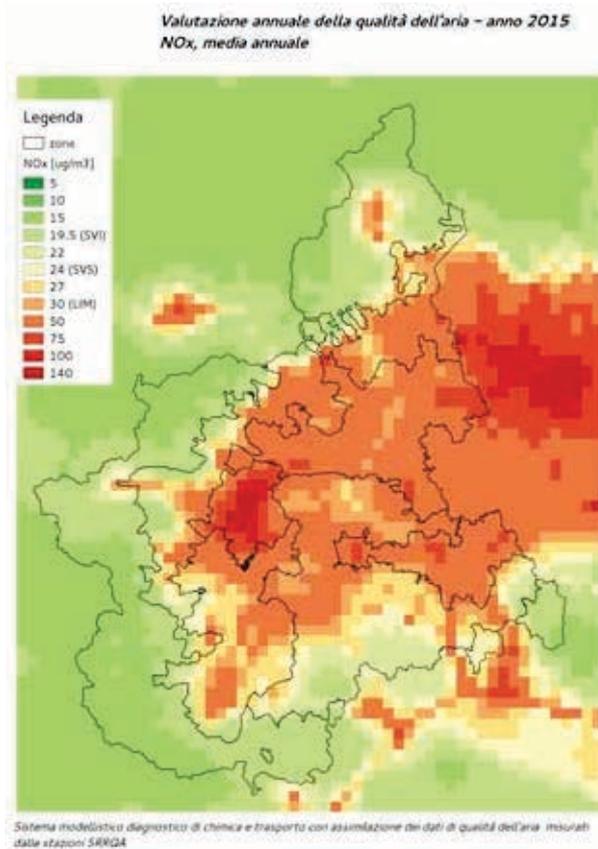


Figura 5.6.2.6 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – NO_x: concentrazioni medie annue

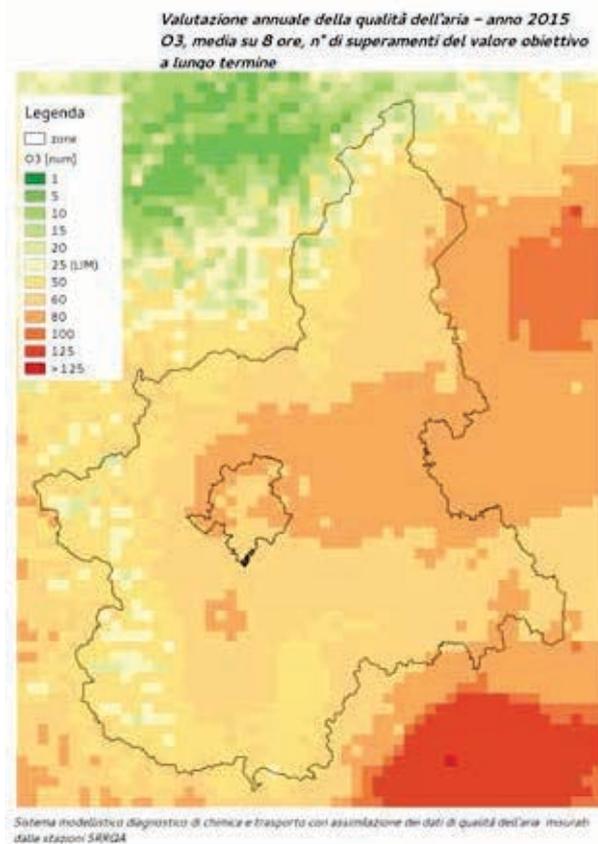


Figura 5.6.2.7 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – O₃: numero di superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana

► Ozono

Il valore obiettivo per la protezione della salute umana (LIM, massima media giornaliera sulle 8 ore pari a 120 µg/m³ da non superare più di 25 volte per anno civile), la cui distribuzione è illustrata in Figura 5.6.2.7, è ampiamente superato su tutto il territorio regionale, ad eccezione di alcune aree nelle Alpi al confine con la Svizzera e con la Francia. L'area maggiormente interessata dai superamenti è quella pianeggiante e collinare a nord e ad est dell'agglomerato torinese. Tale andamento trova conferma nelle rilevazioni della rete di rilevamento della qualità dell'aria SRRQA.

Nelle Figure 5.6.2.8 e 5.6.2.9 sono riportate, rispettivamente, le distribuzioni del numero di superamenti delle soglie di informazione (180 µg/m³) e di allarme (240 µg/m³) su base oraria. La soglia di informazione viene superata prevalentemente nelle zone pianeggianti e collinari della regione, ad eccezione della provincia di Cuneo, con alcuni superamenti anche nelle vallate alpine di confine con la Francia; in queste ultime zone si hanno anche i superamenti, per un numero limitato di eventi, della soglia di allarme.

L'indicatore AOT40 è stato calcolato sia per la protezione della vegetazione (calcolo da maggio a luglio) che per quella delle foreste (calcolo da aprile a settembre); entrambe le distribuzioni sono riportate nelle Figure 5.6.2.10 e 5.6.2.11. Per la soglia di protezione della vegetazione si osserva superamento del valore obiettivo su tutto il territorio regionale.

► Benzene

La distribuzione delle concentrazioni medie annue di benzene è riportata in Figura 5.6.2.12. Non si stimano superamenti del valore limite (LIM, 5 µg/m³); l'area caratterizzata dalle concentrazioni più elevate è quella corrispondente al capoluogo regionale, con valori compresi fra la soglia di valutazione superiore (SVS, 3.5 µg/m³) e il valore limite, mentre nel resto della regione le concentrazioni sono inferiori alla soglia di valutazione inferiore (SVI, 2 µg/m³). La situazione a scala regionale non presenta pertanto criticità per questo inquinante.

► Biossido di zolfo

Si tratta di un inquinante a bassa criticità sul Piemonte; non sono infatti stimati superamenti dei valori limite giornaliero e orario nonché delle soglie di valutazione per la media giornaliera in nessun punto griglia del dominio di simulazione compreso nel territorio regionale. Per

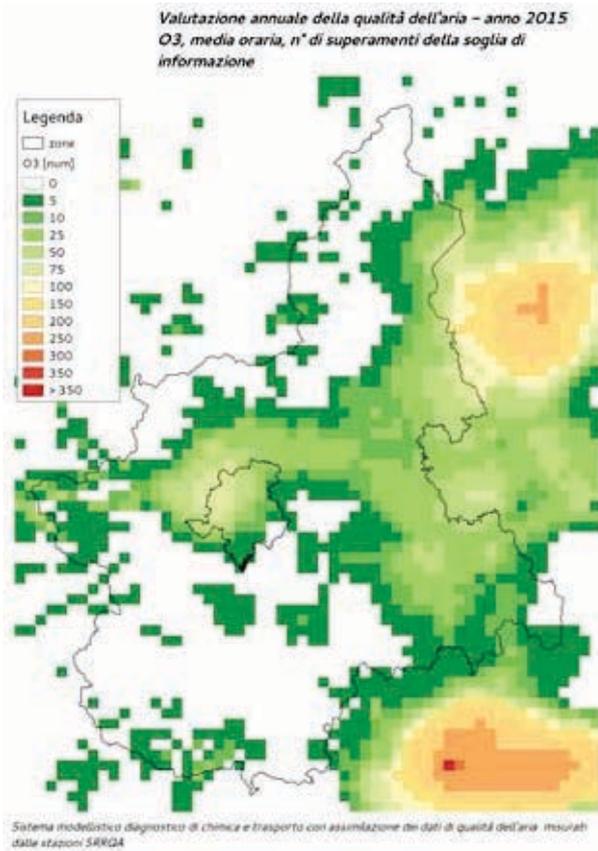


Figura 5.6.2.8 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – O₃; numero di superamenti della soglia di informazione

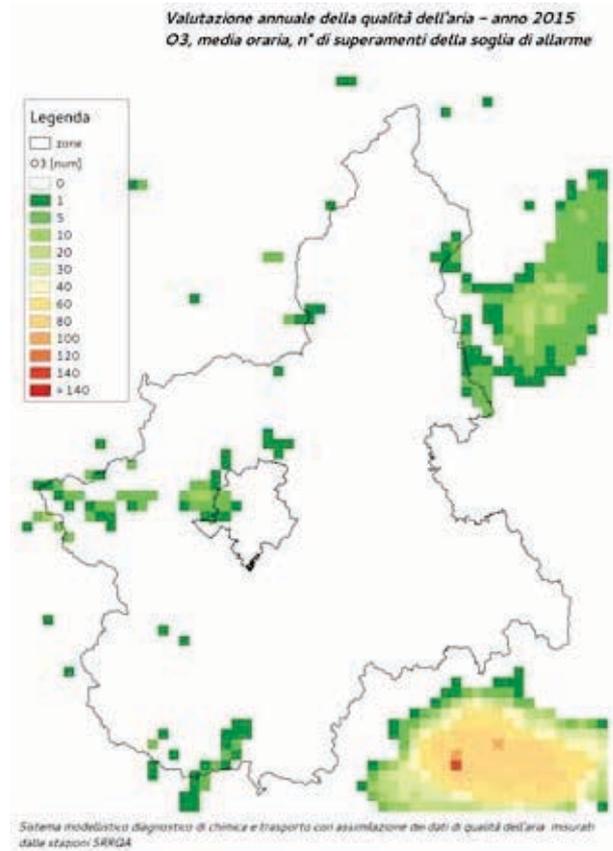


Figura 5.6.2.9 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – O₃; numero di superamenti della soglia di allarme

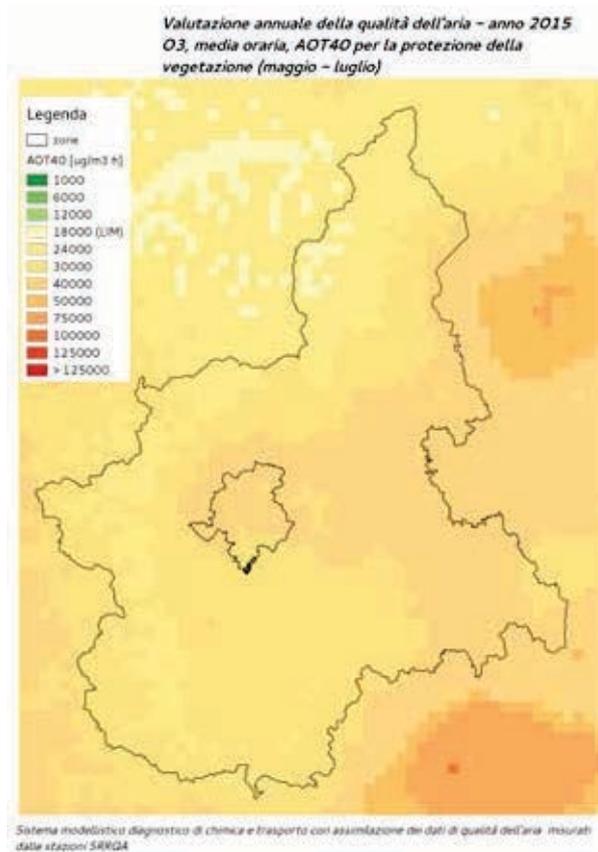


Figura 5.6.2.10 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – O₃; AOT40 per la protezione della vegetazione

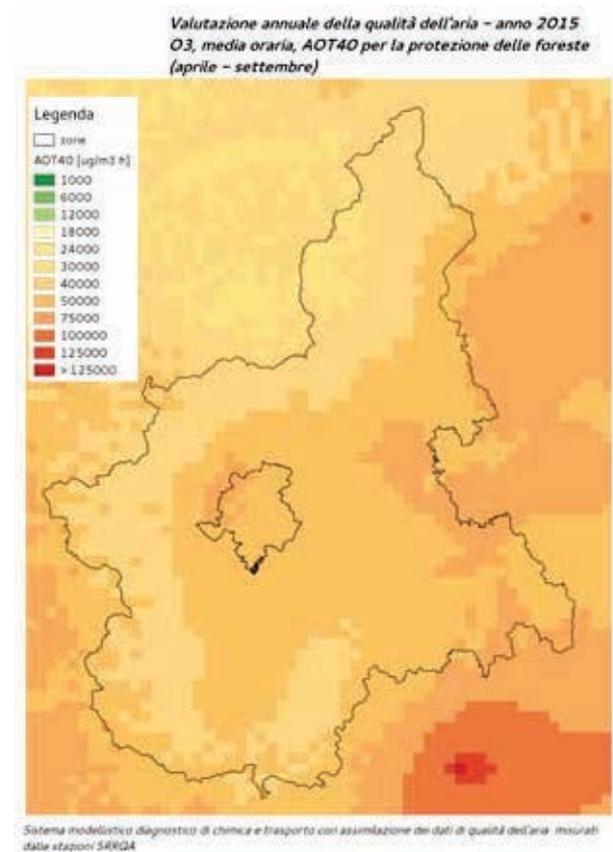


Figura 5.6.2.11 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – O₃; AOT40 per la protezione delle foreste

quanto riguarda la media annuale del biossido di zolfo, indicatore di riferimento per il rispetto del livello critico per la protezione della vegetazione (LIM, 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), la sua distribuzione è riportata in Figura 5.6.2.13. Pur limitando la verifica del rispetto del livello critico per la protezione della vegetazione alle aree che soddisfano i criteri della normativa come definite nel paragrafo relativo agli ossidi di azoto, la distribuzione delle concentrazioni di biossido di zolfo evidenzia l'assenza di criticità anche per questo indicatore, i cui valori rimangono al di sotto della soglia di valutazione inferiore (SVI, 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) indicata dal D. Lgs. 155/2010.

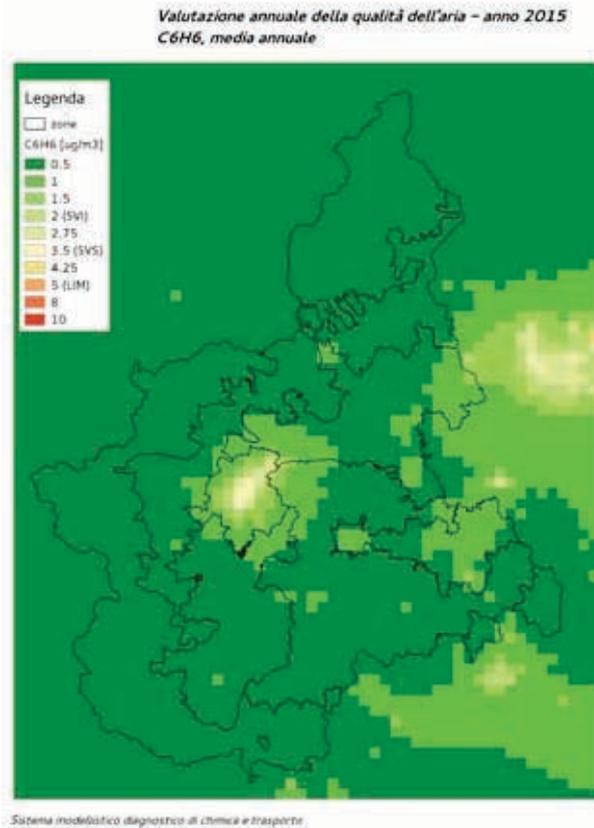


Figura 5.6.2.12 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – Benzene: concentrazioni medie annue

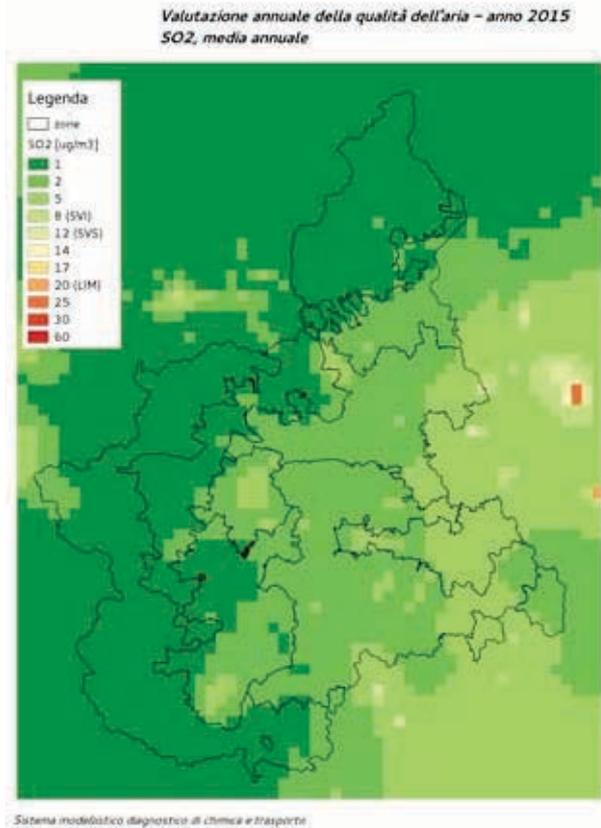


Figura 5.6.2.13 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – Biossido di zolfo: concentrazioni medie annue

► Monossido di carbonio

Anche per il monossido di carbonio non si evidenziano criticità sul territorio regionale: in nessun punto griglia del dominio di simulazione si stimano valori di concentrazione prossimi o superiori al valore limite o alle soglie di valutazione superiore ed inferiore per la massima media giornaliera calcolata sulle 8 ore.

5.7 L'individuazione delle aree di superamento e di rispetto dei valori limite all'anno base

Il sistema modellistico utilizzato nella realizzazione dello scenario base di qualità dell'aria calcola valori di concentrazione su tutti i punti griglia del dominio di calcolo tridimensionale. Ai fini della valutazione del rispetto dei valori limite previsti dal D. Lgs. 155/2010 è tuttavia necessario riferirsi alle zone ed agli agglomerati individuati e classificati ai sensi degli articoli 3 e 4 del decreto stesso. Pertanto, risulta necessario riportare il valore di concentrazione dalla griglia di simulazione al territorio comunale.

La metodologia adottata da Arpa Piemonte nell'ambito delle simulazioni a supporto delle Valutazioni annuali della Qualità dell'Aria, permette - a partire dai punti griglia del dominio di calcolo - di pervenire alla concentrazione su

ciascun comune attraverso la media pesata dei valori di concentrazione stimati dal modello per le celle che ricadono all'interno del comune di cui si desidera calcolare la concentrazione, con i pesi dati dalla percentuale di superficie edificata comunale presente in ciascuna cella di calcolo.

A partire dalle concentrazioni su base comunale vengono quindi calcolati i superamenti dei valori limite e dei valori accessori previsti dal D. Lgs. 155/2010.

Di seguito, sono riportate le mappe di concentrazione su base comunale e le tabelle che indicano, per i principali inquinanti normati e per ognuna delle zone in cui è stato suddiviso il territorio regionale dalla D.G.R. 29 dicembre 2014, n. 41-855 (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) l'estensione delle aree di superamento, l'estensione delle aree nelle quali le concentrazioni superano le soglie di valutazione superiore o inferiore e la popolazione potenzialmente interessata da tali superamenti. Le aree (e conseguentemente la popolazione interessata) sono state calcolate in ottica cautelativa considerando come esposta al superamento tutta la superficie (e la relativa popolazione) del comune la cui concentrazione supera i limiti previsti dalla normativa. Per i diversi inquinanti e relativi indicatori di legge, il calcolo è stato effettuato sommando le aree e la popolazione (riferita al dato più aggiornato disponibile, ovvero al 2015) dei comuni in cui la concentrazione comunale è stata valutata superiore al corrispondente valore limite o soglia di valutazione. Nel caso del numero di superamenti di una certa soglia, sono stati considerati i comuni nei quali è stato calcolato un numero di superamenti del valore limite o delle soglie di valutazione maggiore a quanto consentito dalla normativa.

► Particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$

Per il particolato PM_{10} , la distribuzione delle concentrazioni medie annue e del numero di superamenti del valore limite giornaliero attribuiti ai comuni è riportata nelle Figure 5.7.1 e 5.7.2, mentre la tabella in Figura 5.7.3 descrive le aree di superamento e la popolazione esposta relativamente alle concentrazioni medie annue e media giornaliera; per il calcolo, nel caso della media giornaliera sono stati considerati i comuni nei quali il numero di giorni nei quali si è stimato il superamento del valore limite e delle soglie di valutazione è stato superiore a 35.

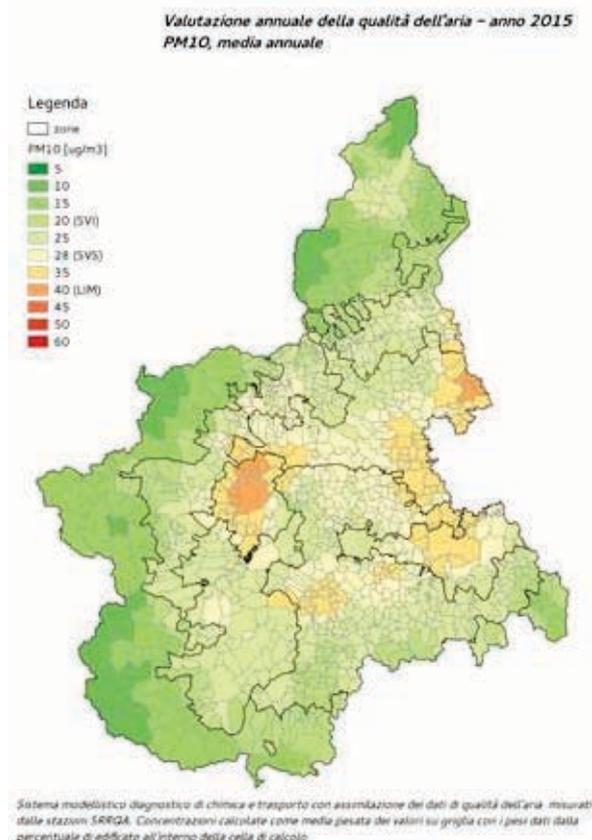


Figura 5.7.1 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 - PM_{10} : concentrazioni medie annue su base comunale

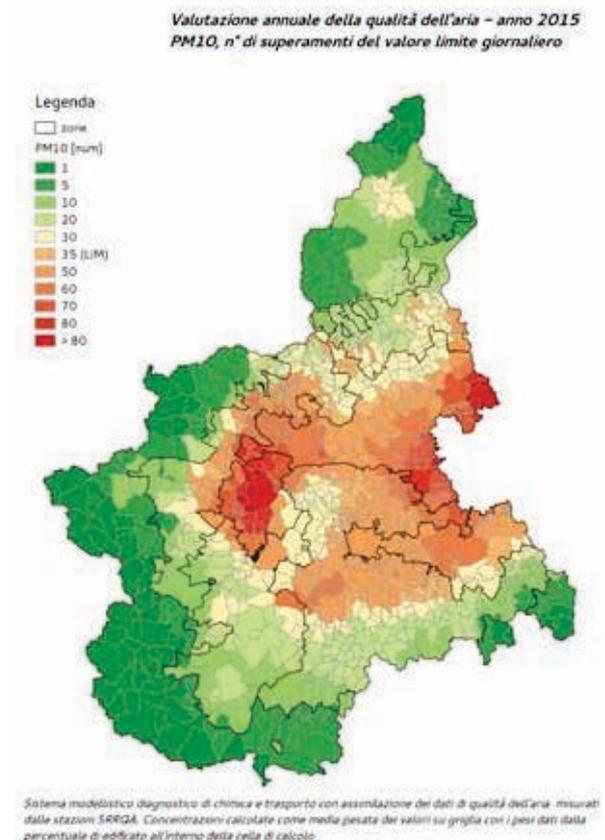


Figura 5.7.2 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 - PM_{10} : numero di superamenti del valore limite giornaliero su base comunale

Il quadro conoscitivo

Il particolato PM₁₀ si conferma un inquinante critico, relativamente al suo indicatore sul breve periodo, in particolare nell'Agglomerato di Torino nel quale oltre il 97% della popolazione risulta esposta a più di 35 giorni di superamento del valore limite giornaliero, mentre risulta esposto il 60% circa della popolazione residente nella Zona di Pianura ed il 37% di quella nella zona di Collina. Complessivamente sulla regione, il 64% della popolazione risulta esposta a concentrazioni superiori al limite consentito dalla normativa per il valore medio giornaliero.

ZONA	Caratteristiche della zona	TIPO	PM10						
			Media annuale			Media giornaliera			
			Valore limite	Soglia di valutazione superiore	Soglia di valutazione inferiore	Valore limite	Soglia di valutazione superiore	Soglia di valutazione inferiore	
IT0118	Area totale zona:	838.29	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	635.04	838.29	768.53	838.29	838.29
	Popolazione totale zona	1541780		0	1438762	1541780	1501435	1541780	1541780
IT0119	Area totale zona:	6598.76	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	1485.13	6333.67	3301.82	6209.33	6598.76
	Popolazione totale zona	1327053		0	509139	1286866	798251	1268287	1327053
IT0120	Area totale zona:	8814.59	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	624.41	7033.18	2640.07	7718.99	8814.59
	Popolazione totale zona	1347757		0	163553	1144476	504584	1217624	1347757
IT0121	Area totale zona:	9147.30	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	0.00	631.52	0.00	851.99	4466.50
	Popolazione totale zona	187656		0	0	49358	0	61165	150116

Figura 5.7.3 - Aree di superamento e popolazione esposta per il particolato PM₁₀ e i relativi indicatori media annuale e media giornaliera

Nel caso del particolato PM_{2,5}, in Figura 5.7.4 illustrata la distribuzione delle concentrazioni medie annue su base comunale, mentre in tabella (Figura 5.7.5) sono riportate le aree di superamento e la popolazione esposta.

Come precedentemente anticipato, il particolato PM_{2,5} risulta essere un indicatore particolarmente critico su base regionale, con il 41% della popolazione totale esposto a concentrazioni medie annue superiori al valore limite;

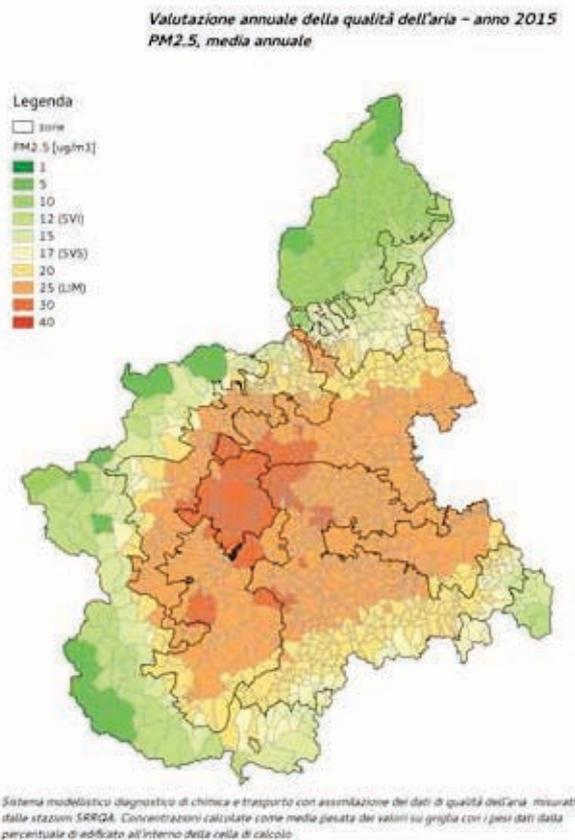


Figura 5.7.4 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – PM_{2,5}: concentrazioni medie annue su base comunale

anche in questo caso l'area maggiormente interessata è l'Agglomerato di Torino (99% della popolazione residente), seguita dalla Zona di Pianura (15% della popolazione residente) e dalla Zona di Collina (7% della popolazione residente).

► Biossido di azoto

La distribuzione delle concentrazioni medie annue di biossido di azoto attribuite ai comuni è riportata in Figura 5.7.6. Le aree di superamento e la popolazione esposta, relativamente alle concentrazioni medie annue e al numero di superamenti del valore limite orario sono riportate nella tabella di Figura 5.7.7; nel caso della media oraria sono stati considerati, ai fini del superamento, i comuni nei quali il numero di ore nei quali si è stimato il superamento del valore limite e delle soglie di valutazione è stato superiore a 18.

Le concentrazioni di biossido di azoto superano il valore limite medio annuo unicamente nell'Agglomerato di Torino, con una percentuale di popolazione esposta rispetto alla residente pari al 61% (21% della popolazione residente in Piemonte). Non si hanno invece superamenti del valore limite su base oraria.

Il quadro conoscitivo

Particolato PM_{2.5}						
ZONA	Caratteristiche della zona		TIPO	Media annuale		
				Valore limite	Soglia di valutazione superiore	Soglia di valutazione inferiore
IT0118	Area totale zona:	838.29	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	810.62	838.29	838.29
	Popolazione totale zona	1541780		1533158	1541780	1541780
IT0119	Area totale zona:	6598.76	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	604.52	6561.75	6598.76
	Popolazione totale zona	1327053		194234	1322534	1327053
IT0120	Area totale zona:	8814.59	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	432.37	6807.05	8619.30
	Popolazione totale zona	1347757		96874	1026249	1302332
IT0121	Area totale zona:	9147.30	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	613.51	3308.60
	Popolazione totale zona	187656		0	18898	69825

Figura 5.7.5 - Aree di superamento e popolazione esposta per il particolato PM_{2.5} e l'indicatore media annuale

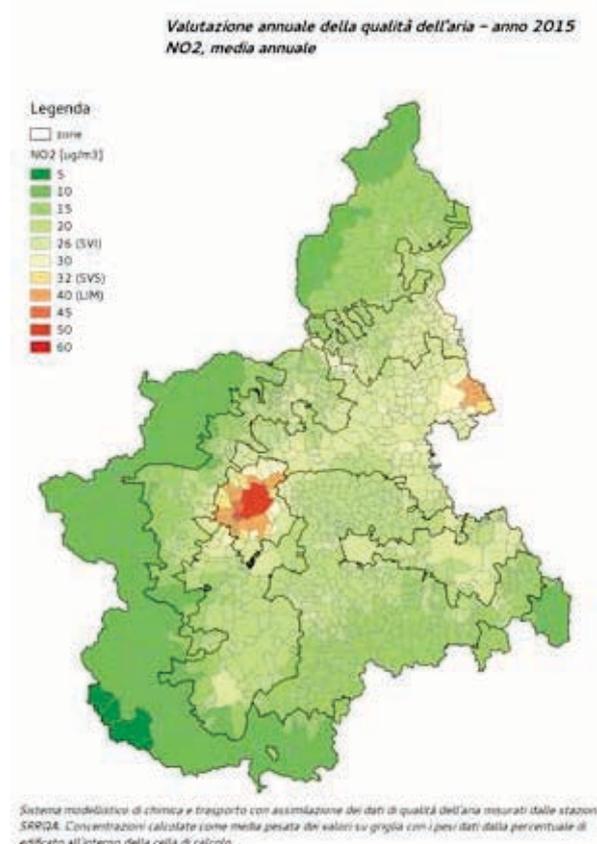


Figura 5.7.6 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – NO₂: concentrazioni medie annue su base comunale

Biossido di azoto									
ZONA	Caratteristiche della zona		TIPO	Media annuale			Media oraria		
				Valore limite	Soglia di valutazione superiore	Soglia di valutazione inferiore	Valore limite	Soglia di valutazione superiore	Soglia di valutazione inferiore
IT0118	Area totale zona:	838.29	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	150.05	358.87	602.84	0.00	32.48	575.18
	Popolazione totale zona	1541780		946654	1227133	1433362	0	63497	1422614
IT0119	Area totale zona:	6598.76	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	85.70	528.27	0.00	0.00	373.72
	Popolazione totale zona	1327053		0	41700	249012	0	0	125865
IT0120	Area totale zona:	8814.59	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	0.00	84.20	0.00	0.00	165.86
	Popolazione totale zona	1347757		0	0	35084	0	0	38463
IT0121	Area totale zona:	9147.30	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Popolazione totale zona	187656		0	0	0	0	0	0

Figura 5.7.7 - Aree di superamento e popolazione esposta per il biossido di azoto e i relativi indicatori media annuale e media oraria

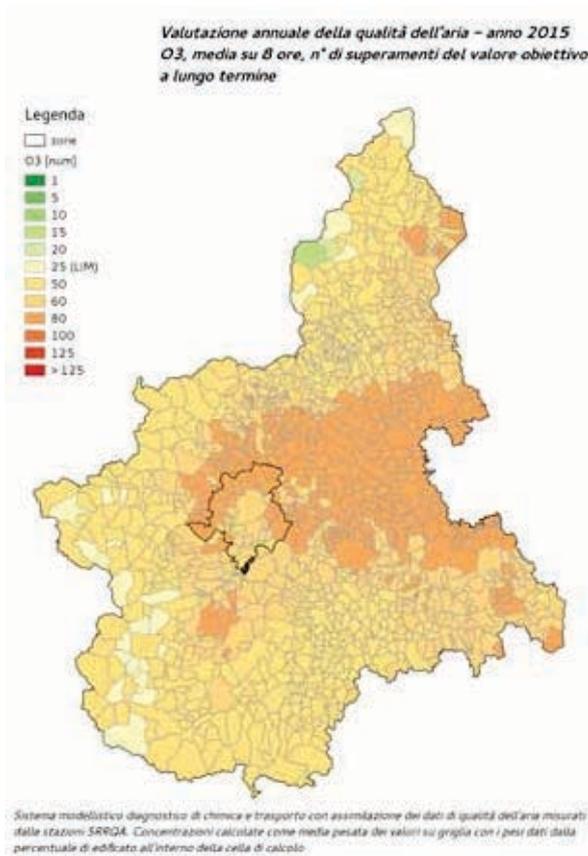


Figura 5.7.8 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – O₃: numero di superamenti del valore obiettivo a lungo termine su base comunale

► Benzene

Il valore limite per la media annuale non è superato in nessun comune del territorio piemontese, come si può osservare in Figura 5.7.10. Nella tabella di Figura 5.7.11 si può osservare come le concentrazioni medie su tutta la regione permangano anche al di sotto della soglia di valutazione superiore, mentre si ha superamento della soglia di valutazione inferiore unicamente nell'Agglomerato di Torino.

► Ozono

Il valore obiettivo per la protezione della salute umana per l'ozono risulta superato in quasi tutto il territorio regionale, come si evince dalla distribuzione delle concentrazioni massime medie sulle 8 ore calcolate su base comunale riportate in Figura 5.7.8. Nella tabella di Figura 5.7.9 sono illustrate le aree di superamento e la popolazione esposta per questo indicatore, per il calcolo dei quali sono stati considerati, i comuni nei quali il numero superamenti del valore obiettivo è stato maggiore di 25.

Esaminando la popolazione esposta si osserva che risulta esposta ai superamenti la totalità dei residenti nell'Agglomerato di Torino e oltre il 99% dei residenti nella Zona denominata Piemonte.

Ozono				
ZONA	Caratteristiche della zona		TIPO	Massimo giornaliero della media mobile su otto ore
	Valore obiettivo			
IT0118	Area totale zona:	838.29	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	838.29
	Popolazione totale zona:	1541780		1541780
IT0122	Area totale zona:	24560.65	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	23107.70
	Popolazione totale zona:	2862466		2843402

Figura 5.7.9 - Aree di superamento e popolazione esposta per l'ozono e il valore obiettivo per la protezione della salute umana

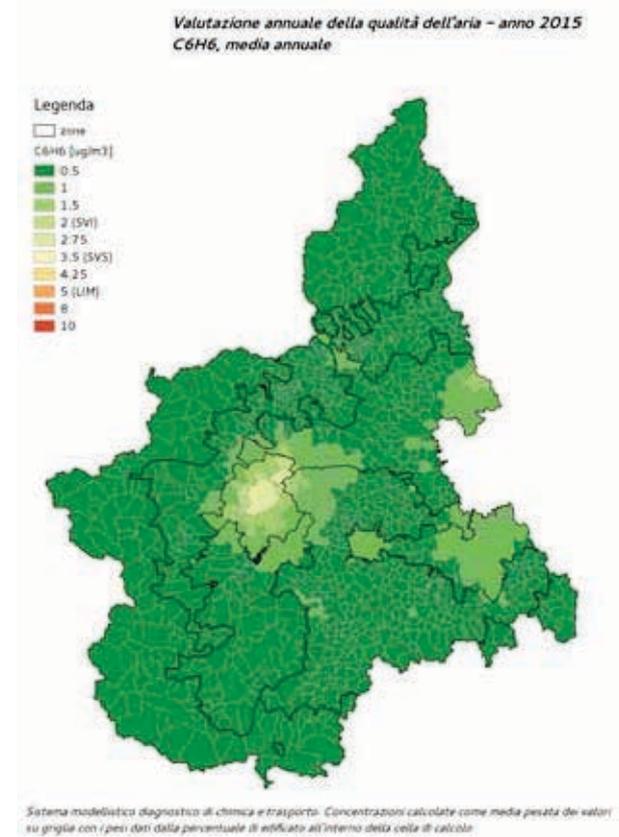


Figura 5.7.10 - Valutazione annuale della qualità dell'aria 2015 – benzene: concentrazioni medie annue su base comunale

Benzene						
ZONA	Caratteristiche della zona		TIPO	Media annuale		
				Valore limite	Soglia di valutazione superiore	Soglia di valutazione inferiore
IT0118	Area totale zona:	838.29	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	0.00	162.54
	Popolazione totale zona	1541780		0	0	938198
IT0119	Area totale zona:	6598.76	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	0.00	0.00
	Popolazione totale zona	1327053		0	0	0
IT0120	Area totale zona:	8814.59	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	0.00	0.00
	Popolazione totale zona	1347757		0	0	0
IT0121	Area totale zona:	9147.30	AREA [km ²] di superamento Popolazione interessata	0.00	0.00	0.00
	Popolazione totale zona	187656		0	0	0

Figura 5.7.11 - Aree di superamento e popolazione esposta per il benzene e l'indicatore media annuale

5.8 Le responsabilità dell'inquinamento: *il source apportionment*

L'art. 23 della Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio stabilisce che i Piani per la qualità dell'Aria contengano "informazioni sull'origine dell'inquinamento", ovvero l'elenco delle principali fonti di emissione responsabili dell'inquinamento, la quantità totale di emissioni prodotte da tali fonti, nonché informazioni sull'inquinamento proveniente da altre regioni (Allegato XV, punto A). L'obbligatorietà di tali informazioni è ribadita nell'art. 13 della Decisione di Esecuzione della Commissione 2011/850/EU, recante disposizioni di attuazione delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Nell'ambito delle attività a supporto della pianificazione regionale, in particolare per quanto riguarda il nuovo Piano Regionale di Qualità dell'Aria, è stato realizzato il **source apportionment modellistico**, cioè lo studio modellistico delle responsabilità dell'inquinamento, a partire dall'analisi dei contributi alle concentrazioni degli inquinanti maggiormente critici (particolato PM₁₀ e PM_{2,5} e biossido di azoto NO₂) da parte di specifiche sorgenti emissive.

La metodologia – descritta nel capitolo 4.2³⁷ - è stata applicata al sistema modellistico descritto nel capitolo 4.1³⁸ (Il sistema integrato di qualità dell'aria), con la stessa configurazione dello scenario base del Piano di Qualità dell'Aria (Capitolo 5.5³⁹), che fa riferimento all'ultimo Inventario Regionale delle Emissioni (IREA 2010B).

L'**input emissivo** per il Piemonte è stato predisposto a partire dall'Inventario Regionale delle Emissioni nella versione più aggiornata disponibile (IREA 2010B); per quanto riguarda i territori confinanti sono state utilizzate le informazioni emissive di dettaglio relative alle regioni Valle d'Aosta, Lombardia, nonché i dati emissivi dell'Inventario Nazionale delle Emissioni (ISPRA 2010) per le altre regioni italiane⁴⁰ e quelli del programma *European Monitoring and Evaluation Programme* (EMEP 2010)⁴¹ per i territori esteri compresi nei domini di simulazione⁴².

Al fine di verificare, con un approccio differente ma complementare, i risultati del *source apportionment* modellistico è stata applicata, in via sperimentale e in due stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria (Torino-Lingotto e Revello-Staffarda) appartenenti al SRRQA - Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria, la tecnica di *source apportionment* analitico, descritta sempre nel capitolo 4.2.

5.8.1 Le responsabilità delle sorgenti su base settoriale

Al fine di identificare il contributo - da parte delle diverse sorgenti emissive - alle concentrazioni di particolato (PM₁₀

37 Cfr "Il source apportionment"

38 Cfr "Il sistema modellistico regionale"

39 Cfr "Lo scenario emissivo base"

40 Veneto, Trentino Alto-Adige, Emilia Romagna, Toscana

41 <http://www.ceip.at/webdab-emission-database>

42 Svizzera, Austria e altre regioni francesi

e PM_{2.5}) e di biossido di azoto (NO₂) nel territorio regionale, è stato utilizzato l'approccio del **source apportionment modellistico di tipo settoriale**⁴³, ovvero la ricerca delle responsabilità per settore di attività.

5.8.1.1 L'individuazione dei settori

Nell'analisi per settore di attività si è scelto di prendere in considerazione dodici diverse associazioni di sorgenti emissive (più l'insieme delle restanti sorgenti definite complessivamente come "resto"):

1. Industria
2. Riscaldamento a legna;
3. Riscaldamento NON a legna;
4. Automobili diesel;
5. Automobili NON diesel;
6. Veicoli leggeri;
7. Veicoli pesanti;
8. Motocicli e ciclomotori;
9. Risospensione e usura;
10. Ferrovie e *off-road*;
11. Colture agricole;
12. Zootecnia;
13. Resto.

La scelta delle associazioni di sorgenti è riconducibile a due finalità: da un lato rappresenta le principali fonti di particolato e di biossido di azoto, dall'altro fa riferimento ai comparti oggetto di interventi da parte del Piano Regionale della Qualità dell'Aria.

Il settore "Industria" comprende le emissioni derivanti da tutte le attività industriali presenti sul territorio piemontese (Macrosettori SNAP⁴⁴ "Produzione di energia", "Combustione nell'industria", "Processi produttivi", "Distribuzione combustibili fossili", "Uso di solventi").

Nei settori "Riscaldamento a legna" e "Riscaldamento non a legna" rientrano le emissioni prodotte dai sistemi per il riscaldamento residenziale/commerciale (Macrosettore "Combustione non industriale") che utilizzano come combustibili nel primo caso le biomasse legnose e nell'altro caso tutti gli altri combustibili (metano, gasolio, ecc...).

Per quanto riguarda il traffico (Macrosettore "Trasporti stradali") sono stati analizzati separatamente i contributi emissivi delle diverse componenti veicolari: automobili (diesel e non diesel), veicoli leggeri (inferiori ai 35 quintali), veicoli pesanti (autocarri e autobus), ciclomotori e motocicli; sono state inoltre considerate a parte le emissioni non esauste (usura di freni e pneumatici, risospensione indotta dal passaggio veicolare).

Nell'ambito del comparto agricolo, sono state trattate separatamente le emissioni legate alle coltivazioni, alla zootecnia e al trasporto *off-road* (trattori e mezzi agricoli). Il comparto *off-road* comprende, anche se in misura inferiore, le emissioni originate dal traffico ferroviario sui tratti non ancora elettrificati.

⁴³ Cfr "Il source apportionment modellistico settoriale" (par. 4.2.1.1)

⁴⁴ Cfr "Lo scenario emissivo base"

Infine, nel gruppo definito come “Resto” ricadono tutte le attività non classificabili nelle precedenti categorie, ovvero quelle comprese nei Macrosettori “Distribuzione combustibili”, “Trattamento e smaltimento rifiuti”, “Natura e foreste”.

5.8.1.2 Il contributo dei settori alle emissioni degli inquinanti

Una volta individuati i settori emissivi da indagare, i dati dell’Inventario Regionale delle Emissioni relativi allo scenario base sono stati rielaborati in funzione dell’aggregazione di sorgenti corrispondente a ciascun settore.

Il contributo delle diverse sorgenti alle emissioni di particolato primario PM_{10} e di ossidi di azoto (NO_x) è stato raffigurato in termini percentuali nei grafici di seguito riportati, introducendo anche, quali elementi spaziali, la Regione Piemonte, la città di Torino, l’aggregazione dei comuni circostanti Torino sia come Agglomerato (Zona IT0118) che come Area Metropolitana⁴⁵. Tale ripartizione risulta funzionale sia all’interpretazione dei risultati del *source apportionment* modellistico (per il ruolo della dispersione atmosferica nel trasporto e diffusione degli inquinanti) sia alla focalizzazione dei potenziali ambiti di intervento da parte della pianificazione regionale.

Le Figure 5.8.1.2.1-5.8.1.2.4 evidenziano quindi la diversa ripartizione dei contributi emissivi tra la città di Torino e i rimanenti comuni dell’Agglomerato: in particolare, mentre per la città di Torino l’85% delle emissioni di particolato primario PM_{10} proviene dal comparto trasporti stradali e solo il 4% dal riscaldamento a biomassa, nel caso dell’Agglomerato il contributo emissivo dei trasporti scende al 53% e quello del riscaldamento a legna raggiunge il 38%.

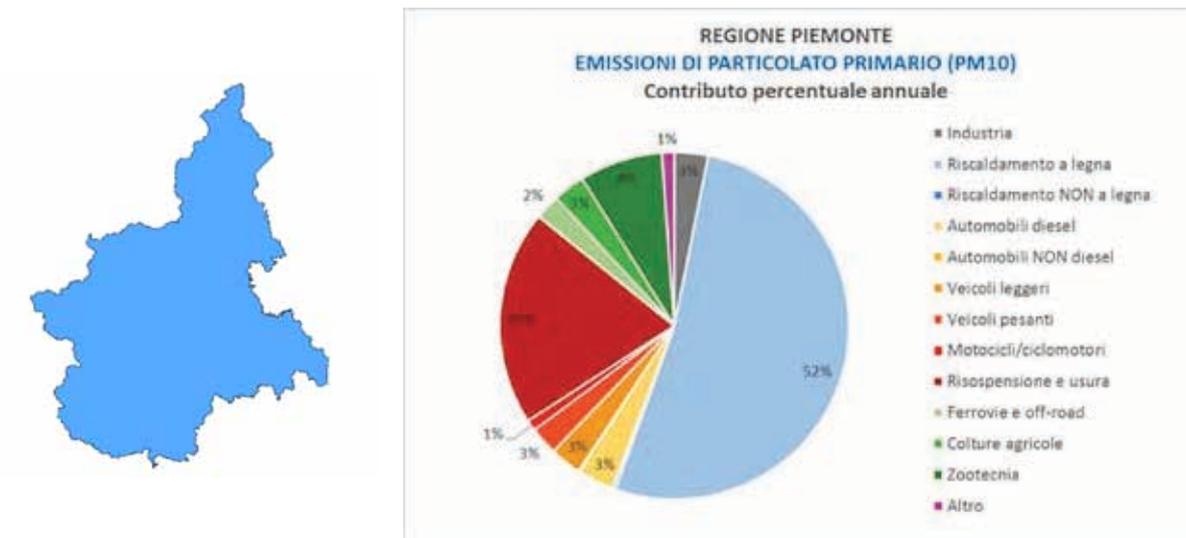


Figura 5.8.1.2.1 - Contributo percentuale alle emissioni di particolato primario PM_{10} da parte dei settori individuati per il source apportionment – Rappresentazione in diversi ambiti territoriali: Regione Piemonte

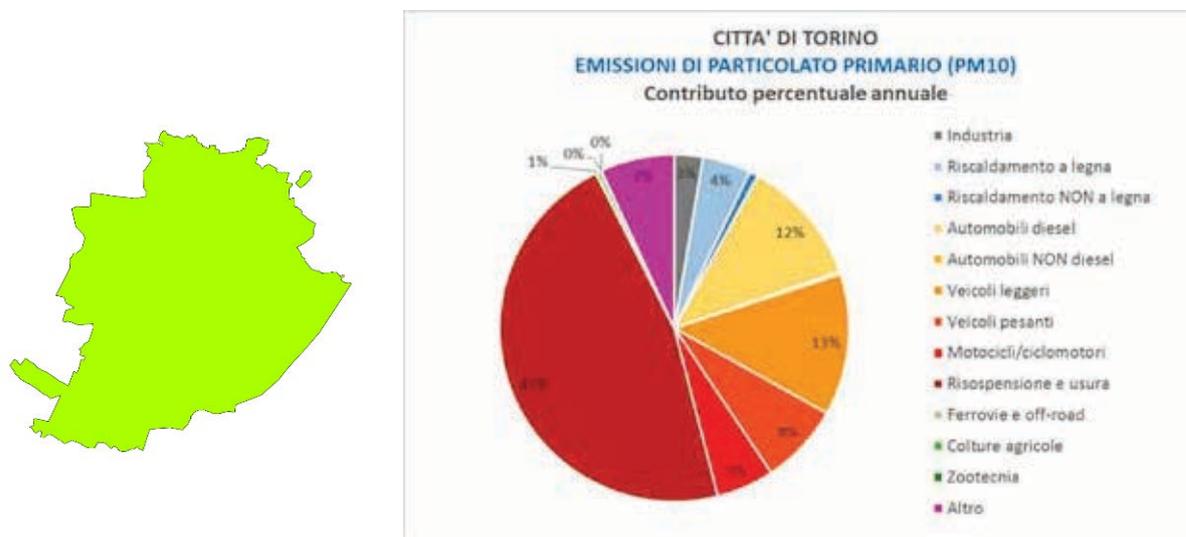


Figura 5.8.1.2.2 - Contributo percentuale alle emissioni di particolato primario PM_{10} da parte dei settori individuati per il source apportionment – Rappresentazione in diversi ambiti territoriali: città di Torino

45 L’Area Metropolitana coincide con la definizione di agglomerato torinese (IT0103) ai sensi della D.G.R. 28 giugno 2004, n. 19-12878 e comprende i comuni di Torino, San Mauro, Settimo T.s.e, Borgaro T.s.e, Venaria, Collegno, Grugliasco, Rivoli, Orbassano, Beinasco, Nichelino e Moncalieri.

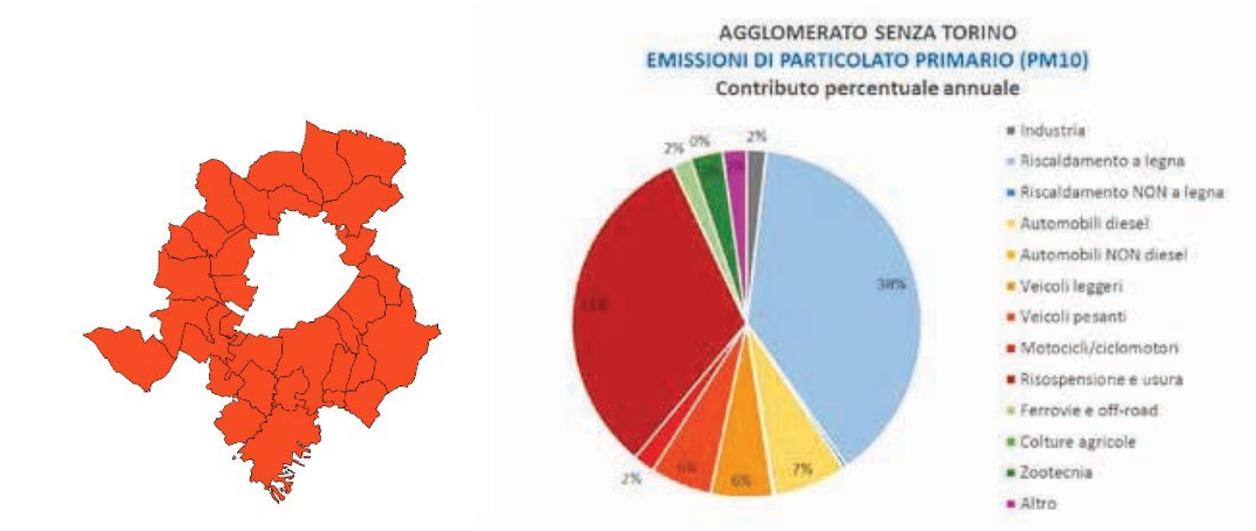


Figura 5.8.1.2.3 - Contributo percentuale alle emissioni di particolato primario PM₁₀ da parte dei settori individuati per il source apportionment – Rappresentazione in diversi ambiti territoriali: Agglomerato senza la città di Torino

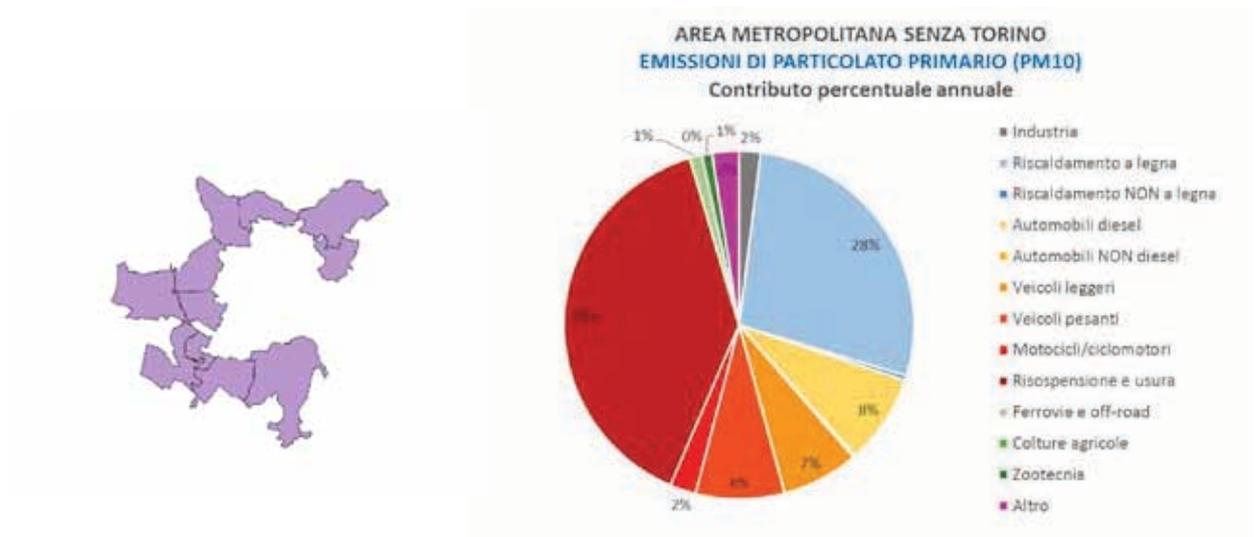


Figura 5.8.1.2.4 - Contributo percentuale alle emissioni di particolato primario PM₁₀ da parte dei settori individuati per il source apportionment – Rappresentazione in diversi ambiti territoriali: Area Metropolitana senza la città di Torino

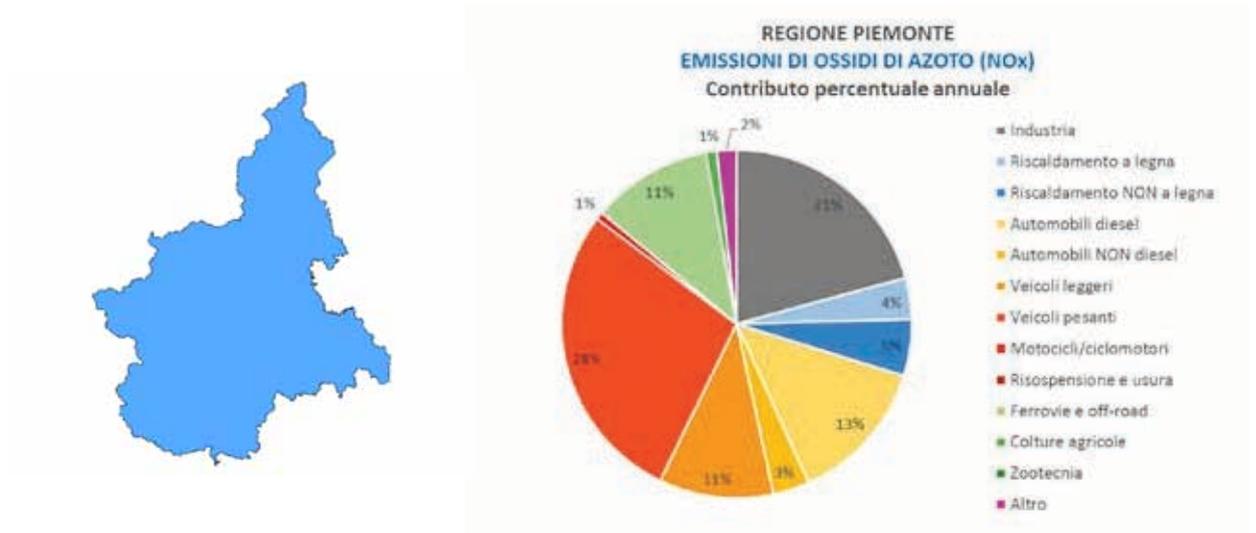


Figura 5.8.1.2.5 - Contributo percentuale alle emissioni di ossidi di azoto (NO_x) da parte dei settori individuati per il source apportionment – Rappresentazione in diversi ambiti territoriali: Regione Piemonte

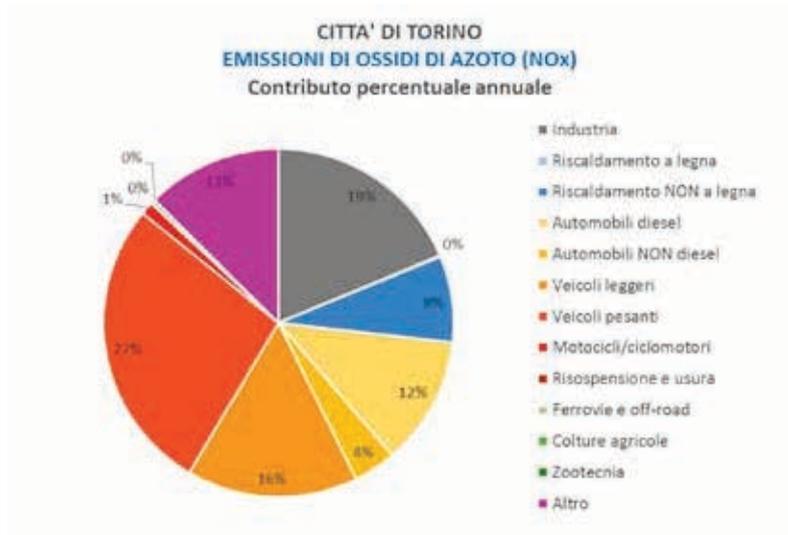
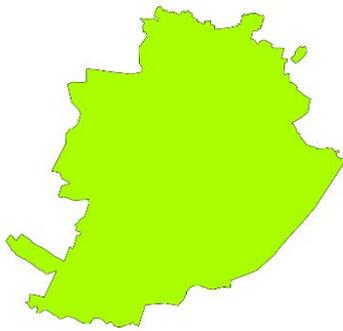


Figura 5.8.1.2.6 - Contributo percentuale alle emissioni di ossidi di azoto (NO_x) da parte dei settori individuati per il source apportionment – Rappresentazione in diversi ambiti territoriali: città di Torino

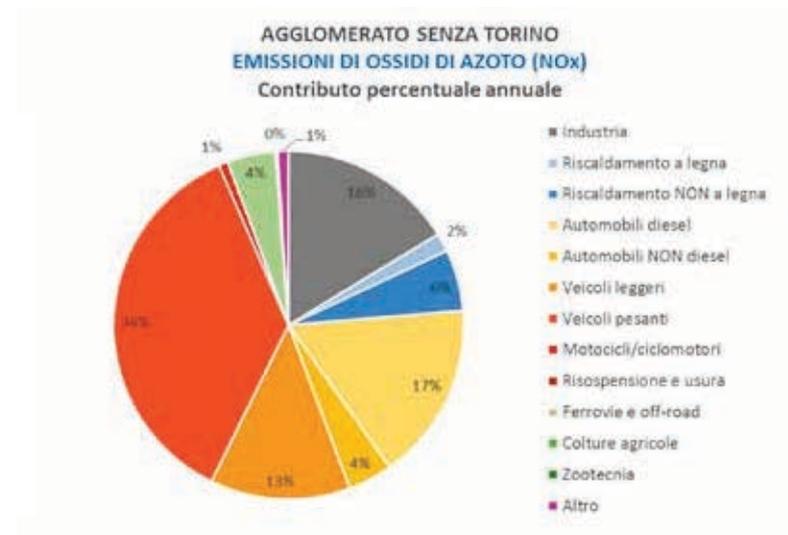
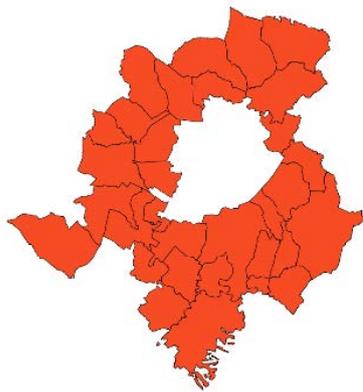


Figura 5.8.1.2.7 - Contributo percentuale alle emissioni di ossidi di azoto (NO_x) da parte dei settori individuati per il source apportionment – Rappresentazione in diversi ambiti territoriali: Agglomerato senza la città di Torino

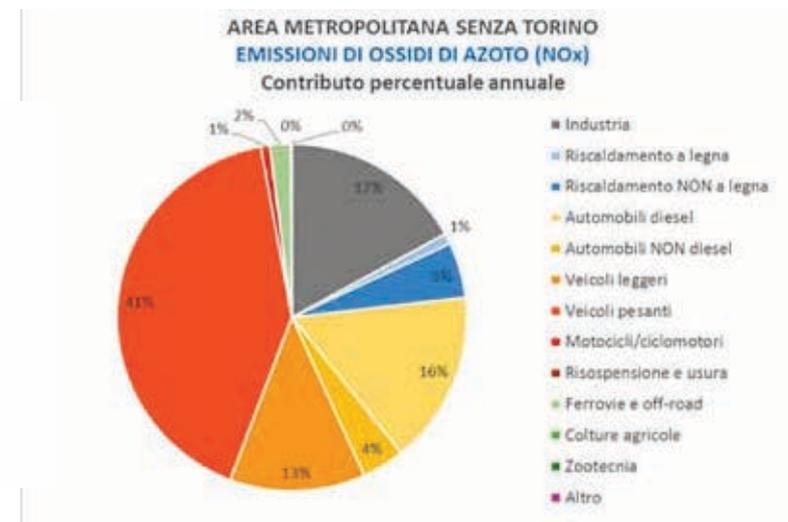


Figura 5.8.1.2.8 - Contributo percentuale alle emissioni di ossidi di azoto (NO_x) da parte dei settori individuati per il source apportionment – Rappresentazione in diversi ambiti territoriali: Area Metropolitana senza la città di Torino

5.8.1.3 Il contributo dei settori alle concentrazioni degli inquinanti: i risultati del source apportionment modellistico settoriale

Rappresentazione dei risultati

I risultati delle simulazioni annuali – in termini di contributo alle concentrazioni dei diversi inquinanti da parte dei settori emissivi presi in considerazione nello studio, calcolato per ciascuna delle celle del dominio di calcolo e per tutte le ore dell'anno 2015 - sono stati aggregati su base annuale e mensile e successivamente elaborati ed organizzati secondo quattro tipologie di visualizzazione:

1. **tabelle riassuntive** nelle quali, per ciascuno dei punti di misura individuati dal Programma di Valutazione⁴⁶, è specificato il contributo percentuale alle concentrazioni degli inquinanti (biossido di azoto, particolato PM_{10} , $PM_{2,5}$ e le loro componenti inorganiche secondarie) da parte degli insiemi di sorgenti (13 settori) o della loro aggregazione per comparti (industria, traffico, riscaldamento, agricoltura);
2. **istogrammi** che specificano, per ciascuno degli inquinanti (biossido di azoto, particolato PM_{10} , $PM_{2,5}$ e le loro componenti inorganiche secondarie) e per i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione, il contributo percentuale da parte degli insiemi di sorgenti (13 settori) o della loro aggregazione per comparti (industria, traffico, riscaldamento, agricoltura);
3. **grafici a torta** che, per ciascuno dei punti di misura individuati dal Programma di Valutazione, specificano il contributo percentuale alle concentrazioni degli inquinanti (biossido di azoto, particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$) da parte degli insiemi di sorgenti (13 settori);
4. **carte tematiche** che mostrano - su tutte le celle del dominio regionale - il contributo percentuale alle concentrazioni degli inquinanti (biossido di azoto, particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$ e le loro componenti inorganiche secondarie) da parte degli stessi 13 insiemi di sorgenti o della loro aggregazione per comparti (industria, traffico, riscaldamento, agricoltura).

Nel seguito sono illustrate le elaborazioni di maggiore rilievo e i risultati che, per completezza di informazione, sono comunque riportati nello specifico Allegato (Allegato B⁴⁷).

In dettaglio, nell'**Allegato B – SOURCE APPORTIONMENT MODELLISTICO: GRAFICI** sono presentati i risultati che fanno riferimento alle concentrazioni di particolato (PM_{10} e $PM_{2,5}$) e biossido di azoto (NO_2), elaborati sui 42 punti di misura del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA) facenti parte del Programma di Valutazione. Per ogni Zona di Piano, in ordine alfabetico di provincia, per ogni punto di misura -a partire da quelli presenti nei capoluoghi - sono riportate le seguenti informazioni:

1. istogramma con il contributo percentuale mensile e annuale dei settori analizzati alle concentrazioni degli inquinanti;
2. tabella riassuntiva con i valori dei contributi percentuali annuali dei settori e della loro aggregazione in comparti emissivi.

Nell'**Allegato B – SOURCE APPORTIONMENT MODELLISTICO: MAPPE** i risultati sono presentati con carte tematiche che mettono in evidenza la differenziazione dei contributi – sempre in termini percentuali su base annuale - dal punto di vista spaziale.

Descrizione dei risultati

Le tabelle riportate nelle Figure dalla 5.8.1.3.1 alla 5.8.1.3.12 mostrano, per ognuna delle Zone di Piano e per ognuno degli inquinanti considerati (biossido di azoto, particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$ e le loro componenti inorganiche secondarie), il contributo percentuale alle concentrazioni medie annue da parte di tutti i settori.

⁴⁶ D.G.R. 29 dicembre 2014, n. 41855 - 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).

⁴⁷ SOURCE APPORTIONMENT

Gli istogrammi delle Figure dalla 5.8.1.3.13 alla 5.8.1.3.18 illustrano invece, per ognuno degli inquinanti, il contributo percentuale dei comparti emissivi alle concentrazioni medie annue; al fine di evidenziare quale sia il comparto che contribuisce percentualmente in modo più significativo alle concentrazioni, per il particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$ nonché per le corrispondenti componenti inorganiche secondarie, i punti di misura del Programma di Valutazione sono stati ordinati, all'interno di ognuna delle Zone di Piano, per contributo crescente del comparto riscaldamento, mentre nel caso del biossido di azoto i punti di misura sono stati ordinati per contributo crescente del comparto traffico.

Per indagare ulteriormente la responsabilità dei vari comparti emissivi alle concentrazioni di particolato, è stato valutato - nei punti di misura del Programma di Valutazione che, nel corso dell'anno 2015, hanno evidenziato il superamento del valore limite giornaliero - il contributo in termini di massa rispetto alle concentrazioni di PM_{10} calcolate dal modello nella simulazione dello scenario base. L'elaborazione è riportata in Figura 5.8.1.3.19.

Le Figure dalla 5.8.1.3.20 alla 5.8.1.3.22 illustrano, su base cartografica, per particolato PM_{10} , $PM_{2,5}$ e biossido di azoto, il contributo percentuale alle concentrazioni annuali da parte dei vari settori nelle stazioni dell'area torinese. Nel caso del particolato PM_{10} , e in misura minore nel $PM_{2,5}$, si osserva una riduzione del contributo del riscaldamento a legna ed un contemporaneo incremento di quello del comparto traffico passando dai punti di misura localizzati all'esterno di Torino a quelli interni al capoluogo. Tale comportamento, pur attenuato in termini numerici dai fenomeni di trasporto, è spiegabile alla luce della diversa ripartizione del contributo emissivo tra la città di Torino e i rimanenti comuni dell'Agglomerato, come precedentemente illustrato nelle Figure 5.8.1.2.2. e 5.8.1.2.3. Nel caso del biossido di azoto non si osserva quanto precedentemente esposto: infatti, il contributo predominante è ovunque quello del comparto traffico mentre quello del riscaldamento a legna è poco significativo.

Infine le Figure dalla 5.8.1.3.23 alla 5.8.1.3.28 rappresentano la distribuzione spaziale dei contributi percentuali alle concentrazioni degli inquinanti - PM_{10} , $PM_{2,5}$ e biossido di azoto - da parte dei settori/comparti, con indicazione delle Zone di Piano.

In termini generali, i risultati del *source apportionment* modellistico evidenziano che le misure di pianificazione regionale volte al miglioramento della qualità dell'aria dovranno essere prioritariamente indirizzate al contenimento delle emissioni correlate alla combustione a biomassa legnosa, in particolare in ambito domestico, e al trasporto su strada.

In alcuni contesti territoriali specifici – ad esempio nelle aree piemontesi a prevalente vocazione agricola e industriale - le misure su traffico e riscaldamento dovranno essere affiancate da interventi incentrati rispettivamente sulle pratiche colturali e zootecniche e sugli impianti produttivi.

PARTICOLATO PM10 - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0118

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento a legna NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Culture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Torino - Consolata (TO)	39,2	5,6	6,7	0,9	7,1	5,5	3,4	14,9	1,9	0,9	3,5	4,2
Torino - Ungotto (TO)	44,2	4,4	6,3	0,9	6,5	5,3	3,1	13,6	1,8	0,9	3,5	3,7
Torino - Rebaudengo (TO)	41,2	4,9	6,5	0,8	6,7	5,5	3,2	14,4	2,1	0,9	3,6	3,0
Torino - Rubino (TO)	45,0	4,4	6,3	0,9	6,4	5,4	3,1	13,9	1,9	0,9	3,6	2,3
Borgaro T. - Caduti (TO)	58,9	1,7	4,1	0,6	3,6	4,3	1,6	8,2	2,7	0,8	4,4	2,2
Druento - La Mandria (TO)	67,9	0,9	2,7	0,5	2,3	2,9	1,1	3,9	2,1	0,7	4,5	2,3
Leini (ACEA) - Grande Torino (TO)	64,2	1,5	3,5	0,6	3,0	3,7	1,4	5,9	2,7	0,8	5,0	1,3
Settimo T. - Vivaldi (TO)	60,3	1,8	3,9	0,6	3,4	4,3	1,5	7,5	2,4	1,0	4,4	2,0

PARTICOLATO PM10 - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0119

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento a legna NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Culture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Alessandria - D'Annunzio (AL)	60,7	2,4	3,5	0,6	2,5	4,3	1,0	5,8	2,0	2,9	4,4	0,7
Alessandria - Volta (AL)	59,8	2,4	3,5	0,6	2,5	4,4	1,0	5,9	2,1	3,1	4,5	0,7
Casale M. - Castello (AL)	58,6	1,7	3,3	0,7	2,3	3,7	1,2	4,6	2,5	9,2	4,0	0,7
Asti - Baussano (AT)	71,3	2,3	2,7	0,5	2,1	3,4	0,9	4,5	1,6	1,1	4,0	0,0
Asti - D'Acquisto (AT)	70,0	2,2	2,8	0,5	2,2	3,6	0,9	4,7	1,6	1,2	4,1	0,2
Biella - Sturzo (BI)	81,2	1,3	1,8	0,4	1,5	1,8	0,6	3,2	0,7	0,9	1,9	0,7
Cuneo - Alpi (CN)	79,5	1,0	1,6	0,2	1,3	1,7	0,5	2,7	1,1	0,1	4,3	0,5
Novara - Roma (NO)	54,2	1,0	3,8	0,7	2,7	3,5	1,4	6,7	2,4	8,0	4,8	2,4
Novara - Verdi (NO)	54,3	1,0	3,8	0,7	2,7	3,4	1,4	6,7	2,4	8,1	4,8	2,3
Cerano - Bagno (NO)	48,0	0,7	4,1	0,8	2,2	3,1	1,2	4,3	2,0	10,3	5,0	3,9
Vercelli - CONI (VC)	52,3	1,1	3,7	0,8	2,8	3,7	1,5	6,8	2,6	13,0	4,0	0,8
Vercelli - Gastaldi (VC)	52,4	1,0	3,6	0,8	2,6	3,6	1,5	6,4	2,6	13,2	4,1	1,1

Figura 5.8.1.3.1 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di particolato PM10 presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment - Zone IT0118 e IT0119

PARTICOLATO PM10 - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0120

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Culture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Dernice - Costa (AL)	64,1	1,2	2,5	0,9	1,4	2,6	0,7	1,9	1,5	2,4	10,1	1,1
Vinchio - San Michele (AT)	70,6	1,8	2,5	0,6	1,7	3,2	0,6	2,9	2,0	1,5	5,3	0,4
Cossato - Pace (BI)	81,5	0,8	1,5	0,4	1,2	1,5	0,6	3,1	0,8	2,0	2,1	0,8
Alba - Tanaro (CN)	68,3	1,0	3,1	0,6	2,3	3,7	0,8	4,4	2,1	0,6	6,2	0,0
Mondovi - Aragno (CN)	71,4	0,8	2,1	0,4	1,7	2,7	0,5	3,2	2,6	0,1	8,8	0,0
Saliceto - Moizo (CN)	56,6	1,2	3,4	1,2	2,3	4,3	0,7	2,4	2,2	1,4	8,0	1,1
Borgomanero - Molli (NO)	78,3	0,8	2,2	0,5	1,5	2,1	0,6	3,5	0,8	1,3	2,7	1,3
Ivrea - Liberazione (TO)	74,8	1,4	2,5	0,8	2,1	3,0	0,8	4,6	1,4	1,2	3,2	1,2
Susa - Repubblica (TO)	81,5	1,0	1,3	0,3	1,0	1,7	0,3	4,2	0,4	0,9	3,6	2,7
Borghesina - Tonella (VC)	76,9	1,0	1,9	0,6	1,5	1,9	0,6	2,8	0,8	1,6	3,7	1,7
Verbania - Gabardi (VB)	70,9	1,1	2,8	1,1	1,9	2,5	0,8	4,8	0,7	0,7	4,1	2,8
Omegna - Crusinallo (VB)	70,6	0,9	2,8	1,2	1,9	2,8	0,7	4,1	0,9	0,9	4,4	3,2

PARTICOLATO PM10 - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0121

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Culture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Trivero - Ronco (BI)	79,4	1,0	1,7	0,7	1,4	2,0	0,5	2,6	0,9	1,5	3,1	1,4
Oulx - Roma (TO)	77,8	1,1	1,2	0,4	0,9	1,9	0,3	4,5	0,3	1,7	2,6	6,1
Dormodossola - Curotti (VB)	76,7	0,7	1,9	0,4	1,6	1,8	0,6	4,0	3,3	0,4	2,9	2,7

Figura 5.8.1.3.2 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di particolato PM₁₀ presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment - Zone IT0120 e IT0121

PARTICOLATO PM2.5 - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0118

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Culture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Torino - Lingotto (TO)	48,7	4,9	6,8	1,0	6,9	5,7	3,4	5,9	2,0	1,0	3,4	4,1
Torino - Rebaudengo (TO)	45,9	5,4	7,0	0,9	7,2	6,0	3,5	6,1	2,3	1,0	3,4	3,3
Torino - Rubino (TO)	49,7	4,9	6,8	1,0	6,9	5,9	3,4	6,0	2,1	1,0	3,5	2,6
Borgaro T. - Caduti (TO)	62,7	1,9	4,3	0,7	3,7	4,5	1,7	3,6	2,9	0,8	3,7	2,4
Chieri - Bersezio (TO)	69,3	1,8	3,5	0,6	2,8	4,2	1,1	2,1	2,5	0,8	4,1	1,7
Leini (ACEA) - Grande Torino (TO)	67,5	1,5	3,6	0,6	3,1	3,9	1,4	2,8	2,8	0,8	3,8	1,3
Settimo T. - Vivaldi (TO)	64,0	1,9	4,1	0,6	3,5	4,5	1,6	3,4	2,5	1,0	3,5	2,2
Vinovo - Volontari (TO)	68,1	1,4	3,9	0,6	3,2	4,2	1,4	2,7	2,5	0,9	4,0	1,6

PARTICOLATO PM2.5 - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0119

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Culture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Alessandria - Volta (AL)	62,7	2,5	3,7	0,7	2,5	4,6	1,1	2,6	2,2	3,0	4,0	0,8
Biella - Sturzo (BI)	83,6	1,3	1,8	0,5	1,5	1,8	0,7	1,3	0,7	0,9	1,8	0,7
Cuneo - Alpini (CN)	82,3	1,1	1,6	0,2	1,3	1,7	0,5	1,1	1,2	0,1	2,9	0,5
Revello - Staffarda (CN)	64,0	1,2	2,7	0,6	2,2	3,6	0,5	1,0	4,3	0,1	9,0	0,0
Novara - Verdi (NO)	58,3	1,1	4,0	0,7	2,9	3,6	1,5	3,1	2,5	7,0	4,1	2,5
Vercelli - CONI (VC)	56,3	1,2	3,9	0,9	2,9	3,9	1,6	3,1	2,8	11,5	3,6	0,8
Cigliano - Autostrada (VC)	70,5	1,0	3,0	0,7	2,1	4,3	1,0	2,2	2,8	4,6	2,8	0,0

Figura 5.8.1.3.3 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di particolato PM_{2.5} presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment - Zone IT0118 e IT0119

PARTICOLATO PM2.5 - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0120

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento a legna NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Colture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Demice - Costa (AL)	64,9	1,2	2,6	1,0	1,4	2,6	0,7	1,1	1,5	2,4	10,0	1,1
Vinchio - San Michele (AT)	72,3	1,8	2,5	0,6	1,7	3,3	0,6	1,4	2,0	1,5	4,6	0,4
Mondovì - Aragno (CN)	75,8	0,9	2,3	0,4	1,8	2,8	0,5	1,3	2,7	0,1	5,4	0,0
Borgomanero - Mollì (NO)	80,1	0,8	2,2	0,5	1,5	2,2	0,6	1,6	0,8	1,2	2,7	1,3
Ivrea - Liberazione (TO)	77,4	1,4	2,6	0,8	2,1	3,1	0,8	1,9	1,5	1,2	2,8	1,3
Borgosesia - Tonella (VC)	78,4	1,1	2,0	0,7	1,5	2,0	0,6	1,4	0,9	1,5	3,6	1,8
Verbania - Gabardi (VB)	73,1	1,1	2,9	1,1	2,0	2,5	0,8	2,1	0,7	0,7	4,2	2,9

PARTICOLATO PM2.5 - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0121

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento a legna NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Colture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Trivero - Ronco (BI)	80,7	1,0	1,7	0,7	1,4	2,0	0,5	1,2	0,9	1,4	3,1	1,5
Domodossola - Curotti (VB)	78,9	0,7	2,0	0,4	1,6	1,8	0,6	1,6	3,3	0,4	2,9	2,8

Figura 5.8.1.3.4 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di particolato PM_{2.5} presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment - Zone IT0120 e IT0121

BIOSSIDO DI AZOTO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0118

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Colture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Torino - Consolata (TO)	0,5	9,4	15,8	5,1	19,5	34,1	2,0	0,0	1,2	0,6	0,0	2,7
Torino - Lingotto (TO)	0,6	8,2	15,9	5,0	18,8	34,4	1,9	0,0	1,2	0,7	0,0	2,3
Torino - Rebaudengo (TO)	0,6	8,4	15,6	4,9	18,3	34,2	1,8	0,0	1,5	0,6	0,0	2,8
Torino - Rubino (TO)	0,6	8,0	16,1	5,0	18,5	34,9	1,9	0,0	1,4	0,7	0,0	2,1
Borgaro T. - Caduti (TO)	2,2	7,2	16,7	4,4	14,2	32,9	1,2	0,0	4,5	0,4	0,0	5,9
Chieri - Bersezio (TO)	3,8	10,7	17,2	4,6	15,4	28,9	1,0	0,0	5,1	0,6	0,0	0,8
Druento - La Mandria (TO)	5,3	9,2	17,4	4,6	14,8	27,7	0,8	0,0	5,2	0,1	0,0	2,6
Leini (ACEA) - Grande Torino (TO)	3,1	8,3	17,5	4,6	14,2	30,0	1,1	0,0	5,7	0,5	0,0	3,2
Orbassano - Gozzano (TO)	2,0	6,5	19,3	4,8	14,8	39,2	1,1	0,0	2,5	0,5	0,0	0,9
Settimo T. - Vivaldi (TO)	2,1	7,4	17,0	4,4	13,9	35,4	1,2	0,0	3,7	0,5	0,0	1,4
Vinovo - Volontari (TO)	2,8	8,3	19,0	5,0	16,4	32,7	1,1	0,0	4,0	0,8	0,0	0,6

BIOSSIDO DI AZOTO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0119

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Colture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Alessandria - D'Annunzio (AL)	2,4	8,4	16,2	3,9	11,9	37,1	1,0	0,0	4,3	1,1	0,0	1,1
Alessandria - Volta (AL)	2,2	8,0	16,1	3,8	11,2	39,1	0,9	0,0	4,3	1,2	0,0	1,0
Asti - Baussano (AT)	4,3	10,3	16,6	4,3	13,9	37,9	1,1	0,0	3,1	0,4	0,0	0,7
Asti - D'Acquisto (AT)	3,9	9,7	16,2	4,1	13,2	40,1	1,0	0,0	3,1	0,5	0,0	0,7
Biella - Sturzo (BI)	8,8	12,2	18,3	5,2	17,6	27,1	1,2	0,0	1,9	0,3	0,1	0,2
Cuneo - Alpini (CN)	10,6	11,7	14,7	3,9	13,4	22,2	0,8	0,0	4,2	0,0	0,0	0,5
Revello - Staffarda (CN)	9,2	7,6	13,4	3,5	11,2	19,3	0,2	0,0	26,6	1,0	0,0	0,0
Novara - Roma (NO)	1,5	8,0	15,0	3,8	11,8	28,0	1,2	0,0	4,7	2,1	0,1	2,4
Novara - Verdi (NO)	1,5	8,2	15,1	3,8	11,9	27,9	1,2	0,0	4,8	2,1	0,1	2,4
Cerano - Bagno (NO)	1,8	10,4	18,0	3,8	10,1	22,6	0,9	0,0	5,5	3,3	0,1	4,6
Vercelli - CONI (VC)	1,9	10,1	17,3	4,4	13,7	31,9	1,3	0,0	7,2	4,0	0,0	1,1
Vercelli - Gastaldi (VC)	2,1	9,7	17,2	4,3	13,0	31,6	1,2	0,0	7,8	4,3	0,0	1,2
Cigliano - Autostrada (VC)	4,6	6,9	16,1	3,5	9,9	40,8	0,6	0,0	8,5	3,6	0,0	0,4

Figura 5.8.1.3.5 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di biossido di azoto (NO₂) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment – Zone IT0118 e IT0119

BIOSSIDO DI AZOTO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0120

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Culture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Demice - Costa (AL)	8,1	11,5	17,3	3,7	9,6	25,6	0,3	0,0	7,3	0,1	0,1	1,2
Vinchio - San Michele (AT)	8,5	12,0	15,9	3,9	11,7	27,0	0,5	0,0	8,6	0,3	0,0	0,6
Cossato - Pace (BI)	10,5	11,2	18,8	4,9	15,1	24,9	0,9	0,0	3,2	1,1	0,1	0,6
Alba - Tanaro (CN)	4,8	9,3	16,3	4,2	13,5	25,7	0,8	0,0	5,8	0,1	0,0	0,4
Mondovì - Aragno (CN)	10,1	9,8	14,9	3,9	12,7	22,8	0,6	0,0	11,6	0,0	0,0	0,0
Saliceto - Molzo (CN)	6,2	7,9	17,2	4,0	10,1	26,5	0,6	0,0	6,9	0,0	0,0	0,7
Borgomanero - Mollis (NO)	8,0	13,3	17,9	4,3	13,3	27,3	0,8	0,0	2,1	0,4	0,1	1,3
Ivrea - Liberazione (TO)	6,8	13,5	18,8	5,1	15,4	28,9	0,9	0,0	3,3	0,4	0,0	0,2
Susa - Repubblica (TO)	14,9	8,2	18,0	4,1	11,5	39,3	0,5	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0
Borgosesia - Tonella (VC)	9,8	16,0	16,2	4,3	14,2	20,2	0,7	0,0	2,2	0,5	0,1	0,4
Verbania - Gabardi (VB)	5,9	14,5	18,0	4,4	14,2	26,0	0,8	0,0	1,0	0,0	0,1	0,8
Omegna - Crusinallo (VB)	6,1	11,1	19,3	4,5	12,7	27,2	0,6	0,0	1,1	0,0	0,1	0,2

BIOSSIDO DI AZOTO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0121

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Culture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Trivero - Ronco (BI)	13,6	11,8	17,1	4,8	14,8	21,8	0,7	0,0	2,4	0,4	0,1	0,0
Ceresole Reale - Diga (TO)	10,7	9,7	18,7	6,7	11,6	29,1	0,0	0,0	5,5	0,0	0,1	0,1
Oulx - Roma (TO)	14,4	12,2	14,9	3,3	9,7	39,4	0,4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Baceno - Alpe Devero (VB)	5,4	7,9	14,6	3,8	12,9	19,5	0,1	0,0	23,0	0,0	0,2	0,0
Domodossola - Curotti (VB)	8,7	12,9	14,8	4,2	14,9	21,9	0,9	0,0	11,9	0,0	0,0	0,0

Figura 5.8.1.3.6 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di biossido di azoto (NO₂) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment – Zone IT0120 e IT0121

NITRATO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0118

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Colture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Torino - Consolata (TO)	12,9	2,0	8,4	5,7	6,0	13,8	3,3	0,3	7,7	6,6	22,7	0,0
Torino - Lingotto (TO)	13,2	1,9	8,2	5,6	5,8	13,4	3,3	0,3	8,1	7,3	22,1	0,0
Torino - Rebaudengo (TO)	13,2	2,3	8,7	5,3	6,3	14,4	3,2	0,3	7,6	6,3	21,9	0,0
Torino - Rubino (TO)	13,5	2,1	8,4	5,7	6,1	13,6	3,4	0,3	7,7	6,8	22,4	0,0
Borgaro T. - Caduti (TO)	14,9	2,4	9,6	4,0	7,1	15,9	2,6	0,2	7,4	4,9	20,9	0,0
Druento - La Mandria (TO)	16,8	2,6	9,4	3,4	7,1	15,5	2,2	0,2	6,9	4,6	23,1	0,0
Leini (ACEA) - Grande Torino (TO)	15,1	2,3	10,1	3,5	7,3	16,9	2,4	0,3	7,7	4,5	19,0	0,0
Settimo T. - Vivaldi (TO)	14,3	2,2	9,7	3,7	6,8	16,2	2,3	0,3	7,9	5,7	18,9	0,0

NITRATO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0119

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Colture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Alessandria - D'Annunzio (AL)	12,4	2,4	10,0	3,1	5,7	15,8	1,6	0,2	5,9	6,2	17,9	0,0
Alessandria - Volta (AL)	12,3	2,3	10,0	3,1	5,7	15,6	1,6	0,2	6,0	6,3	17,9	0,0
Casale M. - Castello (AL)	14,2	1,8	9,6	3,4	5,4	14,4	2,5	0,2	6,3	10,8	16,3	0,0
Asti - Baussano (AT)	14,2	2,8	9,8	3,3	6,5	16,1	1,4	0,2	7,3	3,9	18,3	0,0
Asti - D'Acquisto (AT)	14,3	2,8	9,8	3,3	6,4	16,0	1,5	0,2	7,3	4,0	18,3	0,0
Biella - Sturzo (BI)	16,8	3,0	8,6	4,2	5,9	14,4	1,4	0,2	5,7	5,7	21,8	0,0
Cuneo - Alpini (CN)	13,4	2,5	8,3	2,4	6,2	13,5	0,7	0,1	8,3	1,3	21,7	0,0
Novara - Roma (NO)	13,9	1,1	9,4	3,7	4,6	11,2	2,8	0,3	4,3	9,3	22,3	0,0
Novara - Verdi (NO)	13,8	1,1	9,4	3,7	4,6	11,2	2,8	0,3	4,3	9,4	22,4	0,0
Cerano - Bagnò (NO)	12,6	0,0	9,9	3,5	4,3	10,5	2,6	0,4	3,9	13,2	24,7	0,0
Vercelli - CONI (VC)	15,2	0,8	9,3	4,1	5,1	12,7	3,3	0,3	5,1	12,7	16,9	0,0
Vercelli - Gastaldi (VC)	15,2	0,8	9,4	3,9	5,0	12,6	3,2	0,3	5,0	12,6	17,1	0,0

Figura 5.8.1.3.7 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue dello ione nitrato (NO₃-) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment – Zone IT0118 e IT0119

NITRATO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0120

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Colture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Demice - Costa (AL)	10,2	2,5	6,3	3,5	3,2	8,6	0,8	0,1	3,4	9,2	43,3	0,0
Vinchio - San Michele (AT)	13,4	3,1	9,2	3,0	5,8	15,4	1,0	0,2	6,3	5,1	21,5	0,0
Cossato - Pace (BI)	19,5	2,8	7,3	4,1	4,7	11,9	1,7	0,2	5,0	6,7	23,5	0,0
Alba - Tanaro (CN)	13,3	2,9	10,6	3,2	7,1	17,5	0,7	0,2	7,0	2,7	19,6	0,0
Mondovì - Aragno (CN)	13,1	3,5	10,4	2,8	7,6	17,1	0,4	0,1	8,2	0,7	18,5	0,0
Saliceto - Moizo (CN)	9,5	3,5	9,6	4,5	6,2	15,4	0,3	0,1	6,0	4,8	28,0	0,0
Borgomanero - Mollì (NO)	15,0	2,7	9,1	3,8	5,0	12,9	1,3	0,2	4,2	6,0	23,6	0,0
Ivrea - Liberazione (TO)	14,1	3,9	9,2	4,0	6,4	16,2	1,4	0,1	6,4	8,1	19,3	0,0
Susa - Repubblica (TO)	14,1	3,4	5,8	3,4	4,2	10,5	0,5	0,1	3,0	10,4	39,2	0,5
Borgosesia - Tonella (VC)	16,2	3,3	7,4	4,3	4,7	11,3	1,1	0,2	3,9	5,8	29,4	0,0
Verbania - Gabardi (VB)	13,0	2,6	7,7	7,3	4,3	10,2	0,6	0,1	2,7	4,9	32,0	0,2
Omegna - Crusinallo (VB)	12,6	2,9	8,4	7,3	4,9	12,0	0,5	0,1	3,4	5,2	30,1	0,2

NITRATO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0121

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Colture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Trivero - Ronco (BI)	15,2	3,7	7,8	4,3	5,3	12,7	1,0	0,1	4,7	6,4	27,1	0,0
Oulx - Roma (TO)	12,5	2,8	4,8	3,2	3,5	9,8	0,4	0,1	2,2	18,2	26,9	10,5
Domodossola - Curotti (VB)	13,1	4,0	8,2	4,2	5,3	11,9	0,6	0,1	5,1	4,2	31,2	0,0

Figura 5.8.1.3.8 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue dello ione nitrato (NO₃) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment – Zone IT0120 e IT0121

SOLFATO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0118

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Colture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Torino - Consolata (TO)	7.9	63.8	2.8	1.6	3.1	0.6	1.7	0.0	1.5	0.0	0.2	4.1
Torino - Lingotto (TO)	11.3	57.0	3.1	1.8	3.4	0.7	1.9	0.0	1.5	0.0	0.2	4.2
Torino - Rebaudengo (TO)	9.4	58.4	2.9	1.7	3.2	0.7	1.8	0.0	1.8	0.0	0.2	3.9
Torino - Rubino (TO)	12.5	55.6	3.2	1.9	3.5	0.7	1.9	0.0	1.9	0.0	0.2	3.0
Borgaro T. - Caduti (TO)	23.6	30.1	2.9	1.9	2.7	1.0	1.3	0.0	4.2	0.0	0.4	9.3
Druento - La Mandria (TO)	35.7	17.5	2.3	1.8	2.1	1.1	0.9	0.0	3.9	0.0	0.6	5.8
Leini (ACEA) - Grande Torino (TO)	26.5	26.4	2.5	1.8	2.3	1.0	1.0	0.0	4.3	0.0	0.5	5.7
Settimo T. - Vivaldi (TO)	21.2	28.1	2.5	1.6	2.3	0.9	1.1	0.0	3.1	0.0	0.4	3.6

SOLFATO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0119

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Colture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Alessandria - D'Annunzio (AL)	14.6	21.7	1.3	0.8	1.0	0.6	0.4	0.0	1.5	0.6	0.3	0.4
Alessandria - Volta (AL)	14.1	21.0	1.3	0.8	1.0	0.6	0.4	0.0	1.6	0.7	0.3	0.4
Casale M. - Castello (AL)	16.9	18.7	1.5	0.9	1.1	0.8	0.5	0.0	2.5	5.2	0.3	0.4
Asti - Baussano (AT)	23.1	26.4	1.3	0.7	1.1	0.7	0.5	0.0	1.3	0.0	0.3	0.0
Asti - D'Acquisto (AT)	22.4	25.5	1.3	0.8	1.1	0.8	0.5	0.0	1.3	0.0	0.3	0.0
Bielia - Sturzo (BI)	34.2	19.9	1.3	1.9	1.4	0.7	0.5	0.0	1.0	0.1	0.2	0.6
Cuneo - Alpini (CN)	26.7	11.6	0.7	0.4	0.7	0.3	0.3	0.0	1.0	0.0	0.4	0.2
Novara - Roma (NO)	13.8	10.4	1.6	1.1	1.4	0.4	0.7	0.0	2.7	4.3	0.2	3.1
Novara - Verdi (NO)	13.7	10.5	1.6	1.1	1.3	0.4	0.7	0.0	2.8	4.3	0.2	3.1
Cerano - Bagnò (NO)	6.6	5.6	1.0	0.7	0.6	0.2	0.3	0.0	1.3	3.2	0.2	2.9
Vercelli - CONI (VC)	15.6	13.0	1.8	1.4	1.6	0.8	0.7	0.0	3.2	8.7	0.3	0.7
Vercelli - Gastaldi (VC)	15.4	12.0	1.7	1.3	1.4	0.7	0.6	0.0	3.2	8.7	0.3	1.0

Figura 5.8.1.3.9 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue dello ione solfato (SO42-) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment - Zone IT0118 e IT0119

SOLFATO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0120

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Colture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Demice - Costa (AL)	14,0	6,5	1,1	1,0	0,6	0,8	0,2	0,0	1,2	0,0	0,3	0,0
Vinchio - San Michele (AT)	22,4	17,6	1,1	0,7	0,8	0,8	0,3	0,0	1,9	0,0	0,4	0,0
Cossato - Pace (BI)	35,3	11,9	1,3	1,6	1,1	0,8	0,4	0,0	1,3	1,1	0,2	0,5
Alba - Tanaro (CN)	25,4	8,2	1,6	1,0	1,3	1,1	0,5	0,0	2,2	0,0	0,6	0,0
Mondovì - Aragno (CN)	30,7	7,6	1,1	0,7	0,9	0,7	0,3	0,0	3,8	0,0	0,9	0,0
Saliceto - Moizo (NO)	10,0	3,2	0,8	1,1	0,6	0,7	0,2	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0
Borgomanero - Mollis (NO)	33,6	10,2	1,6	1,3	1,3	0,9	0,4	0,0	1,3	0,0	0,2	1,3
Ivrea - Liberazione (TO)	37,2	21,1	2,1	5,6	2,6	1,3	0,7	0,0	2,5	0,0	0,4	2,0
Susa - Repubblica (TO)	53,6	23,9	1,9	1,7	1,5	1,7	0,3	0,1	1,2	0,0	0,6	0,0
Borgosesia - Tonella (VC)	28,6	11,1	1,4	1,6	1,2	1,1	0,4	0,0	1,4	0,1	0,3	0,1
Verbania - Gabardi (VB)	24,0	11,0	2,1	1,3	1,5	1,4	0,5	0,0	1,2	0,0	0,2	0,7
Omegna - Crusinallo (VB)	25,2	7,1	2,0	1,5	1,4	1,5	0,3	0,0	1,4	0,0	0,3	0,3

SOLFATO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0121

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Colture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Trivero - Ronco (BI)	33,3	12,1	1,3	3,2	1,4	1,2	0,3	0,0	1,5	0,1	0,3	0,0
Oulx - Roma (TO)	52,2	27,1	1,6	1,2	1,3	1,4	0,3	0,1	0,8	0,0	0,5	0,0
Domodossola - Curotti (VB)	37,5	7,7	1,9	1,3	1,7	1,4	0,6	0,0	7,3	0,0	0,3	0,0

Figura 5.8.1.3.10 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue dello ione solfato (SO42-) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment - Zone IT0120 e IT0121

AMMONIO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0118

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Culture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Torino - Consolata (TO)	11,0	28,5	6,1	4,1	4,9	8,4	2,7	0,2	5,1	3,8	13,5	0,0
Torino - Lingotto (TO)	12,5	23,2	6,4	4,2	5,0	8,8	2,8	0,2	5,7	4,6	14,1	0,1
Torino - Rebaudengo (TO)	11,8	25,0	6,5	4,0	5,2	9,1	2,7	0,2	5,3	3,8	13,6	0,0
Torino - Rubino (TO)	12,9	22,9	6,5	4,3	5,2	9,0	2,9	0,2	5,5	4,3	14,4	0,0
Borgaro T. - Caduti (TO)	17,6	10,2	8,0	3,5	6,1	12,2	2,3	0,2	6,8	3,6	15,9	0,0
Druento - La Mandria (TO)	21,0	5,8	8,0	3,1	6,1	12,6	1,9	0,2	6,3	3,6	18,7	0,0
Leini (ACEA) - Grande Torino (TO)	18,3	8,5	8,3	3,1	6,2	13,1	2,1	0,2	7,0	3,4	14,6	0,0
Settimo T. - Vivaldi (TO)	16,4	9,7	7,7	3,1	5,6	12,0	2,0	0,2	6,6	4,1	13,8	0,0

AMMONIO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0119

Industria	Riscaldamento a legna %	Riscaldamento NON a legna %	Automobili diesel %	Automobili NON diesel %	Veicoli leggeri %	Veicoli pesanti %	Motocicli e ciclomotori %	Risospensione e usura %	Ferrovie e off-road %	Culture agricole %	Zootecnia %	Resto %
Alessandria - D'Annunzio (AL)	13,0	8,1	7,4	2,4	4,3	11,3	1,2	0,2	4,6	4,5	12,7	0,0
Alessandria - Volta (AL)	12,9	7,9	7,4	2,4	4,3	11,1	1,3	0,2	4,7	4,6	12,7	0,0
Casale M. - Castello (AL)	14,9	5,9	7,6	2,8	4,3	11,2	2,0	0,2	5,4	9,5	12,5	0,0
Asti - Bausano (AT)	16,8	9,8	7,3	2,6	4,9	11,6	1,1	0,2	5,6	2,7	13,1	0,0
Asti - D'Acquisto (AT)	16,6	9,2	7,4	2,6	4,9	11,7	1,2	0,2	5,6	2,9	13,3	0,0
Biella - Sturzo (BI)	23,4	9,5	5,8	3,3	4,2	9,2	1,0	0,1	3,9	3,6	13,6	0,0
Cuneo - Alpini (CN)	18,7	6,1	5,3	1,6	4,0	8,2	0,6	0,1	5,4	0,7	13,2	0,0
Novara - Roma (NO)	14,0	4,1	7,0	2,9	3,6	7,9	2,1	0,2	3,8	7,8	15,7	0,0
Novara - Verdi (NO)	13,9	4,1	7,0	2,9	3,6	7,9	2,1	0,2	3,8	7,9	15,7	0,0
Cerano - Bagnò (NO)	10,2	1,9	6,2	2,4	2,7	6,3	1,7	0,3	2,8	9,6	15,9	0,4
Vercelli - CONI (VC)	15,3	4,0	7,4	3,4	4,2	9,6	2,6	0,2	4,6	11,7	12,6	0,0
Vercelli - Gastaldi (VC)	15,3	3,7	7,4	3,3	4,1	9,5	2,6	0,2	4,6	11,6	12,7	0,0

Figura 5.8.1.3.11 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue dello ione solfato (NH4+) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment - Zone IT0118 e IT0119

AMMONIO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0120

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-Road	Culture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Demice - Costa (AL)	11.1	3.6	4.9	3.0	2.5	6.5	0.7	0.1	2.8	7.2	32.6	0.0
Vinchio - San Michele (AT)	15.6	6.7	7.2	2.5	4.5	11.7	0.8	0.1	5.2	3.8	16.5	0.0
Cossato - Pace (BI)	23.7	25.0	5.2	3.3	3.5	8.1	1.2	0.1	3.7	4.7	15.5	0.0
Alba - Tanaro (CN)	16.1	4.1	8.5	2.7	5.8	13.7	0.6	0.2	5.9	2.0	15.5	0.0
Mondovì - Aragno (CN)	17.6	4.6	8.1	2.3	5.9	12.9	0.4	0.1	7.1	0.4	14.1	0.0
Saliceto - Moizo (CN)	9.6	3.4	6.7	3.9	4.4	10.6	0.2	0.1	4.4	3.7	20.7	0.1
Borgomanero - Melli (NO)	20.3	4.8	7.0	3.1	4.0	9.6	1.1	0.2	3.4	4.3	17.2	0.0
Ivrea - Liberazione (TO)	19.5	7.9	7.6	4.4	5.5	12.8	1.3	0.1	5.5	6.2	15.1	0.0
Susa - Repubblica (TO)	25.0	9.3	4.7	2.9	3.4	7.9	0.4	0.1	2.4	7.7	29.1	0.2
Borgosesia - Tonella (VC)	19.7	5.5	5.7	3.6	3.7	8.3	0.9	0.1	3.2	4.2	21.2	0.0
Verbania - Gabardi (VB)	16.2	5.1	6.1	5.6	3.5	7.7	0.6	0.1	2.3	3.3	23.1	0.4
Omegna - Crusinallo (VB)	16.0	4.0	6.7	5.8	4.0	9.2	0.5	0.1	2.9	3.6	22.5	0.2

AMMONIO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0121

Industria	Riscaldamento a legna	Riscaldamento NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Culture agricole	Zootecnia	Resto
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Trivero - Ronco (BI)	20.7	6.2	5.9	4.0	4.1	9.3	0.8	0.1	3.7	4.5	19.2	0.0
Oulx - Roma (TO)	21.1	8.1	4.1	2.8	3.0	7.8	0.3	0.1	1.9	14.4	21.3	8.2
Domodossola - Curotti (VB)	21.1	5.3	6.2	3.3	4.1	8.5	0.6	0.1	5.7	2.6	21.6	0.0

Figura 5.8.1.3.12 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue dello ione solfato (NH4+) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei settori individuati per il source apportionment – Zone IT0120 e IT0121

Particolato PM10 Contributo percentuale alla media annuale - anno 2015

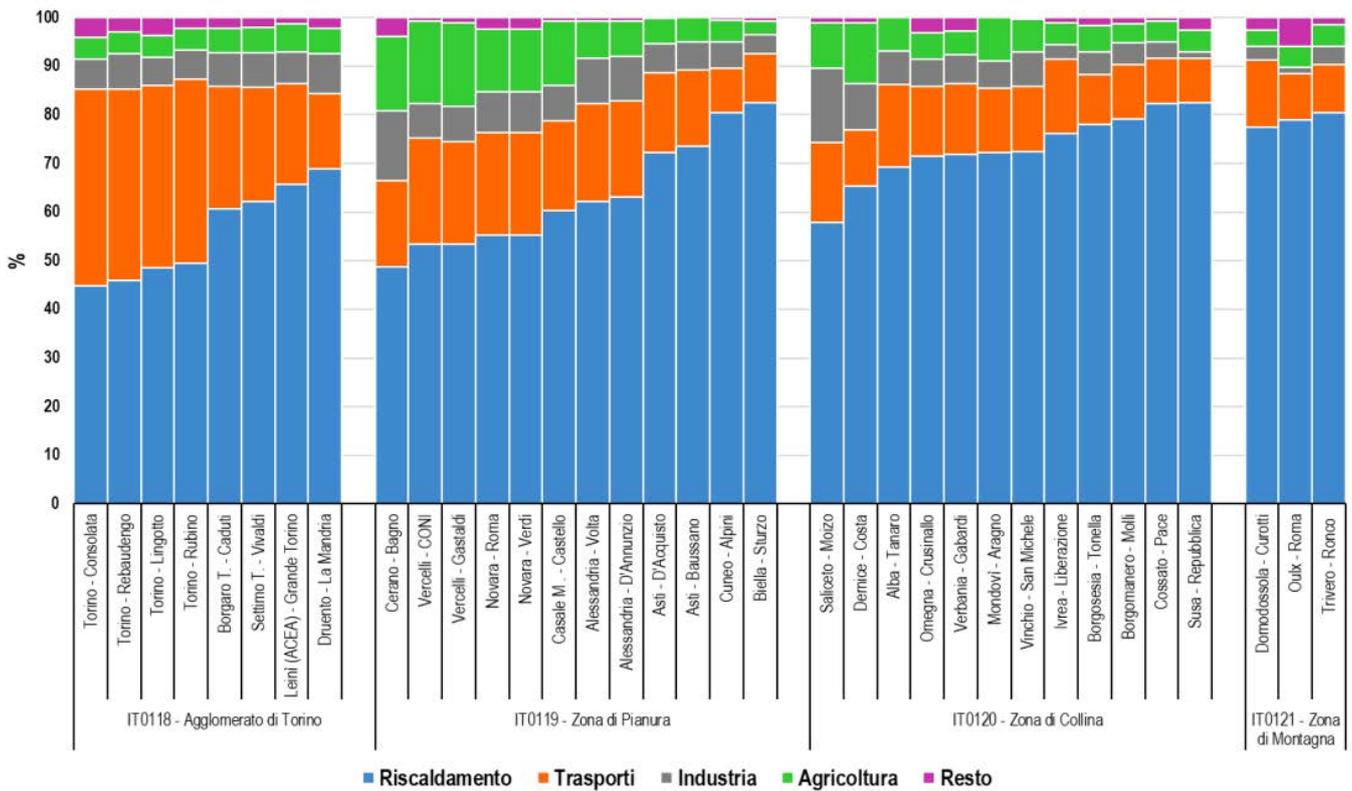


Figura 5.8.1.3.13 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di particolato PM₁₀ presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei comparti emissivi individuati per il source apportionment

Particolato PM2.5 Contributo percentuale alla media annuale - anno 2015

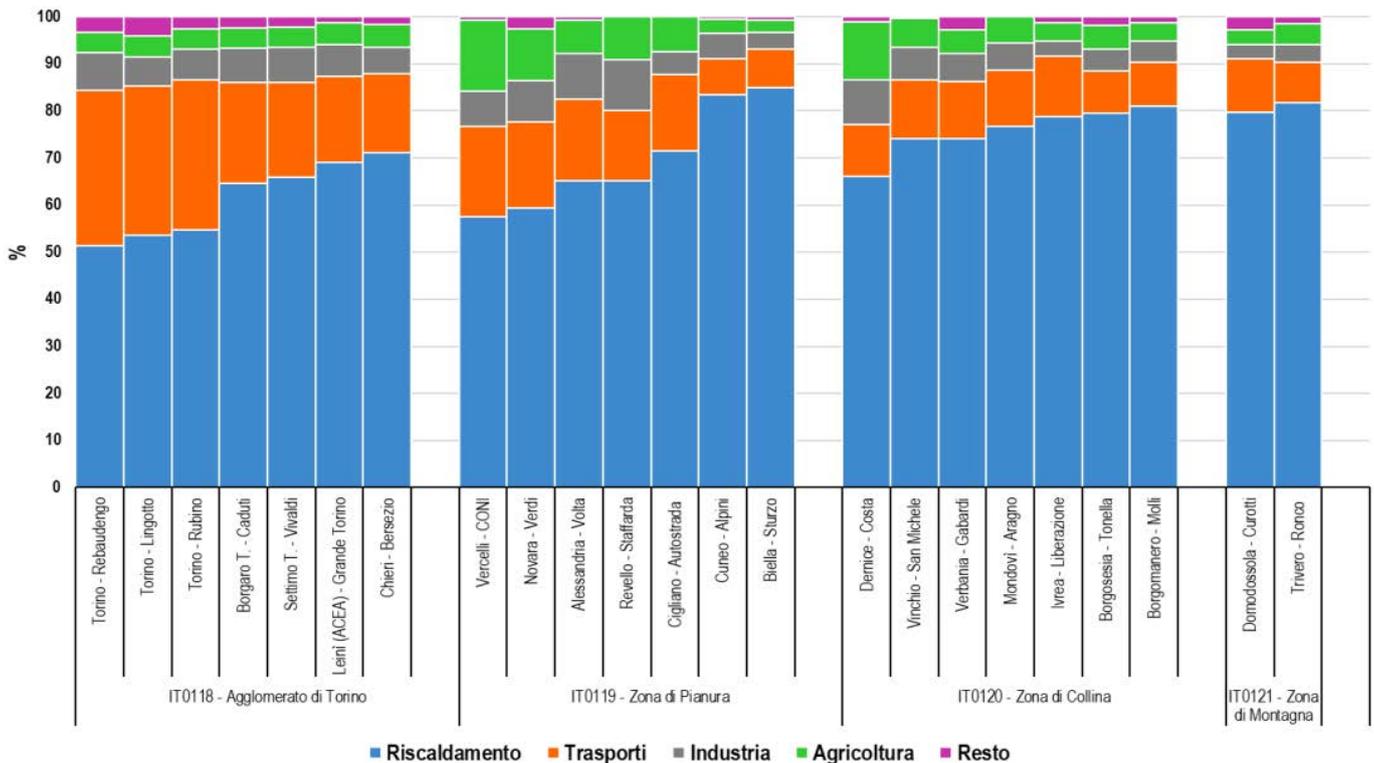


Figura 5.8.1.3.14 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di particolato PM_{2.5} presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei comparti emissivi individuati per il source apportionment

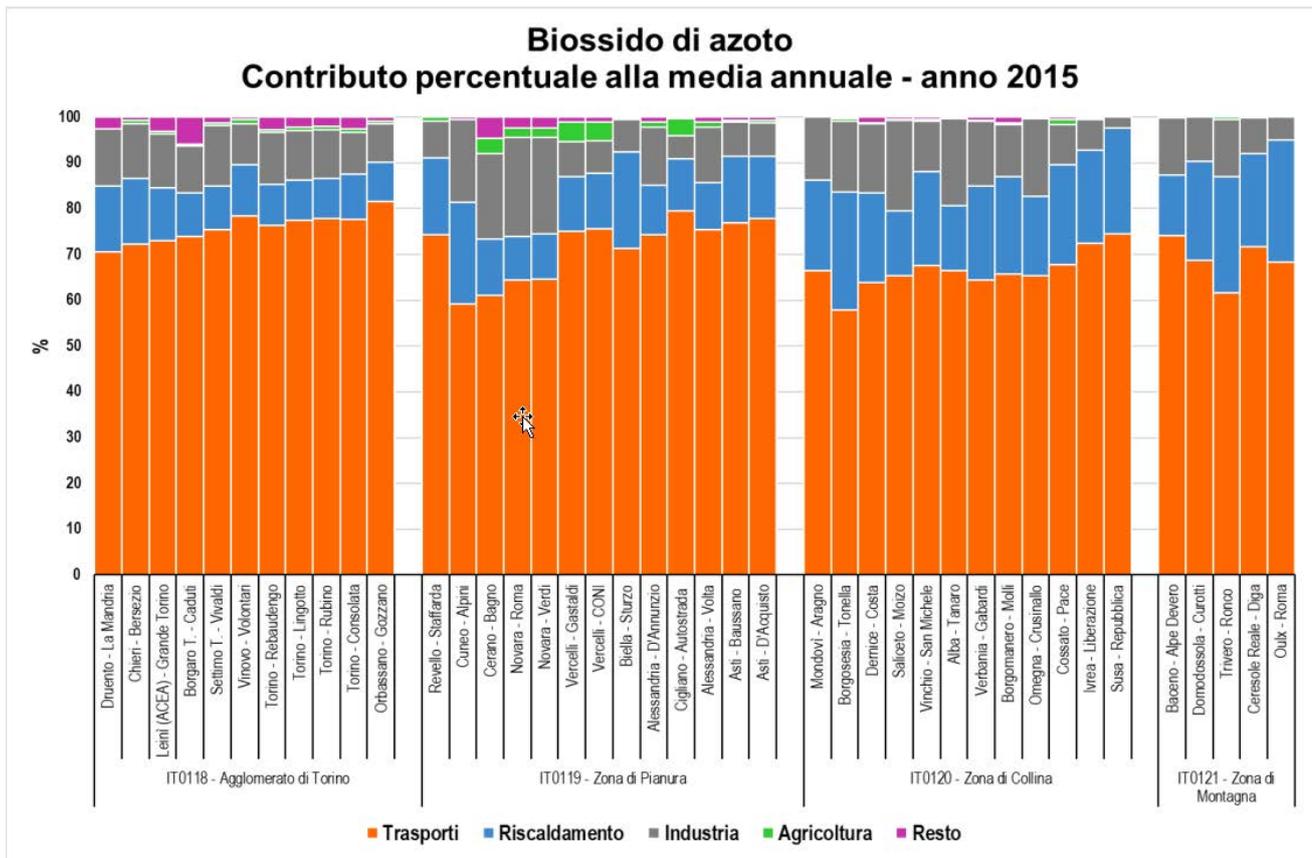


Figura 5.8.1.3.15 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di biossido di azoto (NO₂) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei comparti emissivi individuati per il source apportionment

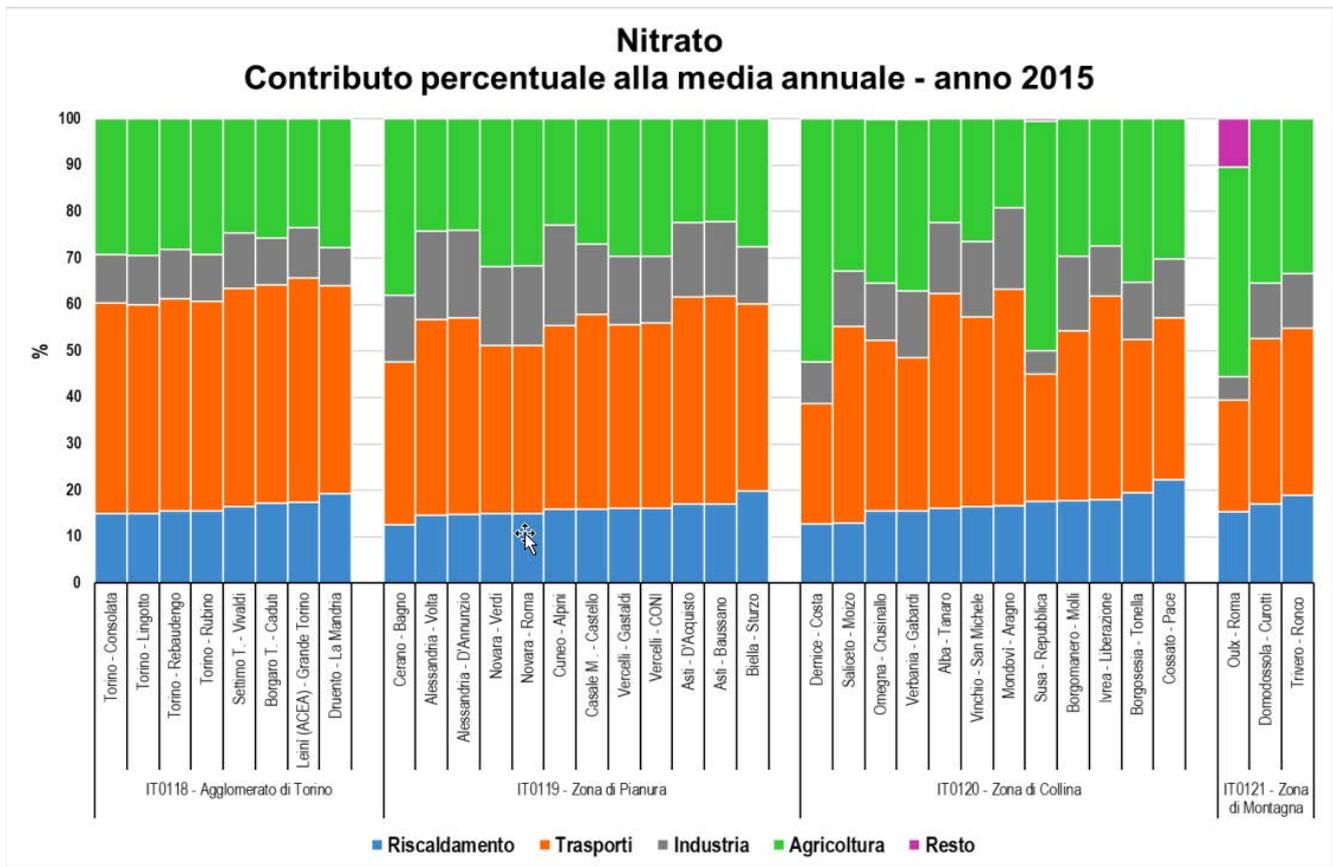


Figura 5.8.1.3.16 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di ione nitrato (NO₃⁻) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei comparti emissivi individuati per il source apportionment

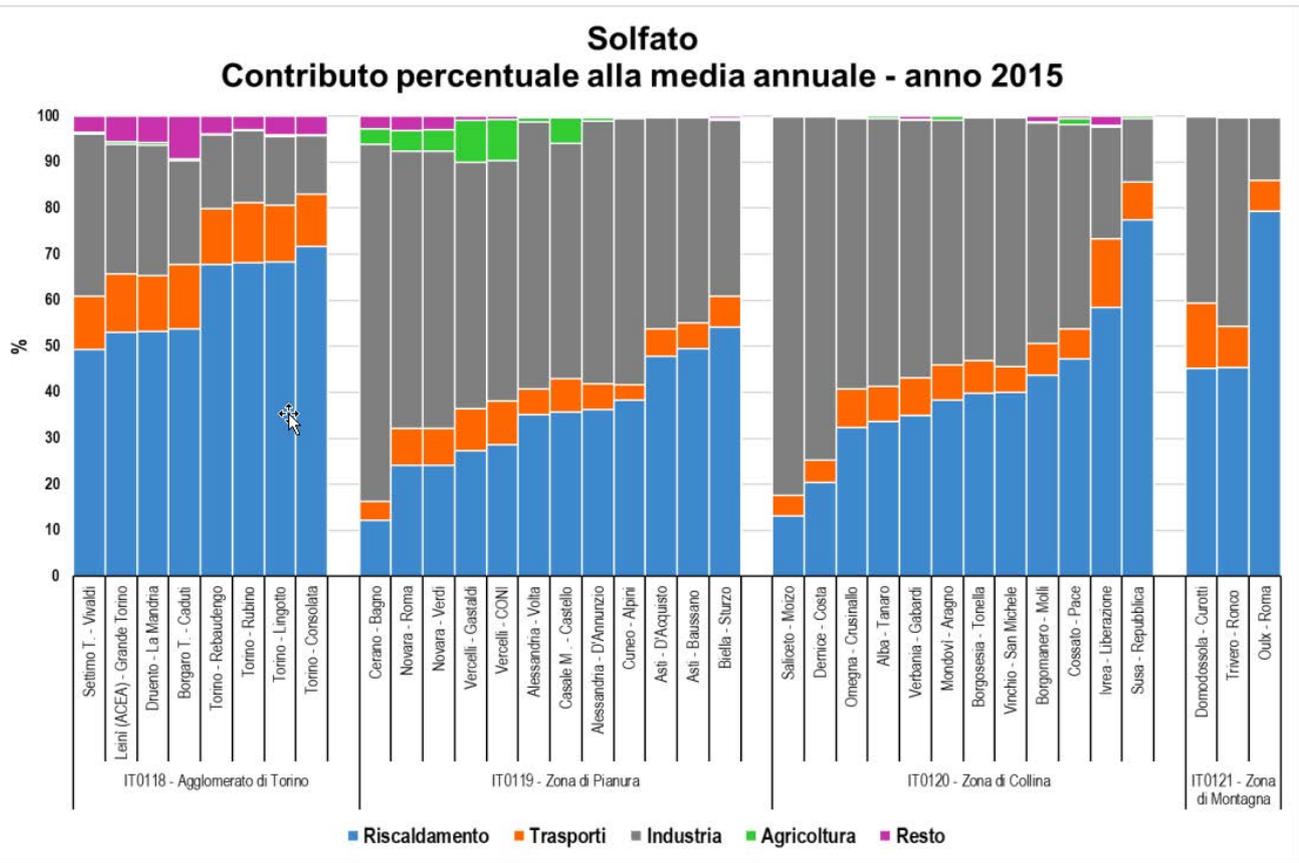


Figura 5.8.1.3.17 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di ione solfato (SO_4^{2-}) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei comparti emissivi individuati per il source apportionment

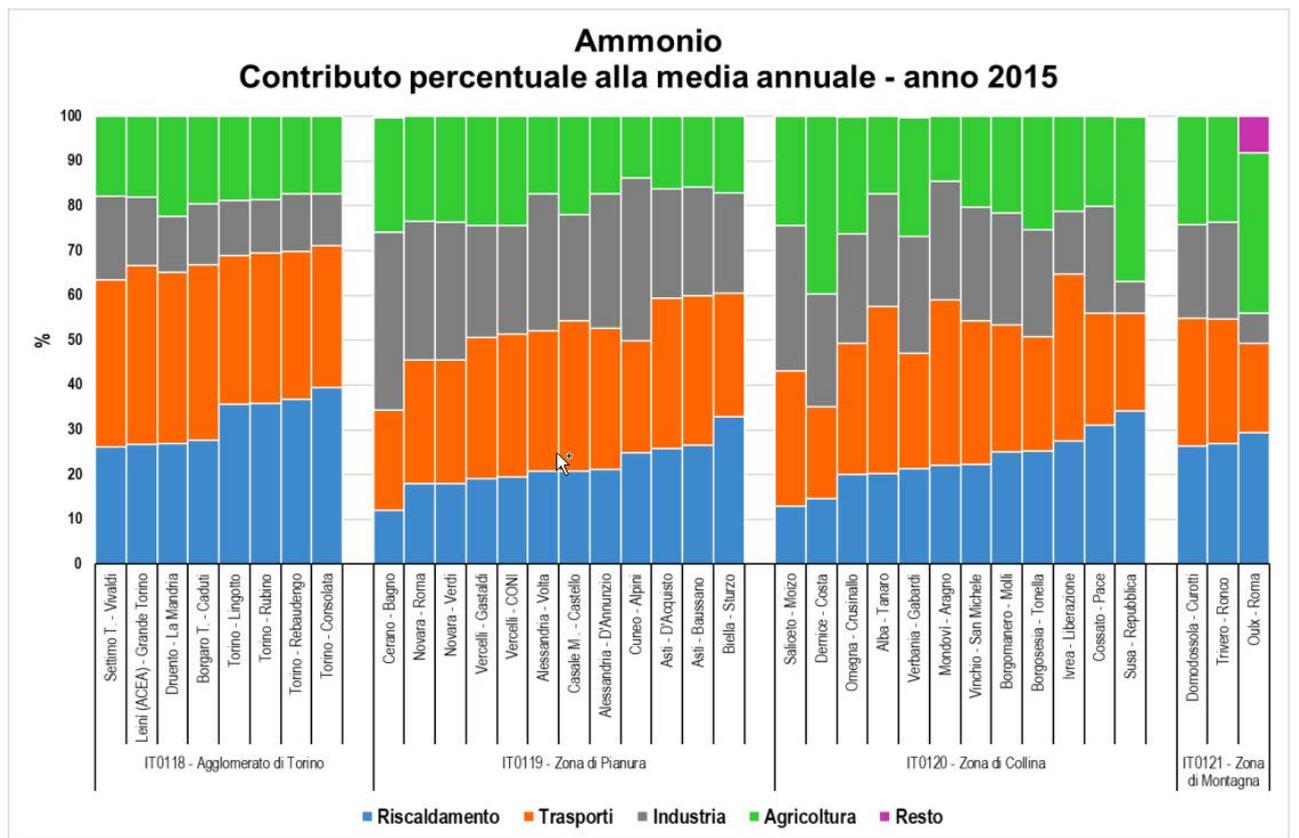


Figura 5.8.1.3.18 - Contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di ione ammonio (NH_4^+) presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale da parte dei comparti emissivi individuati per il source apportionment

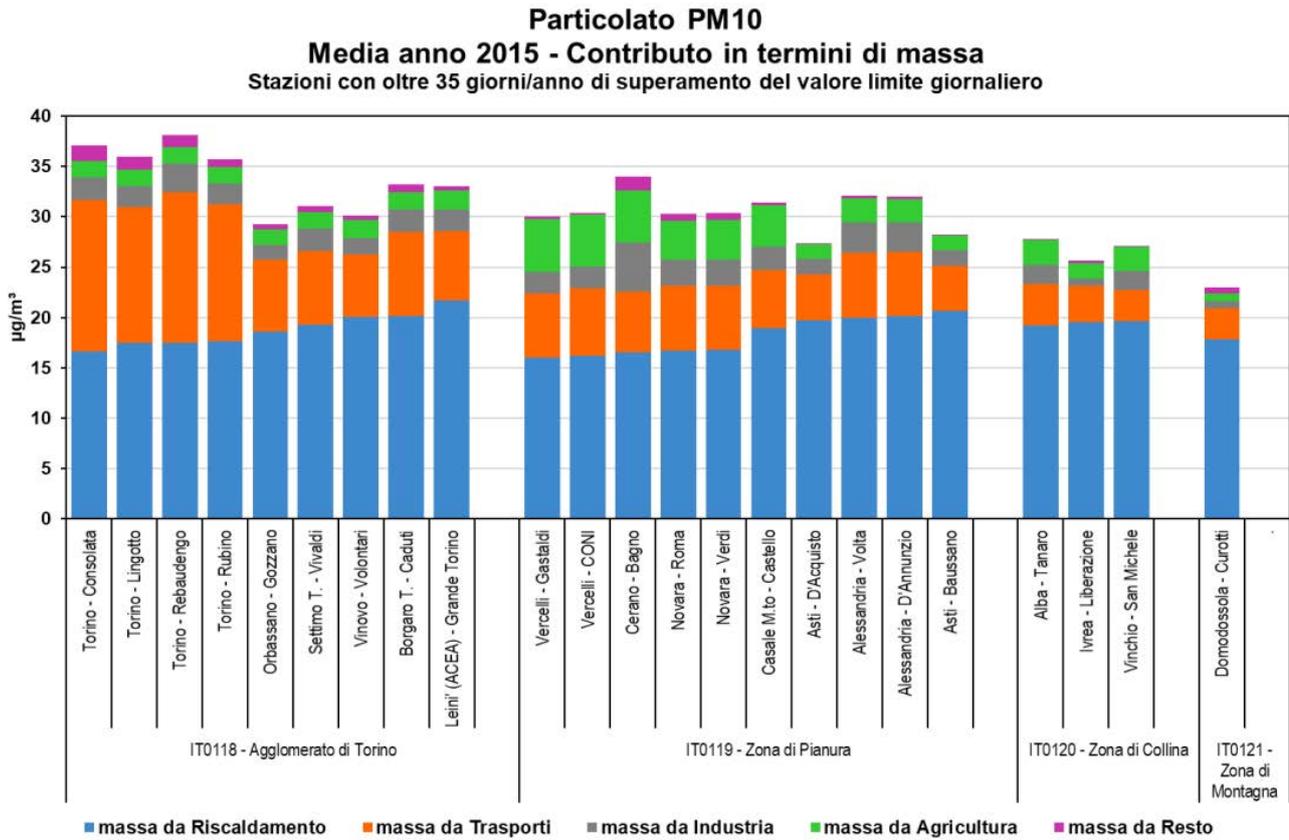


Figura 5.8.1.3.19 - Contributo in termini di massa alle concentrazioni medie annue di particolato PM₁₀ da parte dei comparti emissivi individuati per il source apportionment presso i punti di misura individuati dal Programma di Valutazione del territorio regionale aventi oltre 35 giorni/anno di superamento del valore limite giornaliero

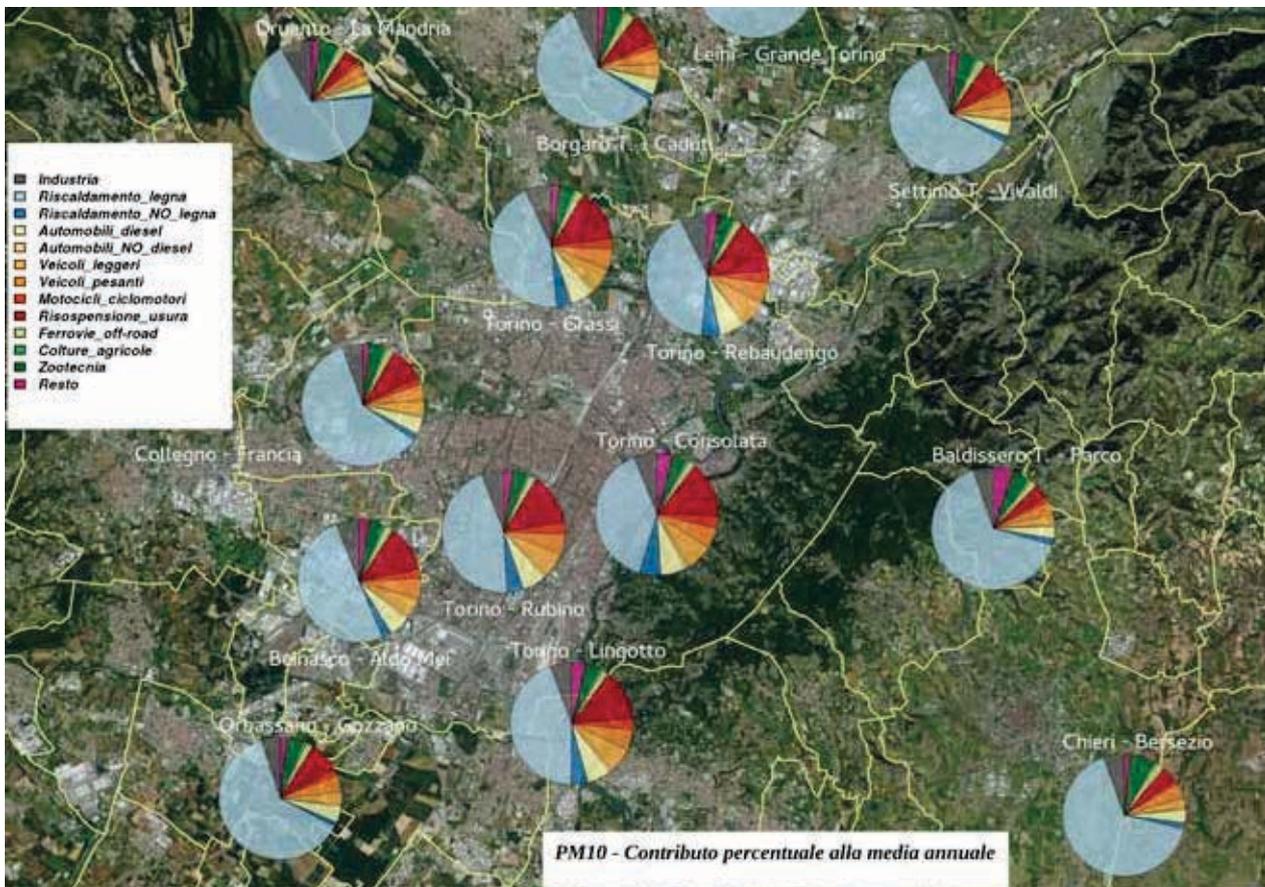


Figura 5.8.1.3.20 Contributo percentuale alle concentrazioni di particolato PM₁₀ da parte dei settori individuati per il source apportionment sui punti di misura presenti nell'Agglomerato urbano

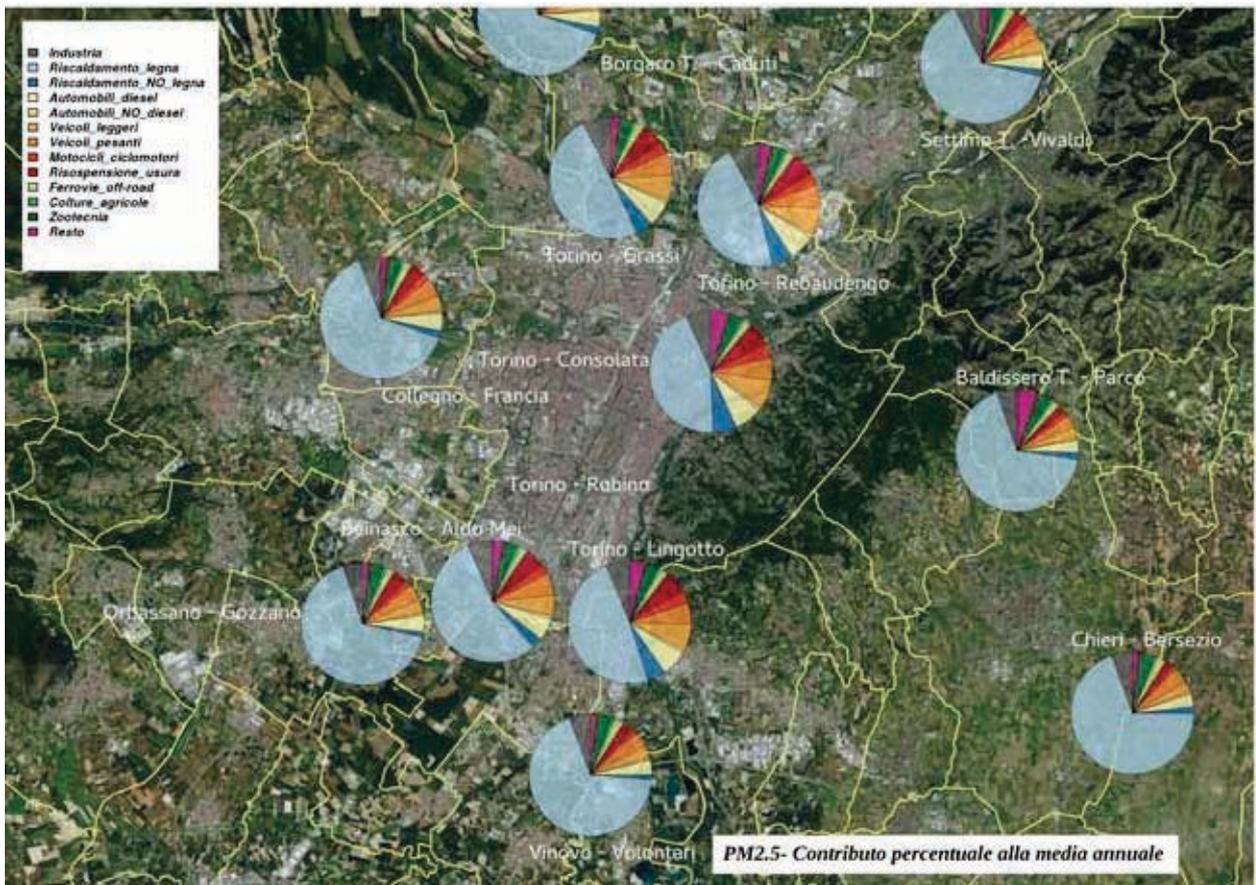


Figura 5.8.1.3.21 - Contributo percentuale alle concentrazioni di particolato PM_{2,5} da parte dei settori individuati per il source apportionment sui punti di misura presenti nell'Agglomerato urbano

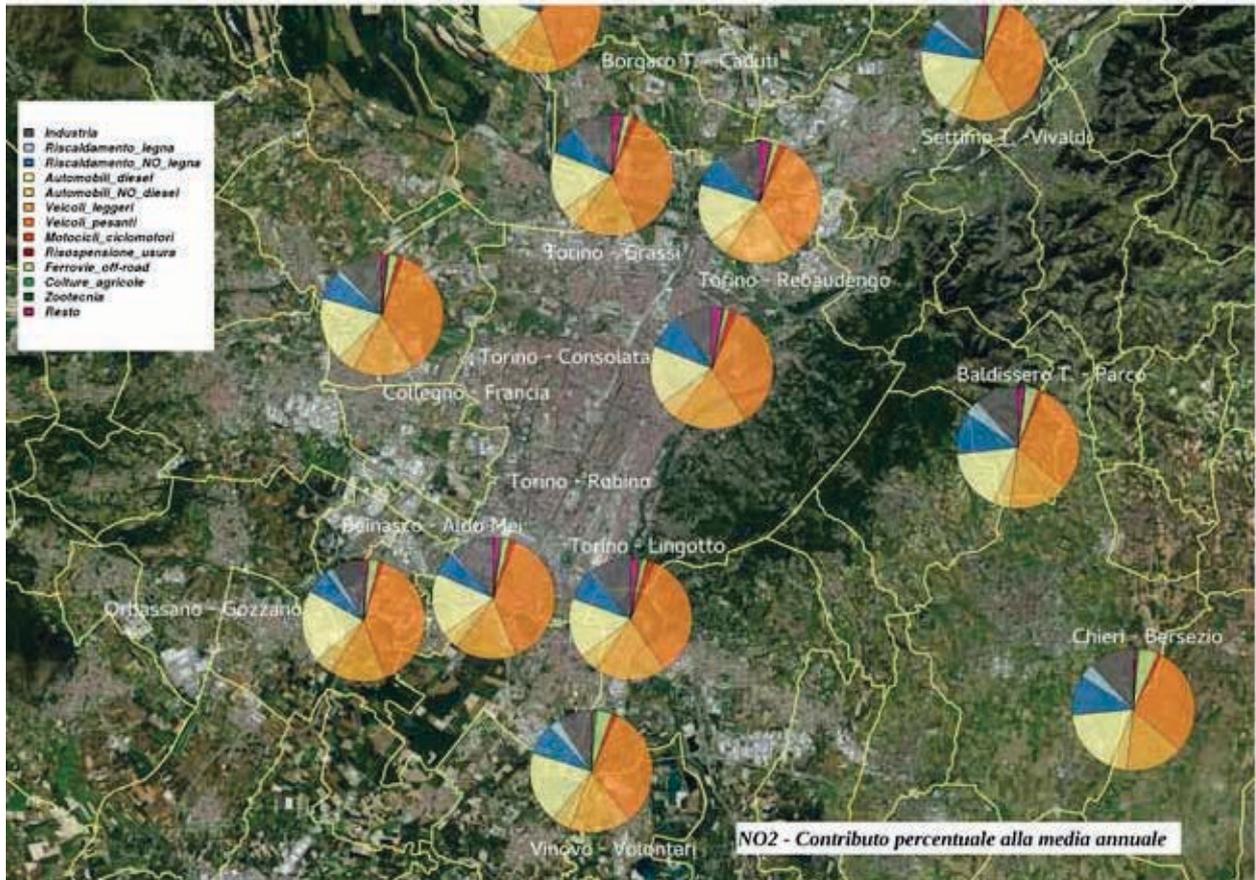


Figura 5.8.1.3.22 - percentuale alle concentrazioni di biossido di azoto NO₂ da parte dei settori individuati per il source apportionment sui punti di misura presenti nell'Agglomerato urbano

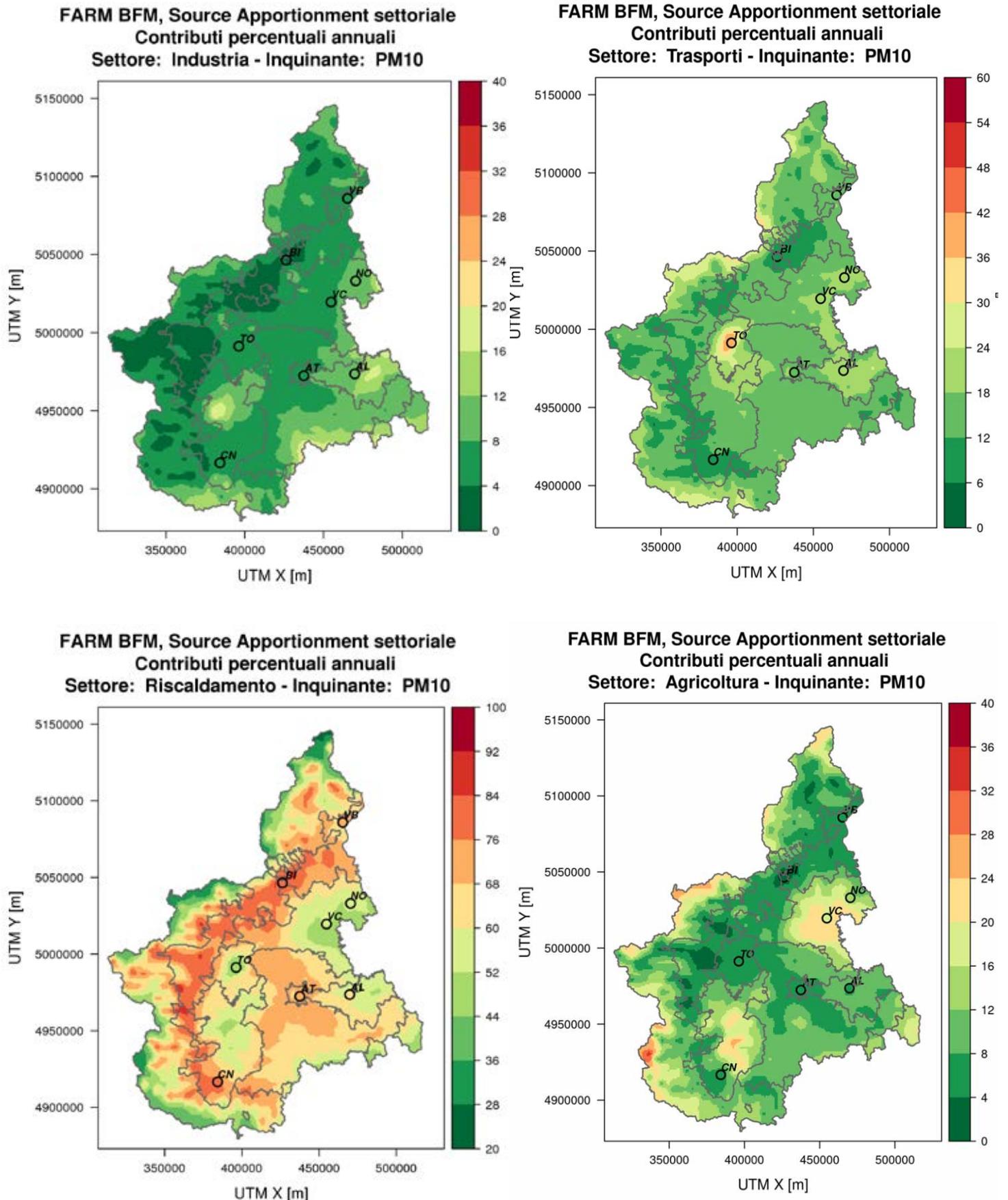


Figura 5.8.1.3.23 - Distribuzione spaziale del contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di particolato PM₁₀ da parte dei comparti emissivi indagati con il source apportionment con indicazione delle Zone di Piano

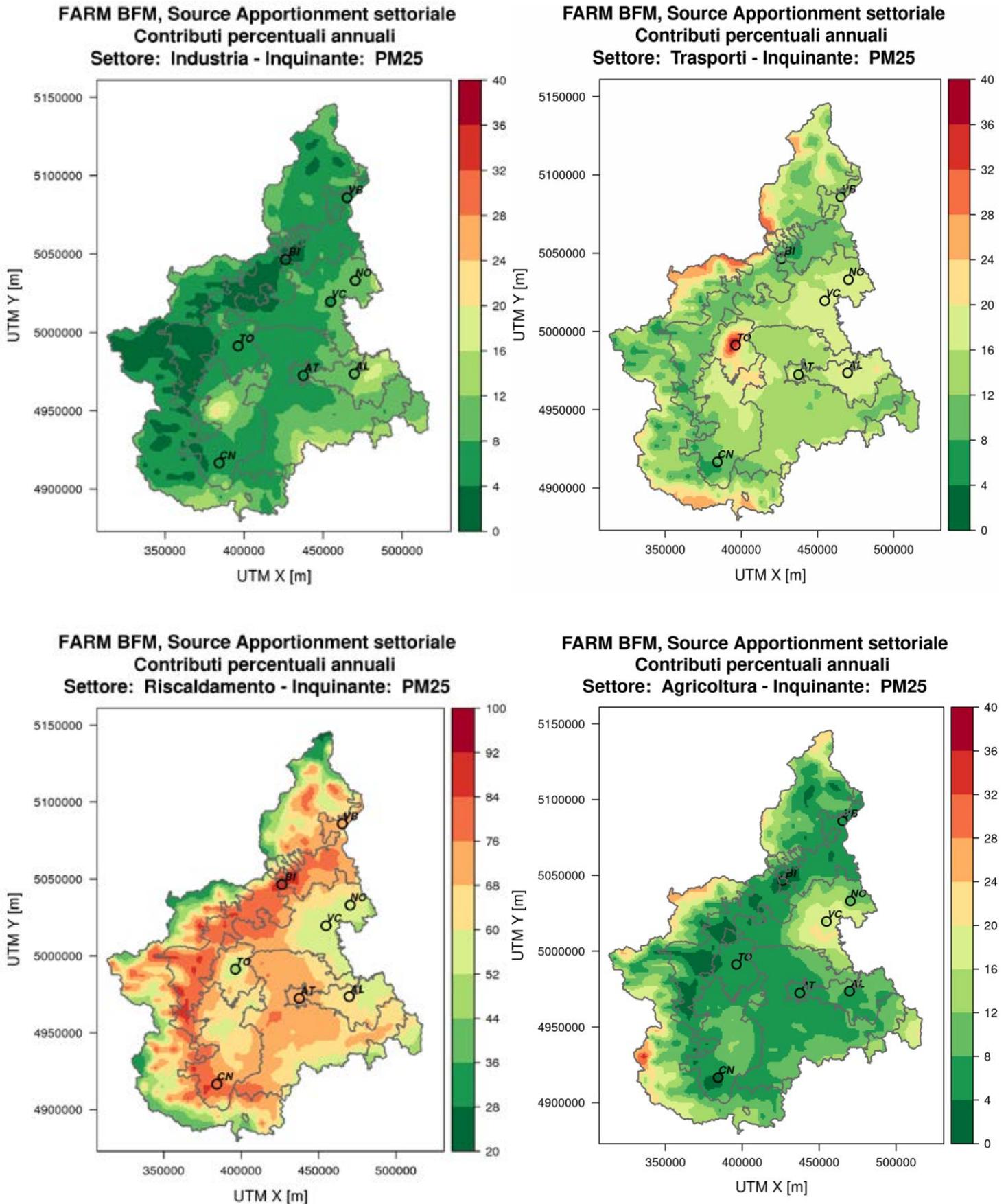


Figura 5.8.1.3.24 - Distribuzione spaziale del contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di particolato PM_{2.5} da parte dei comparti emissivi indagati con il source apportionment con indicazione delle Zone di Piano

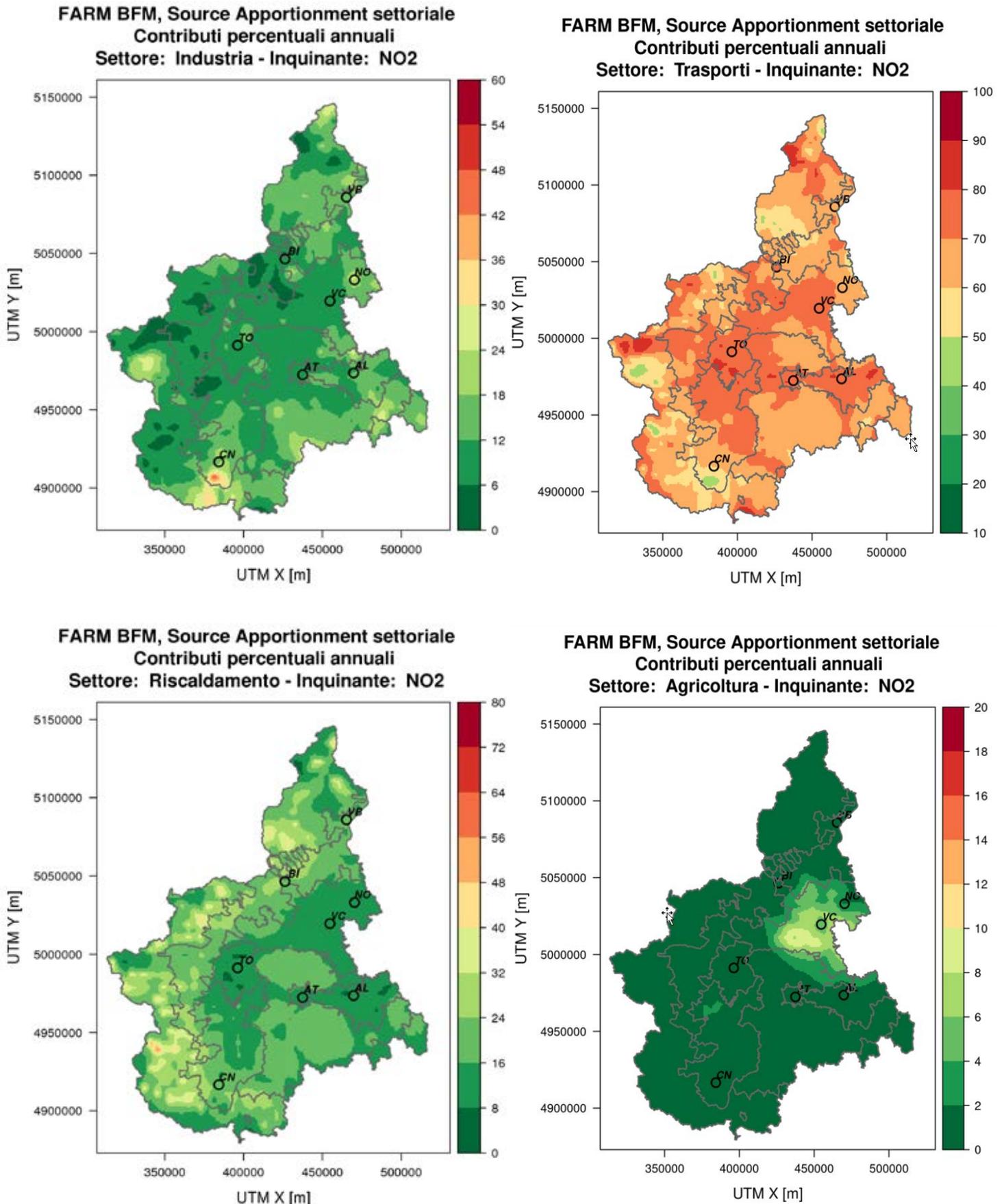


Figura 5.8.1.3.25 - Distribuzione spaziale del contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di biossido di azoto da parte dei comparti emissivi indagati con il source apportionment con indicazione delle Zone di Piano

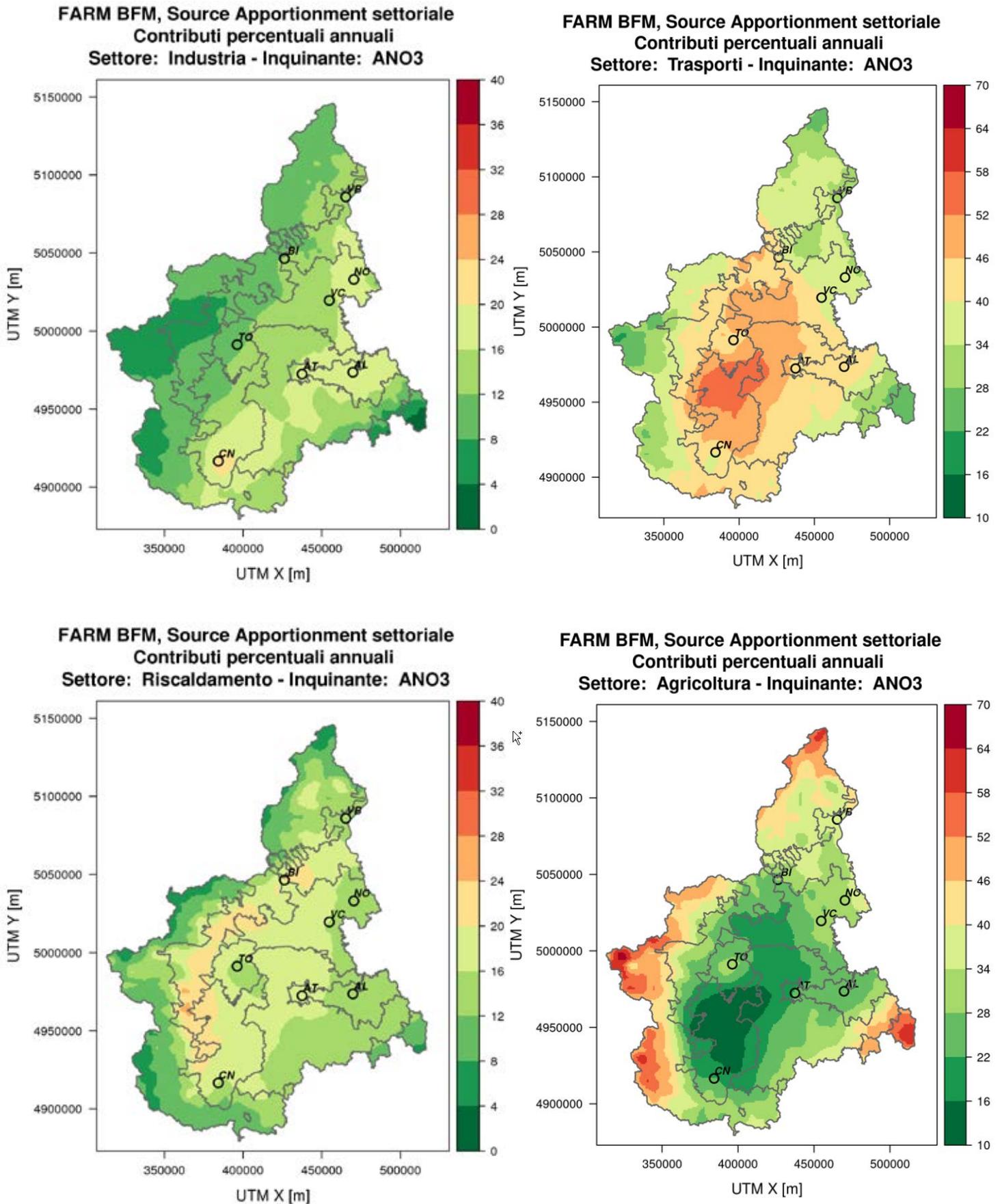


Figura 5.8.1.3.26 - Distribuzione spaziale del contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di ione nitrato da parte dei comparti emissivi indagati con il source apportionment con indicazione delle Zone di Piano

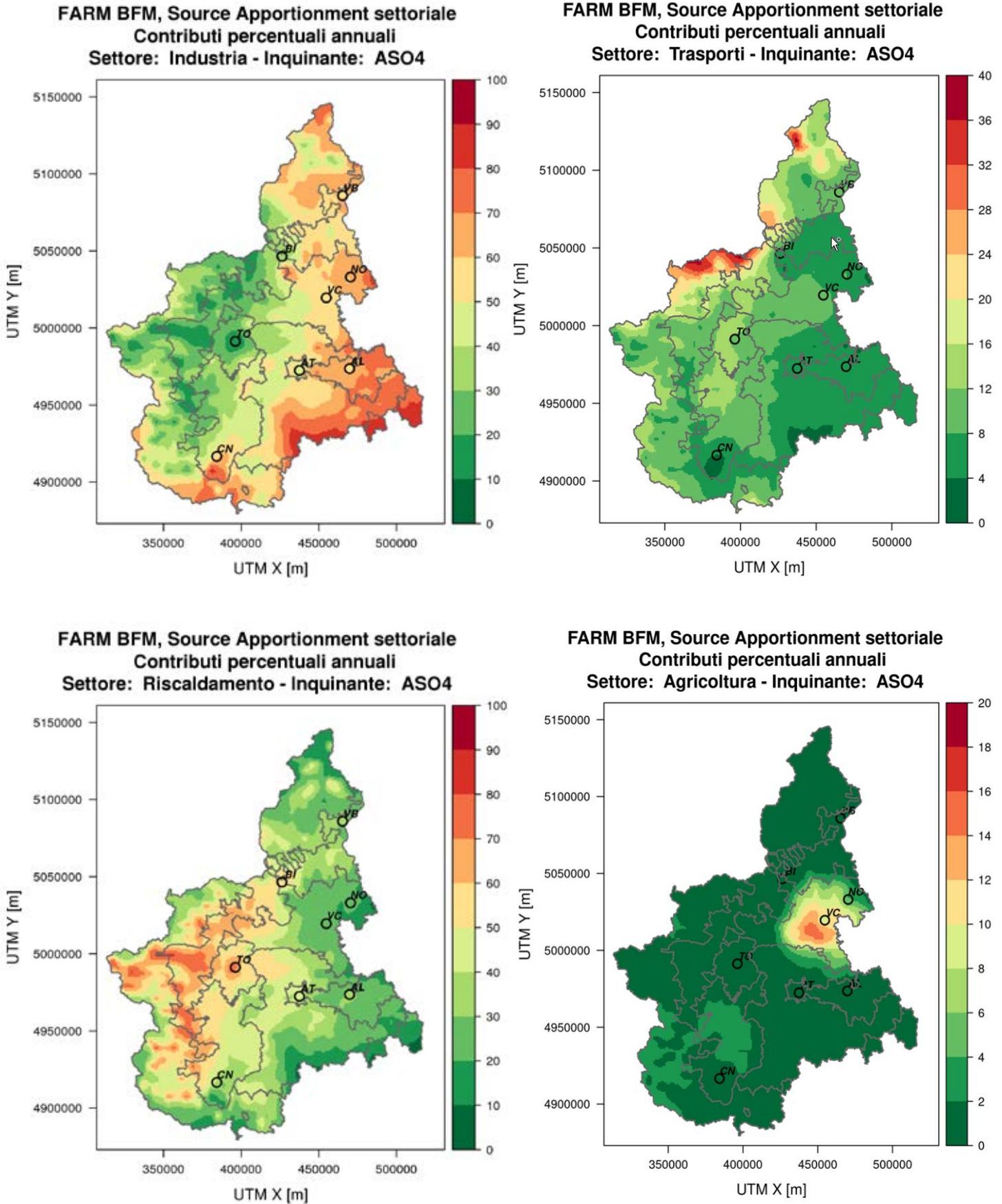


Figura 5.8.1.3.27 - Distribuzione spaziale del contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di ione solfato da parte dei comparti emissivi indagati con il source apportionment con indicazione delle Zone di Piano

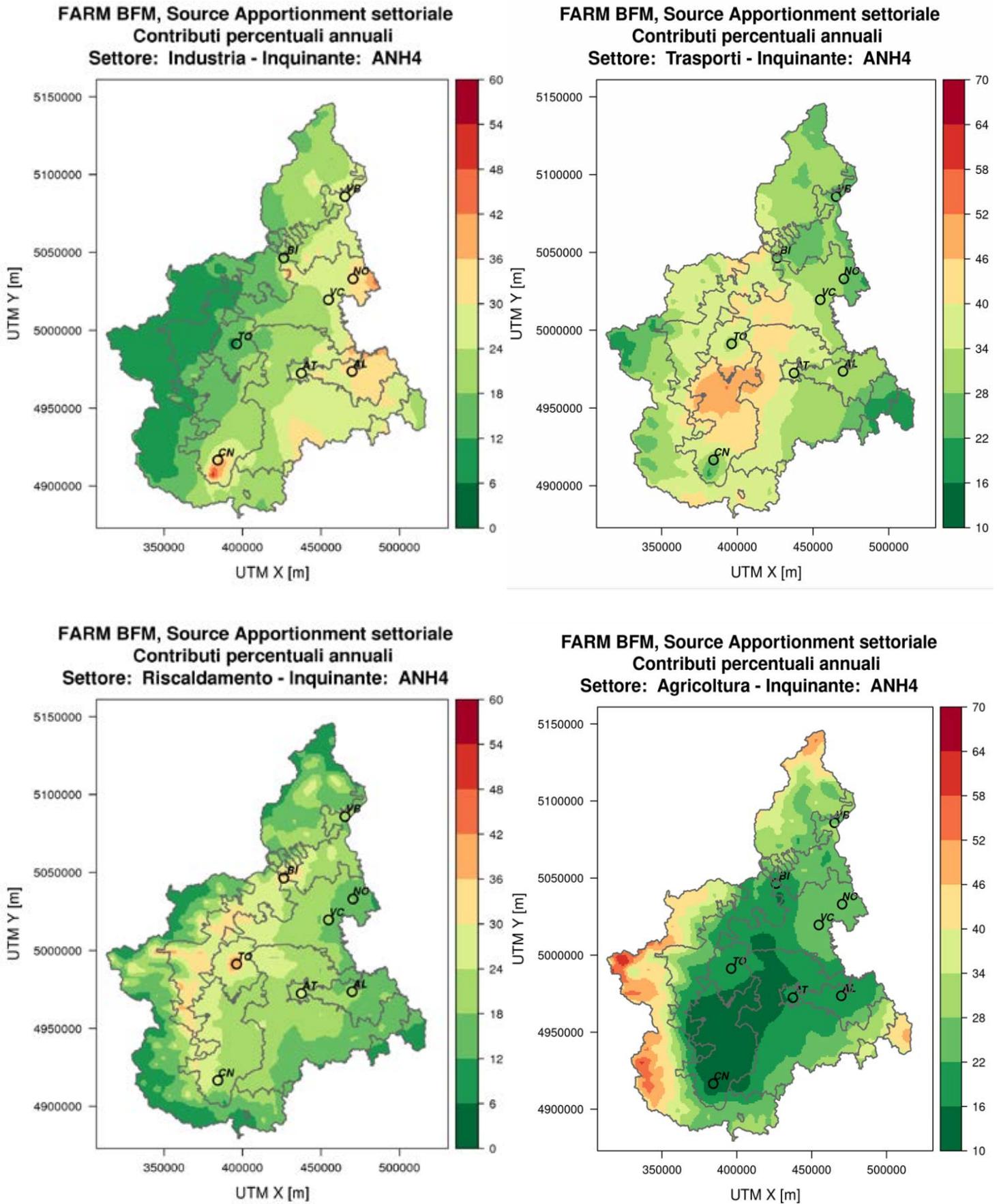


Figura 5.8.1.3.28 - Distribuzione spaziale del contributo percentuale alle concentrazioni medie annue di ione ammonio da parte dei comparti emissivi indagati con il source apportionment con indicazione delle Zone di Piano

5.8.1.4. Il contributo dei settori alle concentrazioni degli inquinanti: le conferme del source apportionment analitico

Le tecniche di *source apportionment* analitico descritte nel capitolo 4.2⁴⁸ sono state applicate in via sperimentale in due stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria (Torino-Lingotto e Revello-Staffarda) appartenenti al SRRQA - Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria, con la finalità di verificare, attraverso un approccio differente ma complementare, i risultati del *source apportionment* modellistico sul contributo delle diverse sorgenti emissive all'inquinamento atmosferico del particolato PM₁₀.

In particolare, vista la rilevanza del contributo della sorgente biomassa (sistemi di riscaldamento domestico alimentati a legna o pellet) risultante dalle tecniche di *source apportionment* modellistico, la sperimentazione di utilizzo delle tecniche di *source apportionment* analitico – che utilizzano un tracciante specifico per la biomassa legnosa (levoglucosano) – è stata orientata alla conferma o meno dell'importanza attribuita a tale sorgente.

Le attività di campionamento sono state eseguite nel periodo dicembre 2016-giugno 2017; successivamente hanno preso avvio le attività di analisi chimica dei campioni (con approfondimenti relativi alla speciazione chimica del particolato, alla scelta degli analiti, all'individuazione del limite di rilevabilità, all'interpretazione del bianco analitico) e di analisi statistica applicata ai risultati di laboratorio (caratterizzazione dei suoli nei siti di monitoraggio, calcolo dei fattori di arricchimento, studio della correlazione tra parametri chimici, applicazione della cluster analysis, attribuzione dell'incertezza), fino all'utilizzo della Positive Matrix Factorization (modello EPA PMF 5.0).

I risultati del *source apportionment* analitico confermano sostanzialmente i risultati del *source apportionment* modellistico rappresentati nel paragrafo 5.8.1.3: tali risultati – elaborati per l'intero periodo di campionamento e per il solo periodo invernale - sono stati rappresentati graficamente (Figure 5.8.1.4.1-5.8.1.4.2) e sono riportati nel seguito.

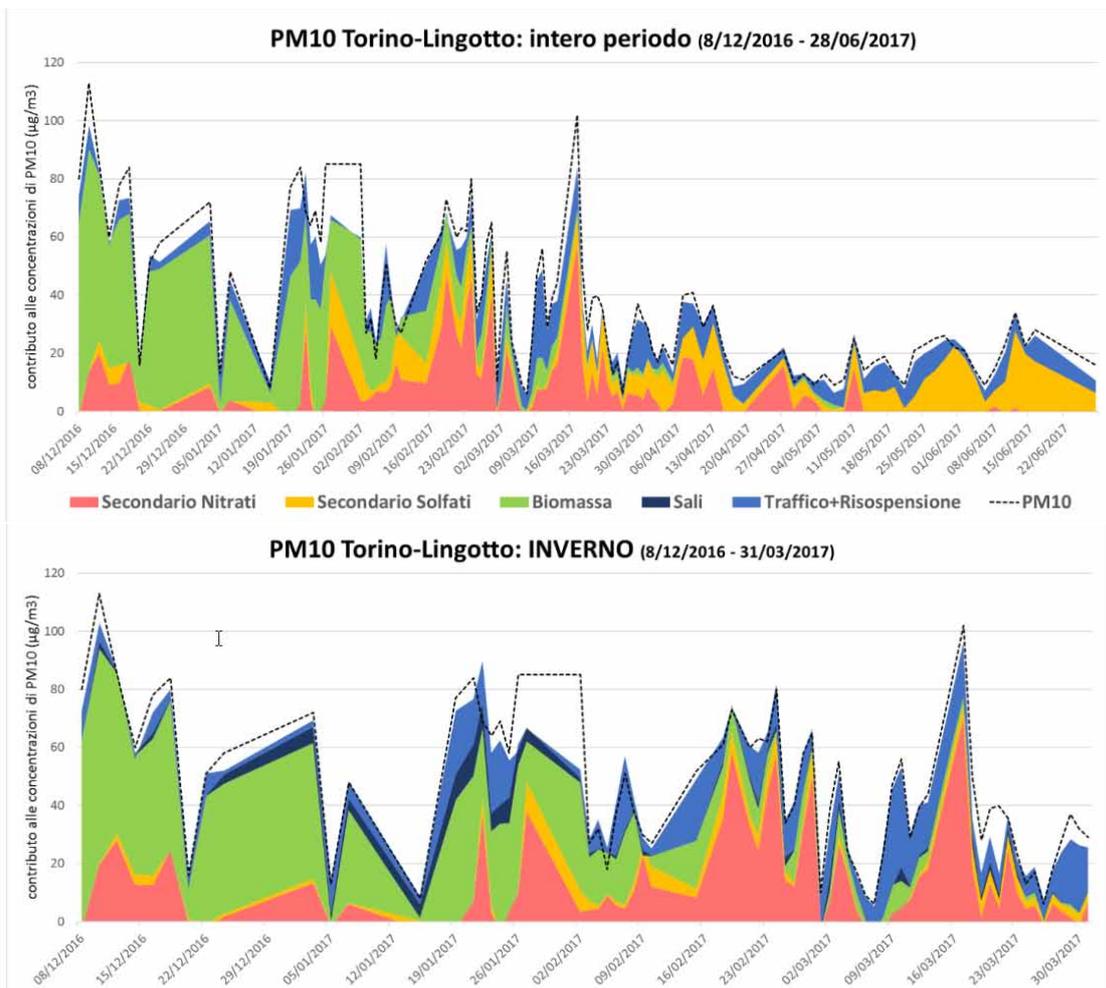


Figura 5.8.1.4.1 - Ricostruzione dei contributi nella PMF per Torino-Lingotto nell'intero periodo (sopra) e nel periodo invernale (sotto)

48 Cfr "Il source apportionment analitico" (par. 4.2.2)

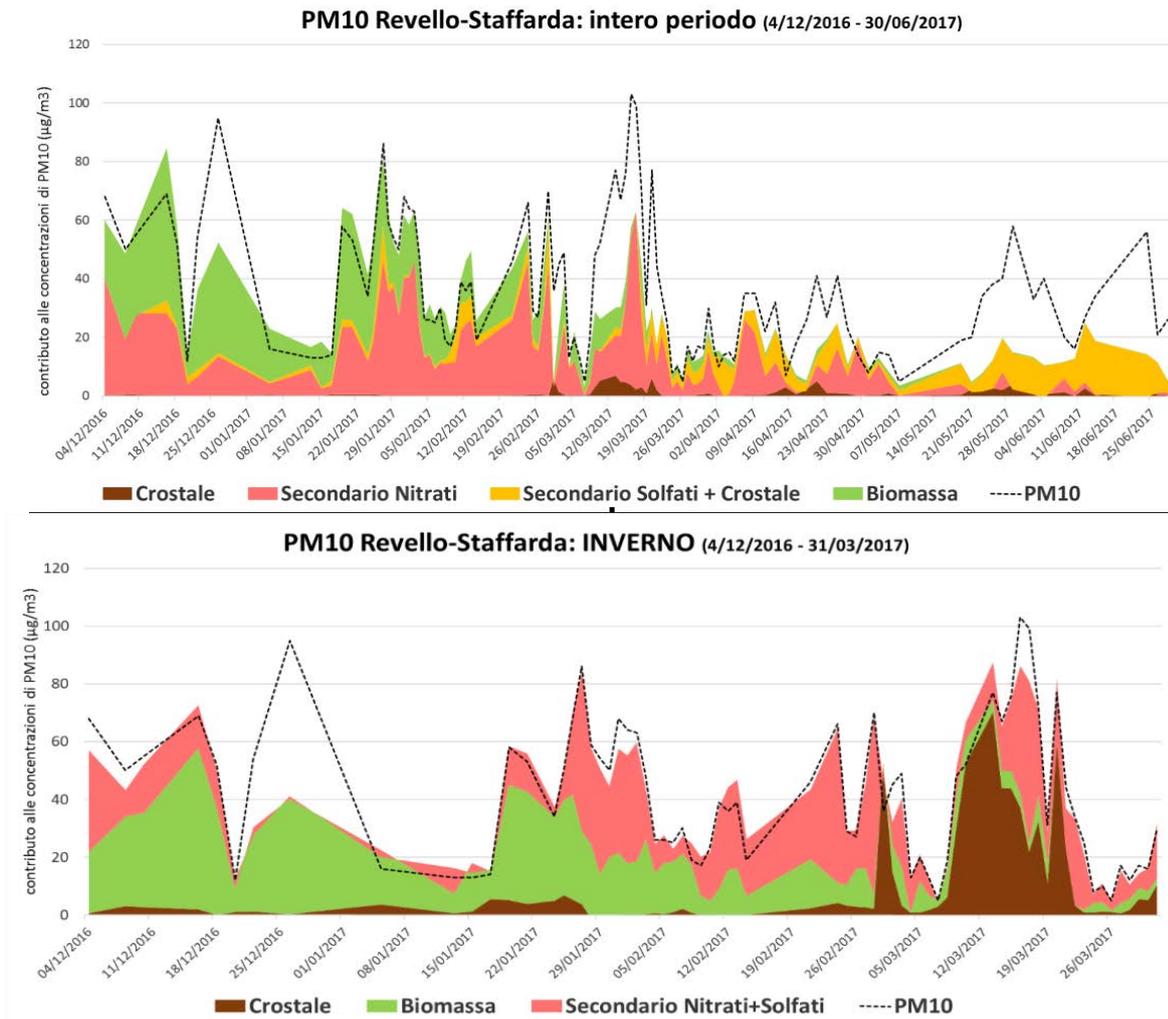


Figura 5.8.1.4.2 - Ricostruzione dei contributi nella PMF per Revello-Staffarda nell'intero periodo (sopra) e nel periodo invernale (sotto)

Con il modello PMF la ricostruzione dei contributi è stata considerata significativa per le sorgenti identificate come “crostale” (componente terrigena), “secondario” (nitrati+solfati⁴⁹), “biomassa” e “traffico” (compresa la risospensione); in alcuni casi non è stato possibile assegnare ad una specifica sorgente una parte rilevante del contributo alle concentrazioni di particolato PM₁₀, come si può rilevare analizzando i grafici 5.8.1.4.3 e 5.8.1.4.4.

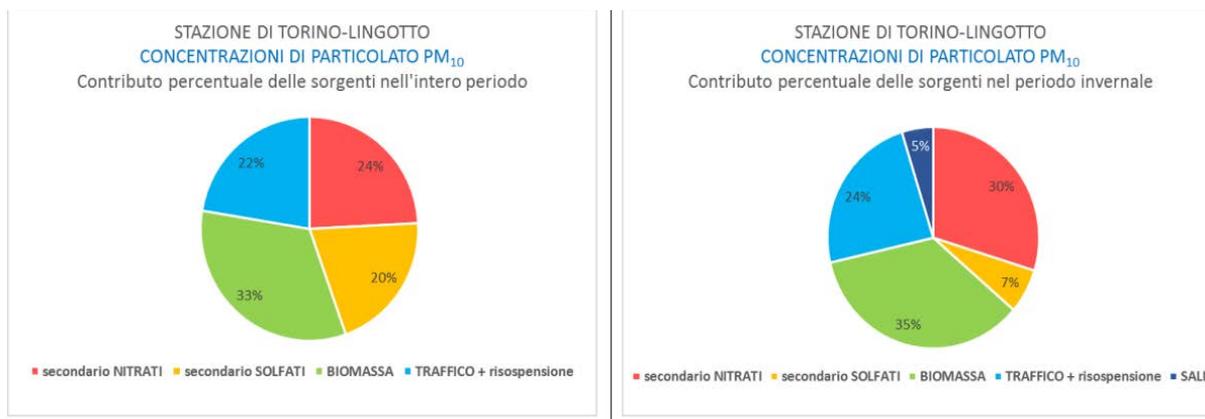


Figura 5.8.1.4.3 - Risultati della PMF per Torino-Lingotto nell'intero periodo (sinistra) e nel periodo invernale (destra)

49 Cfr “Inquinanti primari e secondari (par. 5.5.2)



Figura 5.8.1.4.4 - Risultati della PMF per Revello-Staffarda nell'intero periodo (sopra) e nel periodo invernale (sotto)

L'importanza del contributo della biomassa è infatti avvalorato dai risultati analitici trattati statisticamente con il modello PMF dell'EPA: il contributo annuale risultante è infatti pari al 33% nella stazione di Torino-Lingotto e al 32% nella stazione di Revello-Staffarda, mentre in periodo invernale sale al 35% per entrambi i siti; nelle stesse stazioni il *source apportionment* modellistico ha stimato per il riscaldamento a biomassa un contributo annuale alle concentrazioni di particolato PM₁₀ rispettivamente pari al 44% e al 58%.

Va però sottolineato che la differenza nei contributi sopra evidenziata è ascrivibile al fatto che, mentre le tecniche di *source apportionment* modellistico tengono conto – nell'attribuzione dei contributi da parte delle sorgenti emissive – sia del particolato primario (direttamente emesso in atmosfera) sia di quello secondario (formatosi in atmosfera attraverso le reazioni chimiche tra le sostanze presenti), al contrario le tecniche di *source apportionment* analitico considerano il particolato secondario inorganico (nitrato di ammonio e solfato di ammonio) alla stregua di un fattore o sorgente virtuale, non distinguendone i contributi da parte delle sorgenti individuate. Al contributo stimato tramite il *source apportionment* analitico andrebbe quindi aggiunta una quota – sicuramente significativa, ma non discriminabile quantitativamente con le attuali informazioni – del contributo genericamente indicato come “secondario”, che nel caso di Torino Lingotto ammonta complessivamente al 36% e nel caso di Revello Staffarda al 43% in periodo invernale.

Pertanto, il *source apportionment* analitico allo stato attuale si rivela operativamente come una tecnica parallela in grado, almeno nel caso della componente primaria, di irrobustire le valutazioni sul contributo delle sorgenti ottenute dalle simulazioni di S.A. modellistico, che partono invece dalle stime degli Inventari delle Emissioni e dalle variabili meteorologiche misurate per ricostruire nel tempo e nello spazio tridimensionale le reazioni chimiche che avvengono in atmosfera.

5.8.2 Le responsabilità delle sorgenti su base geografica

Al fine di indagare i contributi all'inquinamento su un determinato territorio (Regione, città di Torino) da parte delle sorgenti esterne al territorio stesso (contributo esogeno), è stata applicata la metodologia del *source apportionment* geografico, che prevede la ricerca delle responsabilità operando una separazione delle sorgenti emissive su base geografica.

5.8.2.1 Il ruolo del trasporto dell'inquinamento su Torino

I risultati del *source apportionment* settoriale relativi al particolato PM₁₀ e PM_{2,5} discussi nel paragrafo 5.8.1.3⁵⁰ evidenziano, per la città di Torino, significative differenze tra i contributi alle emissioni e i contributi alle concentrazioni da parte delle stesse sorgenti. Tale comportamento è imputabile da un lato ai fenomeni di trasporto degli inquinanti emessi nei comuni circostanti, dall'altro alle caratteristiche del particolato fine avente una importante componente secondaria che si forma a scale spaziali più ampie del singolo comune.

La conferma di tale interpretazione è stata ottenuta applicando la metodologia del *source apportionment* modellistico

⁵⁰ Cfr “Il contributo dei settori alle concentrazioni degli inquinanti: i risultati del *source apportionment* modellistico settoriale”

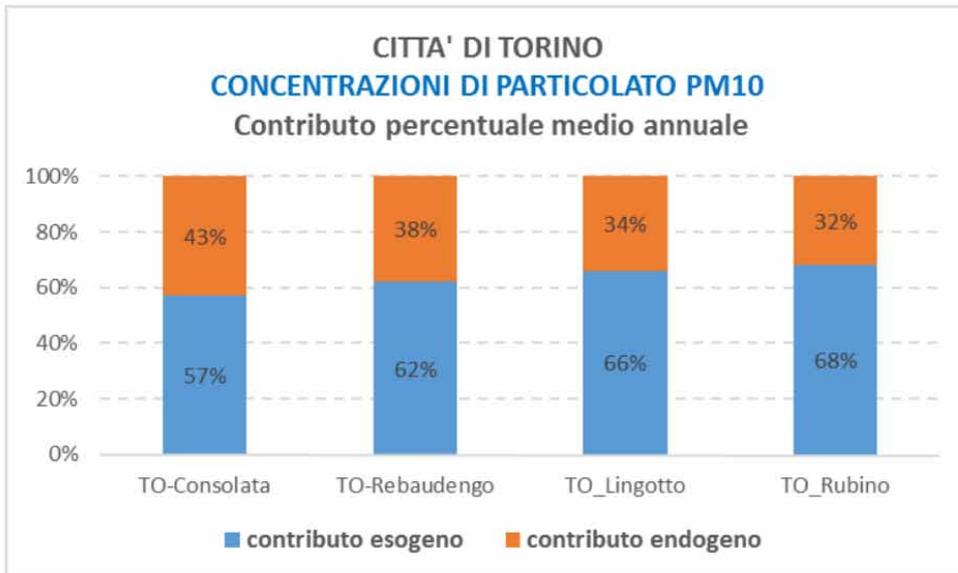


Figura 5.8.2.1.1 - Contributo percentuale endogeno ed esogeno alle concentrazioni di particolato PM10 nella città di Torino

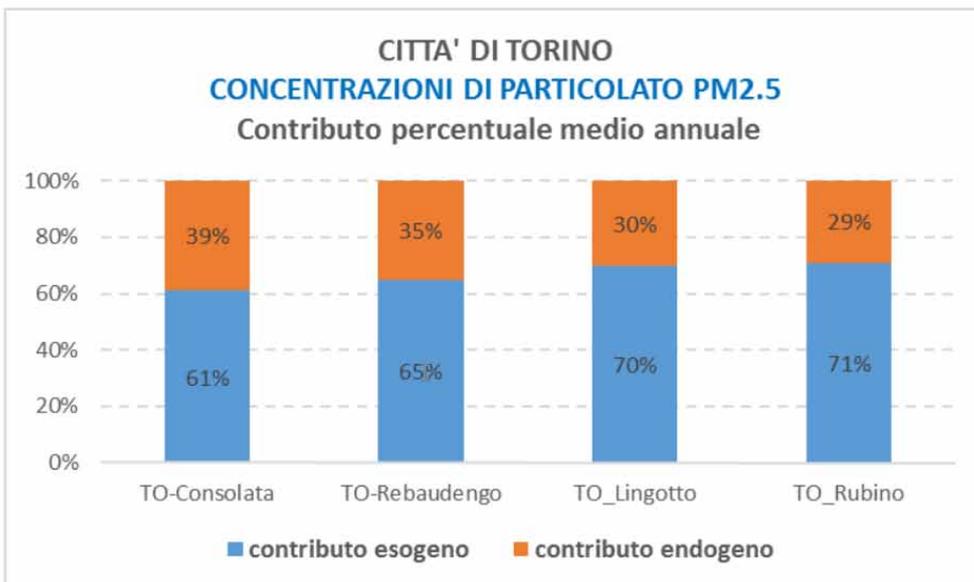


Figura 5.8.2.1.2 - Contributo percentuale endogeno ed esogeno alle concentrazioni di particolato PM2.5 nella città di Torino

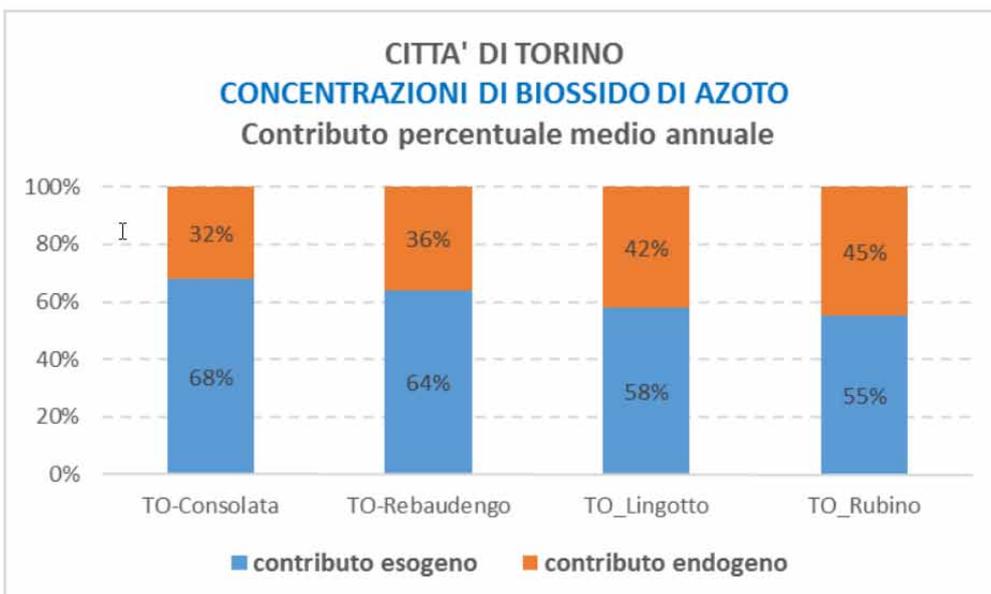


Figura 5.8.2.1.3 - Contributo percentuale endogeno ed esogeno alle concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) nella città di Torino

geografico alla città di Torino: parallelamente alla simulazione relativa allo scenario base della qualità dell'aria, è stata effettuata una simulazione con le stesse configurazioni e con gli stessi dati di ingresso ma azzerando le emissioni di tutte le sorgenti localizzate all'interno del territorio comunale di Torino. Le concentrazioni medie annuali di quest'ultima simulazione rappresentano il contributo esogeno dovuto alle sorgenti comprese nel dominio di calcolo, ma localizzate al di fuori del territorio comunale, mentre il contributo endogeno, legato alle sole sorgenti localizzate all'interno del territorio comunale, è ottenuto come differenza rispetto alle concentrazioni relative allo scenario base.

Nelle Figure 5.8.2.1.1, 5.8.2.1.2 e 5.8.2.1.3 sono rappresentati i contributi endogeni ed esogeni alle concentrazioni medie annuali di particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$ e di biossido di azoto (NO_2) rilevate nelle stazioni cittadine. Va considerato che la tangenziale di Torino, pur presentando alcuni tratti all'interno del territorio comunale, ne risulta prevalentemente all'esterno.

5.8.2.2 Il ruolo dell'inquinamento transfrontaliero

Per indagare il ruolo del trasporto esogeno nell'inquinamento da particolato e da biossido di azoto (NO_2) nella zona transfrontaliera che comprende le regioni italiane Piemonte e Valle d'Aosta e le regioni francesi Rhône-Alpes e Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), è stata applicata la metodologia del *source apportionment* geografico nell'ambito di un progetto del Programma di Cooperazione Transfrontaliera ALCOTRA 2007-2013 (Progetto SH' AIR), separando le differenti sorgenti emmissive sulla base della regione di appartenenza:

- Piemonte;
- Valle d'Aosta;
- Rhône-Alpes;
- Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA);
- altre regioni (porzioni territoriali esterne alle 4 Regioni sopra indicate).

Le simulazioni sono state condotte su due periodi: uno invernale (dal 20 novembre 2013 al 20 dicembre 2013) ed uno estivo (dal 22 luglio 2013 al 22 agosto 2013). I periodi sono stati individuati in modo da risultare rappresentativi di due differenti episodi di inquinamento (legati alle specificità stagionali) comuni a tutta l'area di studio.

I risultati del *source apportionment* geografico evidenziano come - nel periodo estivo - il contributo alle concentrazioni di particolato da parte delle sorgenti esterne al territorio piemontese risulti abbastanza rilevante su tutta l'area orientale del Piemonte, mentre sembra essere poco influente sul Piemonte centrale. In particolare il trasporto di particolato proveniente dalla Lombardia condiziona il Novarese, parte dell'Alessandrino e del Biellese, mentre quello proveniente dalle altre regioni confinanti contribuisce solo alle concentrazioni delle zone montane e pedemontane (Figura 5.8.2.2.1).

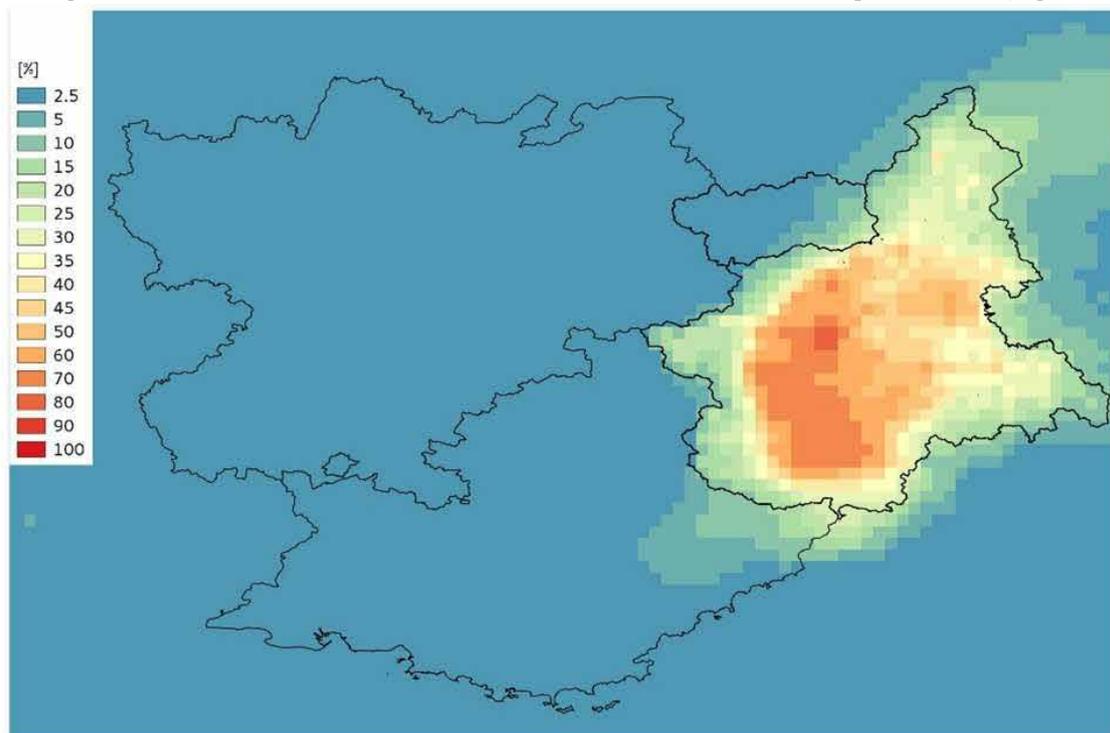


Figura 5.8.2.2.1 - Episodio ESTIVO - Contributo percentuale delle sorgenti endogene (Piemonte) ed esogene (altre regioni) alle concentrazioni medie sul periodo di particolato PM_{10} (primario e secondario)

Il quadro conoscitivo

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO_2), l'apporto esogeno risulta limitato alle aree di confine con la Lombardia (Figura 5.8.2.2.2). Per quanto riguarda il periodo invernale, i risultati modellistici evidenziano una predominanza delle sorgenti emissive di origine locale (in particolare il riscaldamento) e mostrano come l'apporto esogeno di particolato e di biossido di azoto da parte delle regioni confinanti risulti percentualmente limitato ed interessi esclusivamente le aree di confine (Figura 5.8.2.2.3 e Figura 5.8.2.2.4).

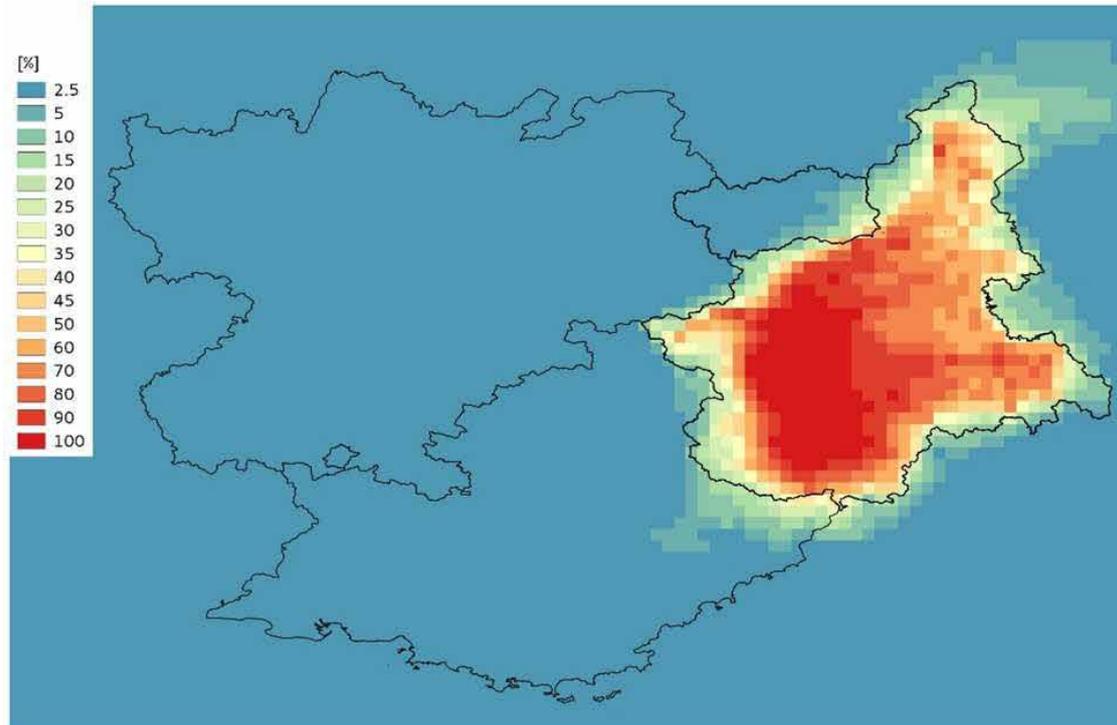


Figura 5.8.2.2.2 - Episodio ESTIVO - Contributo percentuale delle sorgenti endogene (Piemonte) ed esogene (altre regioni) alle concentrazioni medie sul periodo di biossido di azoto

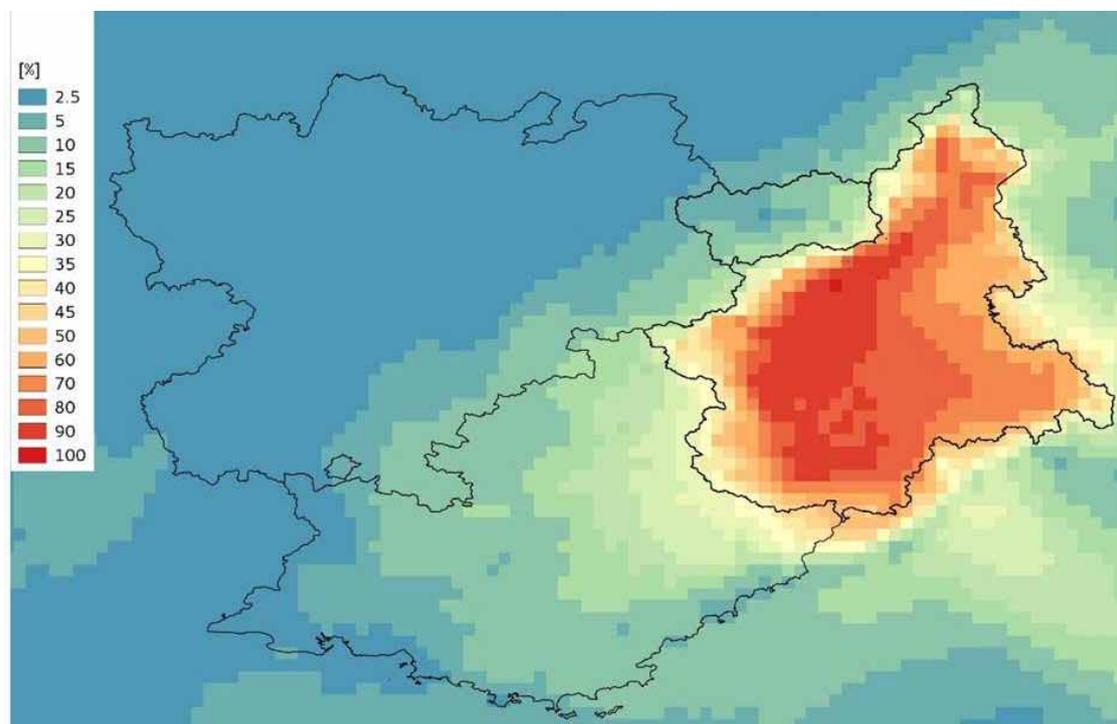


Figura 5.8.2.2.3 - Episodio INVERNALE - Contributo percentuale delle sorgenti endogene (Piemonte) ed esogene (altre regioni) alle concentrazioni medie sul periodo di particolato PM_{10} (primario e secondario)

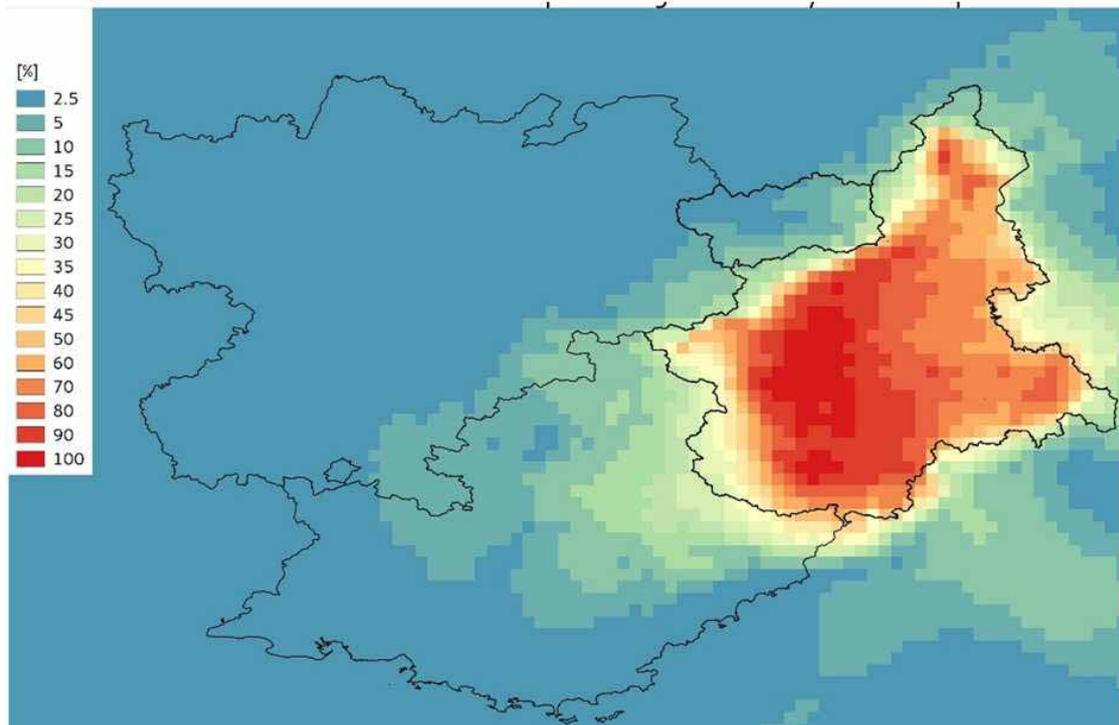


Figura 5.8.2.2.4 - Episodio INVERNALE - Contributo percentuale delle sorgenti endogene (Piemonte) ed esogene (altre regioni) alle concentrazioni medie sul periodo di biossido di azoto

Va sottolineato che i risultati del source apportionment geografico risentono, ancor più di quello settoriale, di eventuali criticità (sottostima/sovrastima differenziali) presenti negli Inventari delle emissioni relativi all'area di studio.

5.8.3 Le responsabilità delle sorgenti e la scelta delle misure più efficaci

Le informazioni sul contributo delle sorgenti alle emissioni (paragrafo 5.8.1.2) e quelle sul contributo delle stesse sorgenti alle concentrazioni degli inquinanti (paragrafi 5.8.1.3, 5.8.1.4 e 5.8.2.1) costituiscono elementi di conoscenza che, pur essendo complementari, spesso non risultano immediatamente interpretabili.

In realtà la pianificazione delle misure per il miglioramento della qualità dell'aria non può prescindere dalla valutazione congiunta dei due differenti contributi: da una parte l'individuazione dei provvedimenti focalizzati sui comparti emissivi maggiormente rappresentati nel territorio in esame, dall'altra la definizione di misure a scala più ampia volte al contenimento delle sorgenti emmissive con impatto più rilevante sulla qualità dell'aria.

A titolo di esempio si riporta di seguito, il caso dell'inquinamento da particolato PM_{10} relativo alla città di Torino.

Nella Figura 5.8.3.1 sono rappresentati a sinistra i contributi percentuali annuali alle concentrazioni di PM_{10} stimate presso la stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di Torino-Lingotto (stazione urbana di fondo, rappresentativa per la città di Torino), a destra i contributi percentuali al totale delle emissioni comunali annuali. Lo stesso confronto è stato ripetuto per l'Agglomerato di Torino (città di Torino esclusa) nella Figura 5.8.3.2, individuando come rappresentativa la stazione di monitoraggio di Beinasco.

Dalla comparazione delle due figure emerge che, se si prendono in considerazione solo i risultati del *source apportionment* settoriale e analitico (grafici a torta nella parte sinistra delle Figure 5.8.3.1 e 5.8.3.2 e paragrafi 5.8.1.3 e 5.8.1.4), in entrambe le situazioni (città di Torino e Agglomerato di Torino) le sorgenti che impattano in maggior misura sulle concentrazioni del particolato PM_{10} sono il riscaldamento a biomassa e il traffico. Analizzando però i contributi alle emissioni di particolato primario (grafici a torta nella parte destra delle Figure 5.8.3.1 e 5.8.3.2), risulta evidente come, nel caso della città di Torino, le concentrazioni legate al riscaldamento a biomassa stimate presso le stazioni torinesi non trovino riscontro nelle emissioni comunali di Torino relative all'uso della biomassa (pari al 4%, a causa

della diffusione del teleriscaldamento), ma lo troviamo invece nelle emissioni da riscaldamento a biomassa dei comuni dell'Agglomerato (quantificate nel 38% sul totale emesso): tali concentrazioni risultano quindi ascrivibili in larga misura al contributo esogeno dei comuni limitrofi, come avvalorato dai risultati del *source apportionment* geografico (paragrafo 5.8.2.1). I valori di concentrazione legati al traffico trovano invece riscontro nei contributi emissivi sia del comune di Torino sia dei comuni dell'Agglomerato.

Di conseguenza le misure di riduzione delle emissioni di PM₁₀ non sono ugualmente applicabili nei due contesti territoriali: gli interventi mirati alla riduzione di utilizzo della biomassa legnosa devono prendere in considerazione un territorio più ampio del solo comune di Torino, altrimenti risulterebbero poco efficaci; al contrario gli interventi mirati alla riduzione delle emissioni da traffico possono trovare applicazione sia nella città che nei comuni circostanti.

D'altra parte va considerato che l'analisi del solo contributo alle emissioni (grafici a torta di destra) può portare a conclusioni fuorvianti, visto che prende in considerazione la sola componente primaria del particolato PM₁₀ e non considera i processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera, mentre le concentrazioni misurate presso le stazioni di monitoraggio e stimate dalle tecniche modellistiche (modelli CTM)⁵¹ ricomprendono sia la componente primaria che la componente secondaria, formatasi in atmosfera a seguito di una serie di reazioni chimiche a partire da precursori organici e inorganici, anche emessi da sorgenti lontane e trasportati dalla circolazione atmosferica nell'area in esame (paragrafo 5.5.2).



Figura 5.8.3.1 - Contributi percentuali alle CONCENTRAZIONI medie annuali (a sinistra) presso una stazione rappresentativa della città di Torino (stazione di Torino-Lingotto) e alle EMISSIONI comunali annuali (a destra) di Torino



Figura 5.8.3.2: Contributi percentuali alle CONCENTRAZIONI medie annuali (a sinistra) presso una stazione rappresentativa dell'Agglomerato (stazione di Beinasco) e alle EMISSIONI comunali annuali (a destra) dell'Agglomerato di Torino

⁵¹ Cfr "Il sistema modellistico regionale"

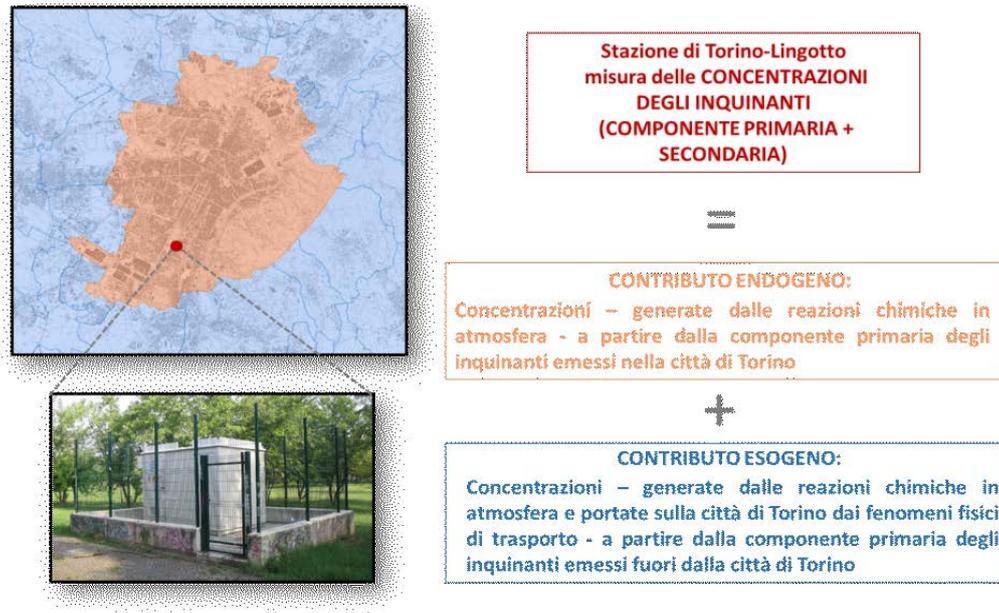


Figura 5.8.3.3: Rappresentazione schematica dei contributi alle CONCENTRAZIONI da parte delle sorgenti endogene (interne alla città di Torino) ed esogene (esterne alla città di Torino) misurate presso la stazione di Torino-Lingotto.

Nella Figura 5.8.3.3 è stata infine riprodotta la rappresentazione schematica di quanto sopra descritto, ovvero dei differenti contributi alle concentrazioni rilevate presso una delle stazioni torinesi appartenenti al Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell’Aria (stazione di Torino-Lingotto): **le concentrazioni misurate risultano la sommatoria del contributo endogeno** da parte delle sorgenti presenti nel territorio della città di Torino (componente primaria e componente secondaria, derivante dalle reazioni chimiche che avvengono in atmosfera a partire dalle emissioni dei precursori) **e del contributo esogeno** da parte delle sorgenti esterne alla città di Torino (componente primaria e componente secondaria, derivante non solo dalle reazioni chimiche che avvengono in atmosfera a partire dalle emissioni dei precursori, ma anche dai fenomeni di trasporto e diffusione).

Le misure di riduzione delle emissioni volte al miglioramento della qualità dell’aria, per risultare efficaci, devono quindi essere ponderate valutando congiuntamente le diverse informazioni ed essere necessariamente concertate tra i soggetti coinvolti alle diverse scale territoriali.

Per quanto riguarda le analisi di scenario, per la descrizione dello stato “attuale” di qualità dell’aria (scenario base) è stato utilizzato l’input emissivo che fa riferimento all’anno 2010 (IREA 2010B).

Per la realizzazione dello scenario futuro o tendenziale si è proceduto con:

- » modifiche quantitative delle emissioni rispetto allo scenario emissivo base o di riferimento, ovvero proiezione dell’input emissivo all’anno 2030 sulla base dei trend evolutivi ottenuti dal modello GAINS (differenziati per ogni singola regione sulla base delle misure di Piano già in atto al 2014);
- » realizzazione delle simulazioni modellistiche relative a tali scenari - mantenendo invariate le configurazioni meteorologiche e dispersive - in modo da ricostruire lo stato di qualità dell’aria associato a ciascuno scenario;
- » produzione di mappe a scala regionale raffiguranti sia i valori di concentrazione degli inquinanti nei diversi scenari, sia le variazioni rispetto al caso di riferimento (in termini assoluti oppure in termini di indicatori di qualità dell’aria previsti dalla normativa).

6.1 Lo scenario emissivo 2030

Lo scenario emissivo 2030, come sopra accennato, è stato predisposto applicando allo scenario emissivo base (riferito all’anno 2015 a partire da IREA 2010B) dei trend evolutivi distinti per ciascun inquinante e per ciascun comparto emissivo. Solo nel caso del macrosettore Combustione non industriale (Riscaldamento) si è deciso di non applicare l’incremento di utilizzo della biomassa legnosa previsto dallo scenario SEN 2014 di GAINS a partire dal 2020, ritenendo che tale fenomeno si sia verificato anticipatamente in Piemonte, come confermato dal confronto tra i valori emissivi previsti al 2030 dallo scenario GAINS e quelli dello scenario base 2015. I trend emissivi sono stati applicati a tutte le tipologie di sorgente: sorgenti diffuse, lineari e puntuali.

Nel seguito il quadro emissivo risultante per lo scenario futuro 2030 - applicando i trend regionali ricavati dallo scenario SEN 2014 di GAINS - è confrontato con lo scenario emissivo riferito all’anno base (IREA 2010B).

Per quanto riguarda il particolato primario PM_{10} , il bilancio tra aumenti e riduzioni porta globalmente ad una riduzione complessiva delle emissioni al 2030; in particolare si nota una riduzione delle emissioni legate ai trasporti stradali, principalmente legata all’evoluzione tecnologica dei veicoli. Anche le emissioni di NO_x risultano in forte calo dal 2010 al 2030, soprattutto grazie al miglioramento dal punto di vista emissivo del comparto trasporti. Anche per l’anidride carbonica (CO_2 , espressa in kt/a, a differenza degli altri inquinanti espressi in t/a) si osserva una progressiva riduzione delle emissioni dal 2010 al 2030 legata principalmente al riscaldamento residenziale e ai processi industriali (Figura 6.1.1). L’evoluzione delle emissioni del particolato e degli ossidi di azoto è evidenziata nelle Figure 6.1.1 e 6.1.2.

Nella tabella di Figura 6.1.3 sono state riportate –per gli inquinanti ossidi di azoto e particolato primario- le sommatorie 2010 e 2030 per comparto emissivo, nonché le differenze tra lo scenario tendenziale e lo scenario base, sia in termini assoluti (differenza in tonnellate/anno) che relativi (differenza percentuale).

Una volta aggiornato l’input emissivo sulla base dello scenario tendenziale 2030, è stata realizzata la relativa simulazione modellistica –mantenendo invariate le configurazioni meteorologiche e dispersive– in modo da ricostruire lo stato di qualità dell’aria associato a tale scenario.

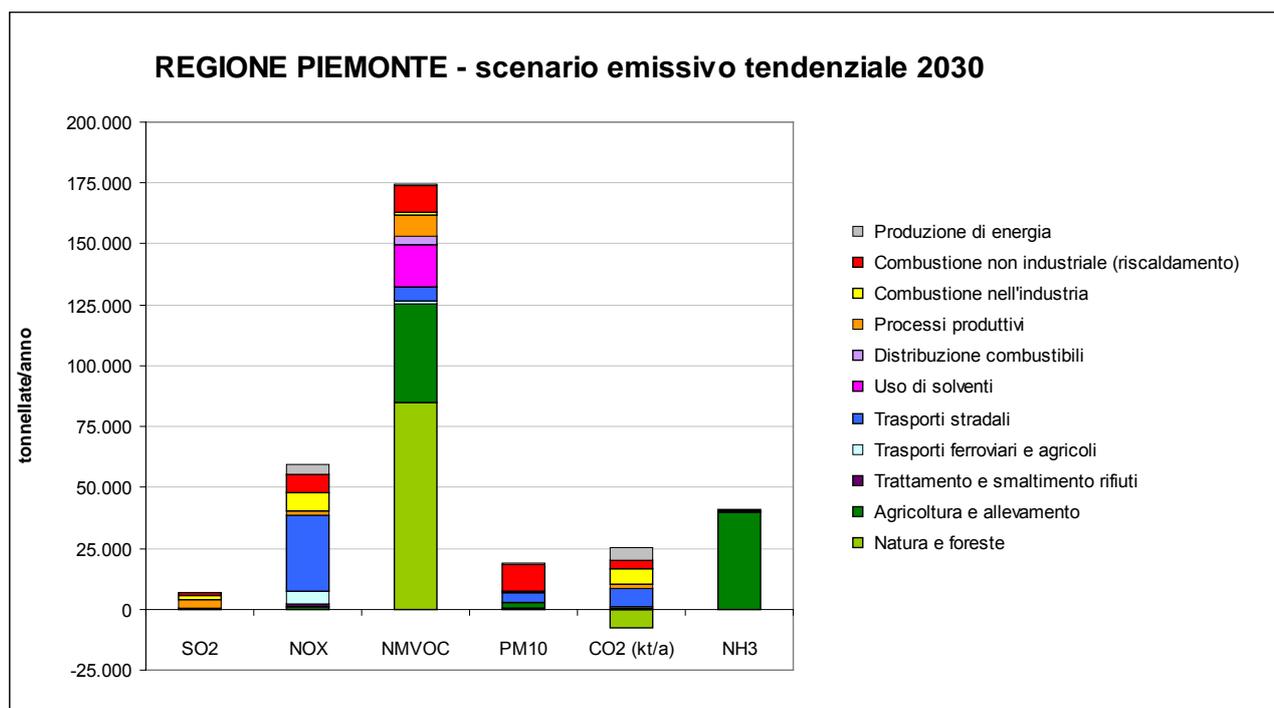
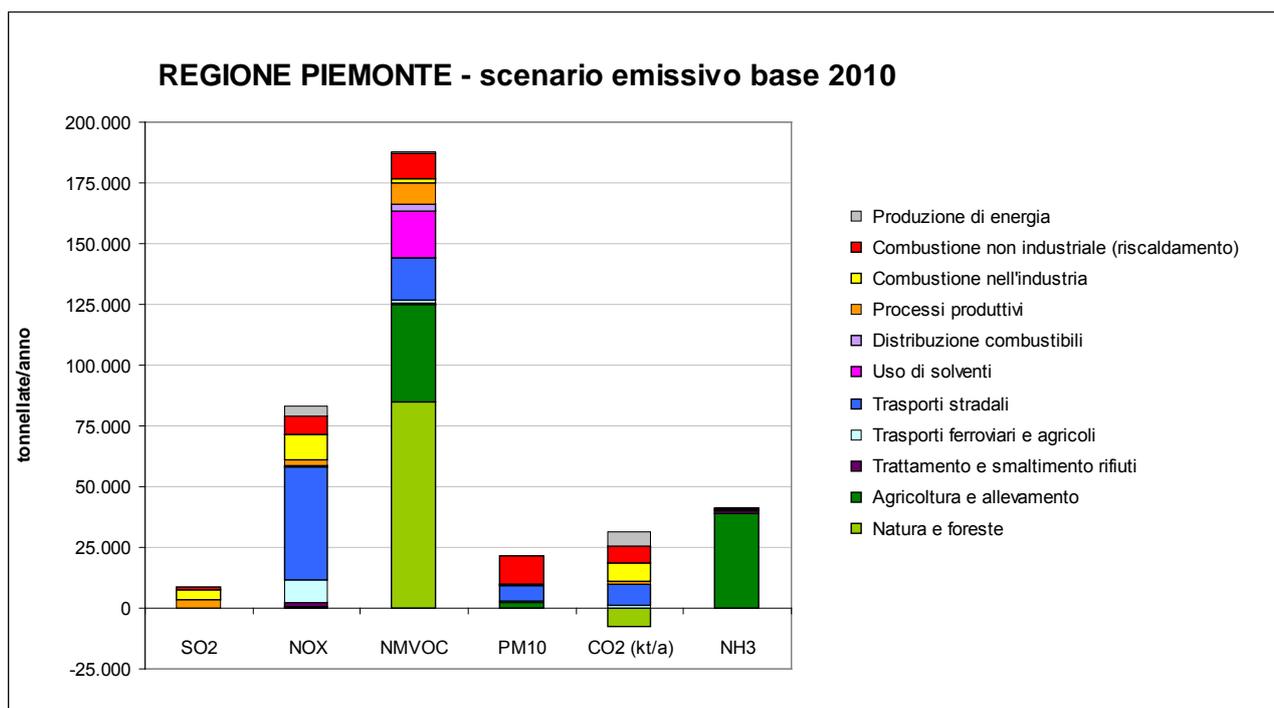


Figura 6.1.1 - Confronto tra i contributi ai vari inquinanti da parte dei diversi comparti emissivi nello scenario base (2010) e nello scenario tendenziale (2030)

REGIONE PIEMONTE - Scenari emissivi per comparto

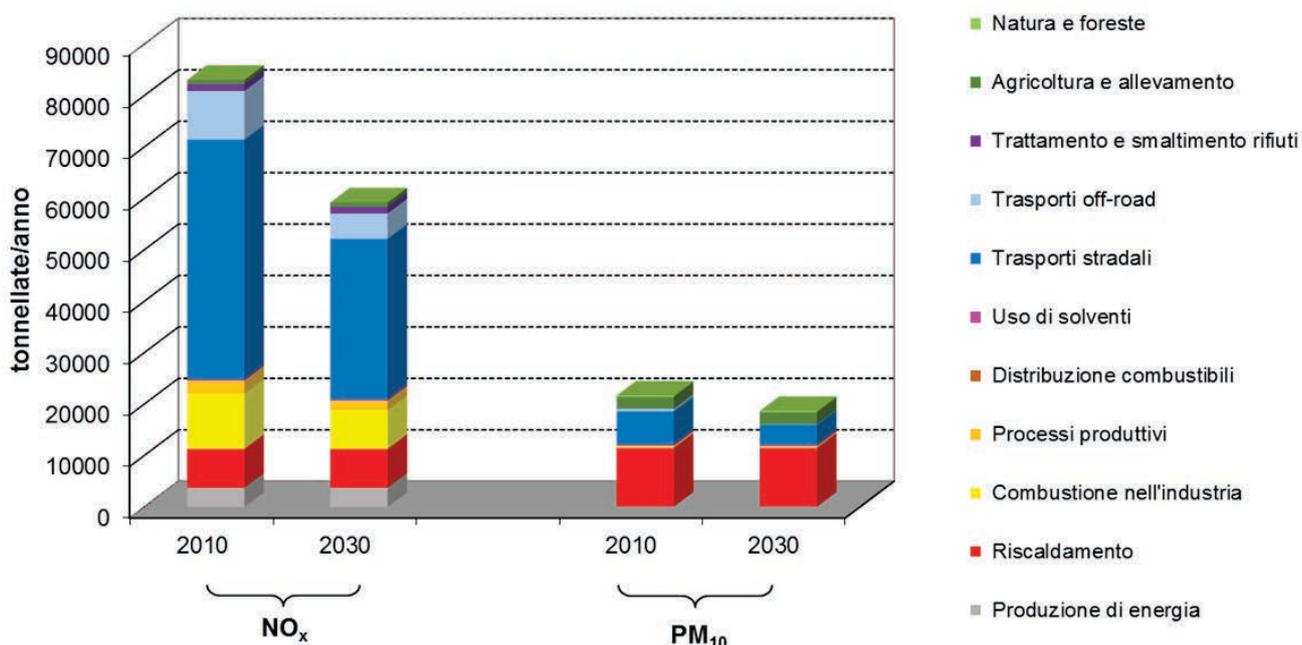


Figura 6.1.2 - Evoluzione dei diversi comparti emissivi tra scenario base (2010) e scenario tendenziale (2030)

	NO _x base 2010 base (t/a)	NO _x 2030 trend (t/a)	Differenza NO _x : 2030 trend - 2010 base (t/a)	Differenza NO _x %: 2030 trend - 2010 base %
Produzione di energia	3747	3747	0	0
riscaldamento	7535	7535	0	0
Combustione nell'industria	10741	7518	-3223	-30
Processi produttivi	2571	1903	-669	-26
Distribuzione combustibili	0	0	0	0
Uso di solventi	172	172	0	0
Trasporti stradali	46659	31262	-15398	-33
Trasporti off-road	9479	4929	-4550	-48
Trattamento e smaltimento rifiuti	1286	1286	0	0
Agricoltura e allevamento	840	840	0	0
Natura e foreste	16	16	0	0
	83047	59209	-23838	-29

	PM ₁₀ base 2010 base (t/a)	PM ₁₀ 2030 trend (t/a)	Differenza PM ₁₀ : 2030 trend - 2010 base (t/a)	Differenza PM ₁₀ %: 2030 trend - 2010 base %
Produzione di energia	90	90	0	0
riscaldamento	11399	11399	0	0
Combustione nell'industria	265	188	-77	-29
Processi produttivi	194	208	14	7
Distribuzione combustibili	0	0	0	0
Uso di solventi	126	126	0	0
Trasporti stradali	6515	3974	-2541	-39
Trasporti off-road	510	107	-403	-79
Trattamento e smaltimento rifiuti	15	15	1	4
Agricoltura e allevamento	2313	2329	16	1
Natura e foreste	226	226	0	0
	21654	18663	-2991	-14

Figura 6.1.3 - Confronto tra le emissioni di ossidi di azoto (NO_x) e di particolato primario PM₁₀ nello scenario base (2010) e nello scenario tendenziale (2030)

6.2 Lo scenario di qualità dell'aria 2030

Come già detto, le simulazioni modellistiche relative all'anno 2030 sono state realizzate modificando l'input emissivo (scenario emissivo 2030), ma mantenendo invariate le configurazioni meteorologiche e dispersive. Gli output modellistici – matrici di concentrazioni orarie relative ad ogni cella del dominio di simulazione - sono stati elaborati in modo da produrre mappe a scala regionale rappresentanti:

- le variazioni in termini percentuali delle concentrazioni medie degli inquinanti rispetto allo scenario base;
- la situazione della qualità dell'aria al 2030 rispetto ai valori limite previsti dalla normativa, attraverso i principali indicatori di breve e lungo periodo.

Nella presente relazione sono state riportate le mappe relative agli inquinanti per i quali non solo sussistono criticità al 2015, ma possono essere pianificate misure di riduzione delle emissioni: particolato PM_{10} (Figura 6.2.1 e Figura 6.2.2) per la media annua e il numero di superamenti della soglia di valutazione superiore), particolato $PM_{2,5}$ (Figura 6.2.3) e biossido di azoto (Figura 6.2.4).

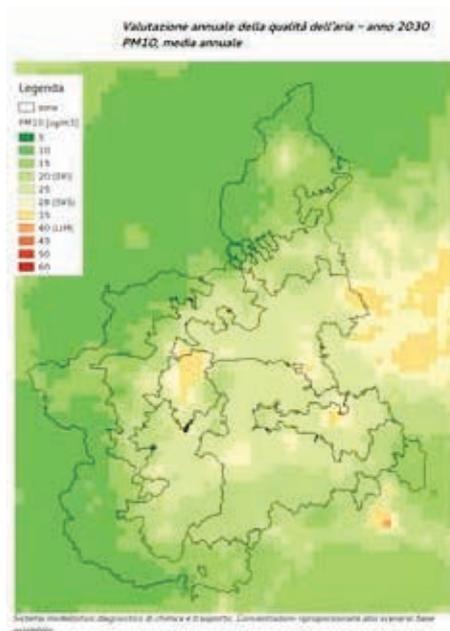


Figura 6.2.1 - Scenario di qualità dell'aria 2030 - PM_{10} : concentrazioni medie annue

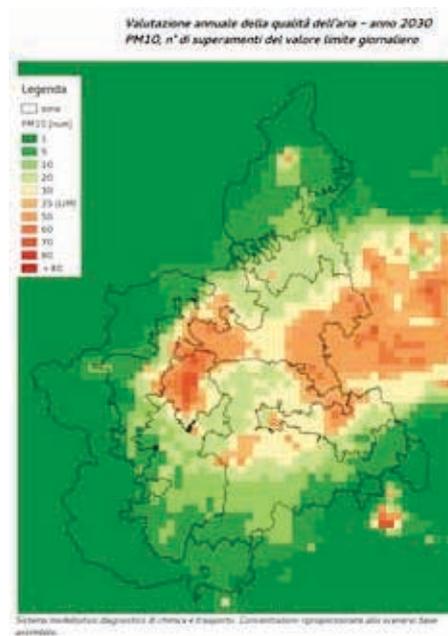


Figura 6.2.2 - Scenario di qualità dell'aria 2030 - PM_{10} : numero di superamenti della soglia di valutazione superiore del valore limite giornaliero

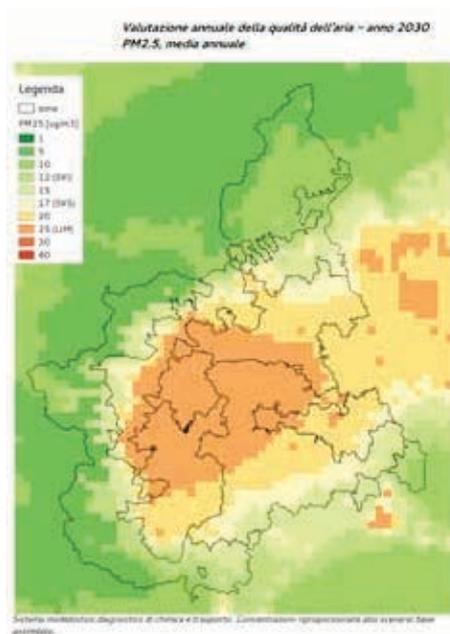


Figura 6.2.3 - Scenario di qualità dell'aria 2030 - $PM_{2,5}$: concentrazioni medie annue

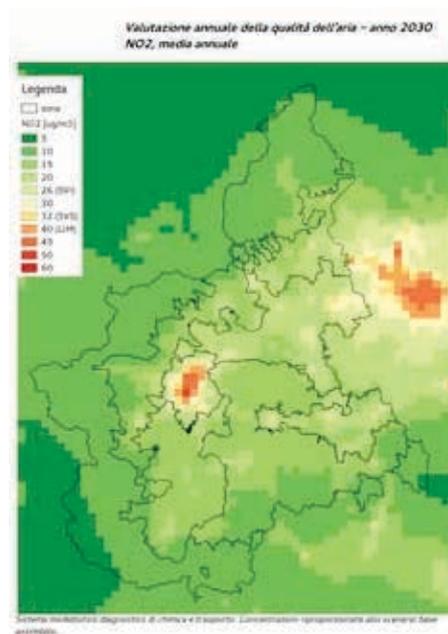


Figura 6.2.4 - Scenario di qualità dell'aria 2030 - NO_2 : concentrazioni medie annue

Come risulta evidente dalle mappe, al 2030 si prevede una consistente e diffusa riduzione delle concentrazioni di biossido di azoto, mentre, per quanto riguarda il particolato, si osserva una riduzione delle concentrazioni in particolare nell'Agglomerato di Torino e in altre aree urbane, legato alla prevista riduzione delle emissioni da traffico per le innovazioni tecnologiche ed il miglioramento dei carburanti.

Al fine di evidenziare il confronto tra lo scenario tendenziale al 2030 e lo scenario base 2015, in Figura 6.2.5 sono riportate le mappe che descrivono la variazione percentuale delle concentrazioni medie annuali.

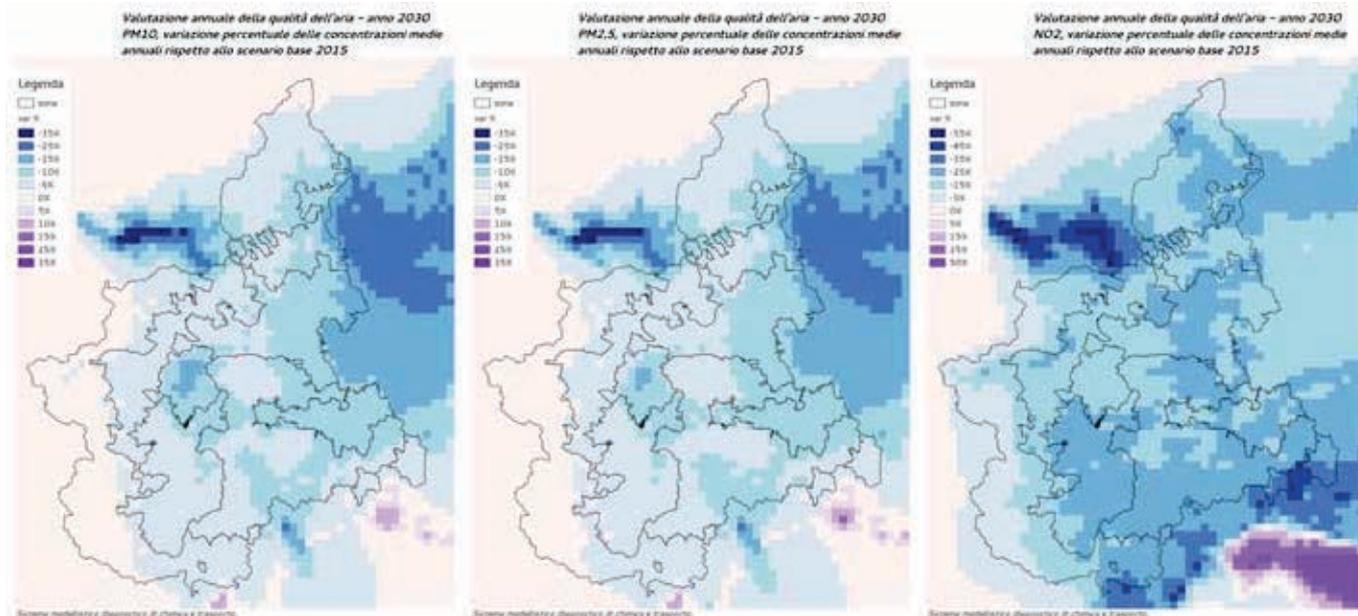


Figura 6.2.5 - Variazione percentuale delle concentrazioni medie annue di particolato PM₁₀, particolato PM_{2,5} e biossido di azoto all'anno 2030 rispetto allo scenario base 2015

6.3 La permanenza delle aree di superamento al 2030

La valutazione della permanenza all'anno 2030 delle aree di superamento su base comunale, rispetto ai limiti previsti dalla normativa vigente, fornisce ai decisori elementi utili ai fini di indirizzare le politiche di risanamento della qualità dell'aria. In questo paragrafo vengono descritte le aree che, applicando lo scenario futuro o tendenziale, si prevede presentino criticità negli anni futuri e, pertanto, debbano essere oggetto di ulteriori provvedimenti finalizzati alla loro riconduzione a livelli di inquinamento inferiori ai valori limite. Fra gli inquinanti, verranno descritti unicamente quelli maggiormente critici a livello regionale e sui quali sono ipotizzabili misure di risanamento che agiscano sui componenti primari, ossia particolato PM₁₀ e PM_{2,5} e biossido di azoto.

► Particolato PM₁₀

Per il particolato PM₁₀, la distribuzione delle concentrazioni medie annue e del numero di superamenti del valore limite giornaliero attribuiti ai comuni prevede al 2030 una riduzione su tutto il territorio piemontese, in particolare per l'Agglomerato di Torino, come si può osservare nelle mappe riportate in Figura 6.3.1 e Figura 6.3.2. Per quanto riguarda il superamento del valore limite giornaliero, permangono aree di pianura con numero di superamenti intorno al limite, oltre ad aree di maggiore criticità probabilmente legate all'utilizzo della biomassa legnosa per il riscaldamento domestico.

► Particolato PM_{2,5}

La situazione descritta per il particolato PM₁₀ si ripresenta nel caso della frazione inferiore, ossia il PM_{2,5}; le mappe descrittive della concentrazione media annua su base comunale per il 2030 (Figura 6.3.3) mostrano una generale riduzione delle aree interessate dal superamento al 2030, anche se non risolutiva per quanto riguarda il rispetto dei valori limite.

► Biossido di azoto

Per questo inquinante l'evoluzione al 2030 non prevede situazioni di criticità, come si può osservare nella mappa relativa alle concentrazioni medie annue su base comunale (Figura 6.3.4). Nel 2030 il valore medio annuo non sarà superato e le concentrazioni rimarranno nell'Agglomerato di Torino fra la soglia di valutazione superiore e il valore limite, mentre nella Zona di Pianura le concentrazioni saranno per lo più al di sotto della soglia di valutazione inferiore. Per quanto riguarda il numero di superamenti del valore limite orario, al 2030 non si avranno superamenti della soglia di valutazione inferiore su tutto il Piemonte.

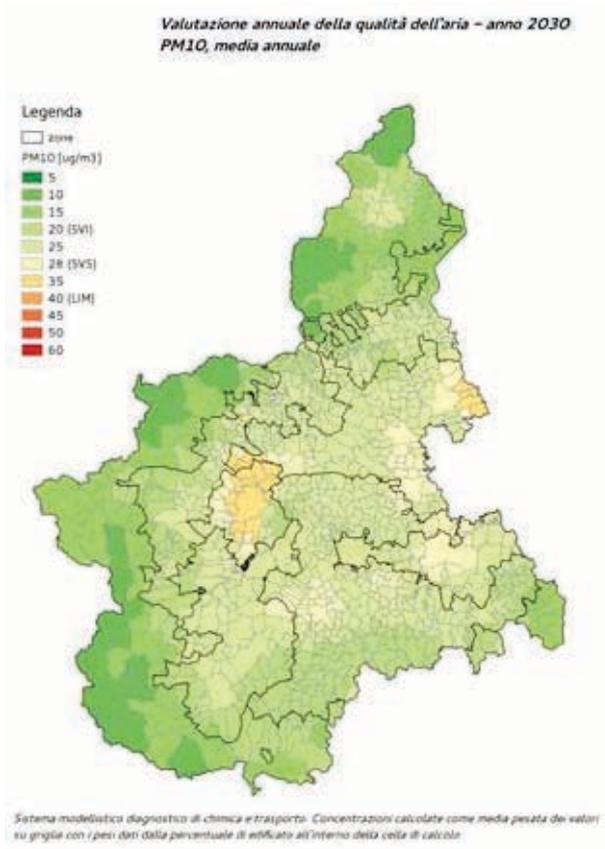


Figura 6.3.1 - Scenario di qualità dell'aria 2030 - PM_{10} : concentrazioni medie annue su base comunale

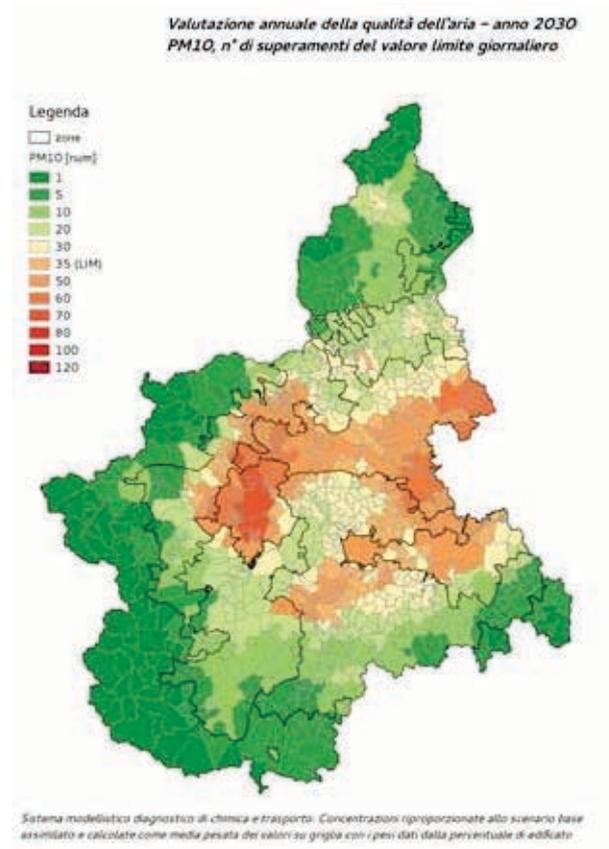


Figura 6.3.2 - Scenario di qualità dell'aria 2030 - PM_{10} : numero di superamenti del valore limite giornaliero su base comunale

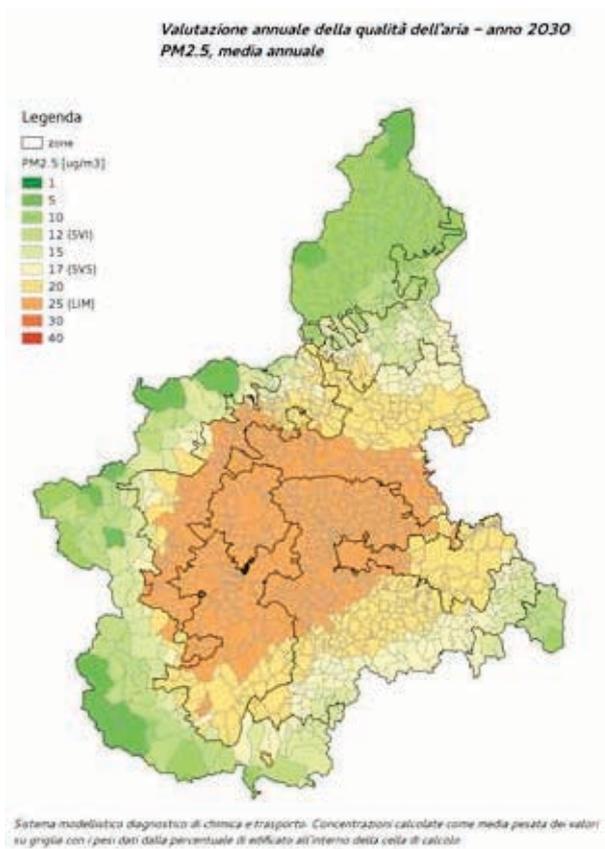


Figura 6.3.3 - Scenario di qualità dell'aria 2030 - $\text{PM}_{2.5}$: concentrazioni medie annue su base comunale

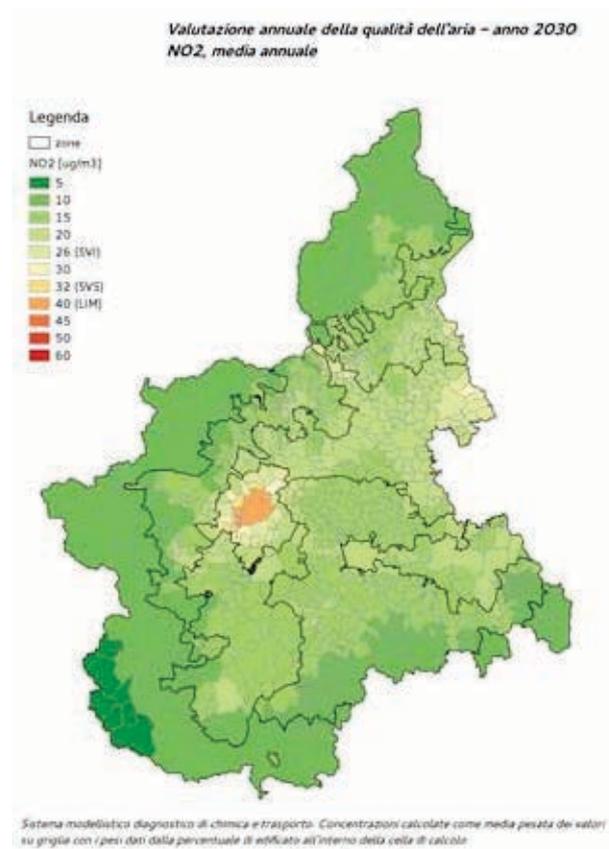


Figura 6.3.4 - Scenario di qualità dell'aria 2030 – biossido di azoto: concentrazioni medie annue su base comunale

Gli ambiti di intervento

Nel presente capitolo saranno individuati, gli obiettivi sia di sostenibilità che ambientali che il Piano di Qualità dell'Aria intende raggiungere nel più breve tempo possibile e le misure ed azioni che verranno messe in campo. Gli obiettivi ambientali discendono direttamente dalla normativa di settore attualmente in vigore, mentre le misure per il risanamento della qualità dell'aria, rappresentano la strategia che la Regione Piemonte ha assunto per raggiungere gli stessi. 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, e di contribuire agli obiettivi di sostenibilità della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. Ne consegue che le misure di prossima attuazione in ambito regionale riguarderanno i settori Trasporti, Energia, Industria e Agricoltura –zootecnia. Sono inoltre individuate le misure sovraregionali, oggetto del Nuovo Accordo di Bacino Padano 2017, con cui sono state introdotte azioni vincolanti che porteranno a rivedere alcune norme nazionali, relative ai settori sopra citati.

7.1 Piano Regionale di Qualità dell'Aria: obiettivi di sostenibilità e obiettivi ambientali

7.1.1 Obiettivi di sostenibilità

Il nuovo PRQA trae ispirazione dai principali obiettivi di sostenibilità ambientale, derivanti dalle nuove strategie e politiche comunitarie, nazionali e regionali. Tutte le misure ed azioni previste all'interno del PRQA sono proposte mantenendo la massima coerenza con tali obiettivi di sostenibilità ambientale ed hanno 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.

Partendo dalla normativa di settore, 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).

Una delle recenti fonti ispiratrici delle politiche ambientali 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 d.lgs. 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 d.lgs. 155/10 prevede che le Regioni adottino Piani sulla qualità dell'aria per agire sulle principali sorgenti di emissione.

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.

Tutto questo trova sintesi metodologica e culturale nella Strategia per lo Sviluppo Sostenibile approvata, ai sensi della l.221/2015, nel dicembre 2017 dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) che declina i 17 obiettivi strategici del Millennio dell'Agenda 2030 ONU per lo sviluppo sostenibile, nella realtà italiana. Tale documento propone in modo sintetico una visione per un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO₂, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri cambiamenti globali causa di crisi locali, con l'obiettivo di migliorare le condizioni di benessere del nostro Paese.

La qualità dell'aria rappresenta uno dei tanti temi su cui tale Strategia porta la sua attenzione ritenendolo variabile significativa su cui lavorare per migliorare il benessere delle nostre città e dei nostri territori.

Ne è prova ulteriore il fatto che tra gli indicatori BES (Benessere Equo e Sostenibile) proposti da ISTAT per valutare l'impatto delle politiche pubbliche sulle dimensioni monetarie e non monetarie del benessere, sia ricompreso un indicatore specifico dedicato alla Qualità dell'Aria nelle città.

In questo percorso strategico comune, la Regione Piemonte, attraverso il Piano di Qualità dell'Aria (PRQA), è chiamata a mettere in campo quegli strumenti di programmazione e pianificazione tesi al raggiungimento degli obiettivi fissati dall'ONU, dall'Unione Europea e dall'Italia, sia nell'ambito della riduzione dell'inquinamento atmosferico e sia in altri ambiti quali energia, mobilità, agricoltura etc..

Gli ambiti di intervento

Nella Figura 7.1.1.1 si riportano gli obiettivi individuati in linea con il carattere trasversale della pianificazione in materia di qualità dell'aria.

OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA' GENERALI	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE SPECIFICI	SNSvs - Obiettivi del Millennio
STRATEGIA UE INQUINAMENTO ATMOSFERICO		
Raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente	Limitare esposizione umana a vari inquinanti atmosferici.	
	Integrazione delle politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico con le politiche agricole, energetiche e dei trasporti.	Area Persone
	Ridurre emissioni di gas inquinanti	Obiettivo 3 - Una vita sana
	Ridurre eccessi di deposizioni acida su aree forestali e superfici d'acqua dolce	Area Pianeta Obiettivo 11 - Città sostenibili
	Ridurre zone ed ecosistemi esposti a fenomeni eutrofici	
	Limitare immissioni in aria per IPA (BaP) e Metalli (As, Cd, Hg, Ni).	
CAMBIAMENTI CLIMATICI		
Contenimento del riscaldamento globale prodotto dal cambiamento climatico, attraverso la stabilizzazione di gas serra	Ridurre le emissioni di gas serra in particolare nei settori edilizia, trasporti e agricoltura	Area Pianeta/Area Prosperità Obiettivo 11 - Città sostenibili
	Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio e potenziare le risorse forestali	Obiettivo 13 - Arrestare il Cambiamento Climatico Obiettivo 15 - Tutela della biodiversità
Energia	Promuovere la riduzione dei consumi energetici, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	Area Prosperità Obiettivo 7 -Energia pulita e sostenibile Obiettivo 9 -Innovazione e Infrastrutture Obiettivo 12 -Consumi sostenibili
Mobilità e Trasporti	Tendere alla libera circolazione delle merci e delle persone, superando l'esistente frammentazione delle infrastrutture tra i diversi modi di trasporto, e promuovere la mobilità ed il trasporto sostenibili.	Area Persone Obiettivo 3 -Una vita sana Area Pianeta/Area Prosperità Obiettivo 9 -Innovazione e Infrastrutture Obiettivo 11 -Città sostenibili
Agricoltura	Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente	Area Pianeta Obiettivo 13 -Arrestare il Cambiamento Climatico Obiettivo 15 -Tutela della biodiversità
Consumo di risorse e produzione di rifiuti	Riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, minimizzare l'impatto sull'ambiente derivante dalla gestione dei rifiuti attraverso il rispetto della gerarchia comunitaria (privilegiare il recupero di materia al recupero di energia e minimizzare lo smaltimento in discarica)	Area Prosperità Obiettivo 8 -Lavoro e crescita economica Obiettivo 9 -Innovazione e infrastrutture Obiettivo 12 -Consumi sostenibili

Figura 7.1.1.1 - Tabella Obiettivi di sostenibilità

7.1.2 Obiettivi ambientali specifici del PRQA

La proposta di PRQA nasce dall'esigenza di attuare i contenuti previsti dal d.lgs. n. 155/2010, recepimento della direttiva 2008/50. Gli obiettivi ambientali generali del PRQA 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 PM_{2,5}, biossido di azoto (NO₂), ozono troposferico (O₃), idrocarburi policiclici aromatici come benzo[a]pirene);
- preservare 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 e/o riducendo ulteriormente le concentrazioni degli inquinanti (questo vale

Gli ambiti di intervento

su tutto il territorio regionale per biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), benzene, piombo, arsenico, cadmio e nichel nella frazione PM₁₀ e PM_{2,5} del particolato). Lo stato di qualità dell'aria delineato nel presente PRQA mette in evidenza una forte compromissione di aree ad elevata antropizzazione. Si rilevano inoltre aree di superamento anche in ambiti territoriali non estremamente antropizzati.

Tale situazione mette in luce la necessità di predisporre un PRQA che possa agire in particolare sulle aree urbanizzate senza perdere di vista le criticità evidenziate nelle zone 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.

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

OBIETTIVI GENERALI DEL PRQA	OBIETTIVI SPECIFICI DEL PRQA	SETTORI
Rientrare nei valori limite nel più breve tempo possibile in riferimento agli inquinanti che ad oggi superano i valori limite su tutto il territorio regionale o in alcune zone/agglomerati	Riduzione delle emissioni primarie di PM ₁₀	- Trasporti; - Combustione non industriale - Combustione industriale - Agricoltura
	Riduzione delle emissioni primarie di PM _{2,5}	- Trasporti - Combustione non industriale - Combustione industriale - Agricoltura
	Riduzione delle emissioni secondarie di PM ₁₀	- Trasporti; - Combustione non industriale; - Combustione industriale; - Agricoltura
	Riduzione delle emissioni secondarie di PM _{2,5}	- Trasporti; - Combustione non industriale; - Combustione industriale
	Riduzione delle emissioni primarie di NO ₂	- Trasporti; - Combustione non industriale; - Combustione industriale; - Agricoltura
	Riduzione delle emissioni di inquinanti che concorrono alla formazione di O ₃ (NO ₂ , COV)	- Trasporti; - Combustione non industriale; - Combustione industriale
	Riduzione delle emissioni di inquinanti di benzene, IPA (BaP) e metalli (piombo, arsenico, cadmio e nichel).	- Trasporti; - Combustione non industriale; - Combustione industriale; - Agricoltura
Preservare 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 e/o riducendo ulteriormente le concentrazioni degli inquinanti	Stabilizzazione/mantenimento delle emissioni relative a tutti gli inquinanti (PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , CO, benzene, piombo, arsenico, cadmio e nichel, IPA, BAP)	Tutti i settori

Figura 7.1.2.1 - Obiettivi Specifici

7.2 Gli interventi sul comparto trasporti

Migliorare la qualità dell'aria in questo settore significa guidare la transizione della nostra regione verso un sistema di trasporti meno inquinante nel contesto di un'economia a basso tenore di carbonio; per questo sono necessarie non solo nuove soluzioni tecnologiche ma anche nuove politiche finalizzate a stimolare un cambiamento negli stili di mobilità. Mentre il mezzo privato continua ad essere la modalità di spostamento prevalente nel nostro paese, occorre, invece, reindirizzarsi verso la multimodalità, inserire le esternalità nel prezzo finale al consumatore e pianificare misure per aumentare l'utilizzo di mezzi di trasporto più sostenibili. Fin da subito è possibile intervenire adottando un approccio diffuso a livello mondiale, la cosiddetta strategia ASI, ovvero ridurre il più possibile le necessità di spostamento e i chilometri percorsi [AVOID], spostare quote di mobilità verso modalità più sostenibili [SHIFT], migliorare l'efficienza di veicoli e infrastrutture [IMPROVE]. Condividere una strategia che consenta di coordinare le azioni messe in campo verso il raggiungimento di un obiettivo comune.

7.2.1 Misure finalizzate a ridurre la necessità di spostamento motorizzato e i chilometri percorsi [AVOID]

Per ridurre le necessità di spostamento e i km percorsi si prevedono le seguenti misure:

- Promozione del telelavoro e dello smart working e dematerializzazione dei rapporti tra cittadino e Pubblica Amministrazione (TR.01)
- Logistica in ambito urbano (TR.02)
- Mobility Management (TR.03).

Il telelavoro e lo smart working riducono gli spostamenti dei lavoratori verso e dal luogo di lavoro nelle ore di punta, determinando effetto positivo sulla qualità dell'aria e sulla congestione del traffico, come confermato da studi effettuati da compagnie straniere ed italiane che hanno già promosso tale modalità di lavoro.

Le misure di incentivazione del telelavoro e dello smart working prevedono al 2030 una riduzione di circa 1568 t di NO_x e 444 t di PM₁₀.

Analoghi benefici sono attesi, in termini generali, dal processo di **dematerializzazione dei rapporti tra il cittadino e la Pubblica Amministrazione**; ad esempio è possibile attendersi una riduzione degli spostamenti derivante dal processo di digitalizzazione dei servizi sanitari che la Regione ha avviato.

Il tema della logistica urbana è un tema significativo in quanto la distribuzione cittadina delle merci è caratterizzata da una limitata saturazione dei mezzi e dall'eccessiva distanza percorsa nelle città. Con logistica "dell'ultimo miglio" si intende la consegna della merce al consumatore finale, mentre con logistica del "penultimo miglio" si intende il trasporto della merce ai punti vendita che poi la consegneranno al consumatore finale. Considerando che nelle città ove è presente un'area a traffico limitato circa il 30% degli accessi è riconducibile a furgoni commerciali, risulta evidente che una riorganizzazione e ottimizzazione del sistema della logistica urbana potrebbe portare ad un significativo miglioramento della qualità dell'aria sia per la minor congestione sia per la diminuzione di chilometri percorsi. A questo proposito si propone di realizzare piattaforme e centri di distribuzione dove far arrivare le merci multimarca e organizzare "l'ultimo miglio" dello smistamento con mezzi puliti, meglio ancora se elettrici, e tendenzialmente pieni, per evitare gli sprechi, avendo anche cura di razionalizzare il percorso. Occorre inoltre intervenire per far percorrere meno chilometri ai veicoli, rendendo più efficienti i percorsi mediante l'utilizzo di ITS o riducendo ad esempio i ritorni a vuoto mediante il posizionamento di contenitori modulari self service che consentono al cittadino di ritirare la merce quando meglio crede evitando di dover aspettare il corriere in negozio o a casa se si è effettuato un acquisto via e-commerce.

L'attività del **mobility management** ha il compito di indirizzare ed educare verso stili di vita più consoni alla sostenibilità, comunicando le buone pratiche e proponendo soluzioni convenienti in termini di risparmio energetico, economico e di tempo. Obiettivi principali sono il ridurre l'uso delle auto private, aumentare l'uso del trasporto

collettivo e delle modalità di trasporto sostenibile, ridurre i livelli di inquinamento atmosferico nonché introdurre servizi innovativi per la mobilità. L'attività del Mobility Management regionale è rivolta al coordinamento sia dei dipendenti della Regione Piemonte, sia delle aziende piemontesi con più di 300 addetti e dotate di Mobility Manager.

7.2.2 Misure finalizzate a trasferire quote di mobilità verso modalità più sostenibili [SHIFT]

Un importante contributo al miglioramento della qualità dell'aria e alla riduzione delle pressioni ambientali dovute ai trasporti proviene da un trasferimento modale dal mezzo privato verso un maggiore utilizzo di quello pubblico e di spostamenti a piedi o in bicicletta a cui occorre garantire qualità e servizi connessi. Per questo occorre mettere in campo misure di incentivo e disincentivo per aumentare l'interesse per i mezzi alternativi e scoraggiare l'uso del mezzo privato, ma anche gestire, in una prospettiva di più lungo termine, la domanda e l'offerta di trasporti indirizzandosi verso il paradigma della mobilità come servizio, fondato sull'idea che i cittadini possano acquistare pacchetti di mobilità che consentano di usare qualunque mezzo possibile per raggiungere una determinata destinazione.

► Aumentare l'interesse per i mezzi alternativi

Per aumentare l'interesse per i mezzi di trasporto alternativi al veicolo privato si prevedono interventi a favore del trasporto pubblico, della mobilità ciclabile e dei pedoni.

- Potenziamento del Servizio Ferroviario Metropolitano (TR.04) e realizzazione delle linee di Metropolitana di Torino (TR05 e TR 06)
- Ticketing & fidelizzazione utenza (TR.07)
- Promozione della mobilità ciclistica (TR.08)
- Estensione delle ZTL e delle aree pedonali (TR.09)
- Redazione dei Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS) (TR.10).

Il **Servizio Ferroviario Metropolitano - SFM** è il sistema di trasporto pubblico locale dell'Area Metropolitana di Torino. E' entrato in funzione nel 2011 ed attualmente è composto da 8 linee, gestite da Trenitalia e dal Gruppo Torinese Trasporti. La rete offre un collegamento fra i centri dell'area metropolitana di Torino e dintorni con la città di Torino e collegamenti con alcune aree delle province ad est e ad ovest del capoluogo, permettendo coincidenze tra i treni, la Metropolitana di Torino, la rete tranviaria cittadina e la rete di autobus urbana, suburbana ed extraurbana di Torino, con le quali è integrata, e con i servizi di mobilità condivisa (bike e car-sharing).

Confrontando i dati di utilizzo si nota come dal 2011 ad oggi i numeri dei passeggeri crescano di anno in anno, sia per l'aumento delle linee a disposizione che permettono di ampliare le aree di movimento utilizzando il mezzo pubblico

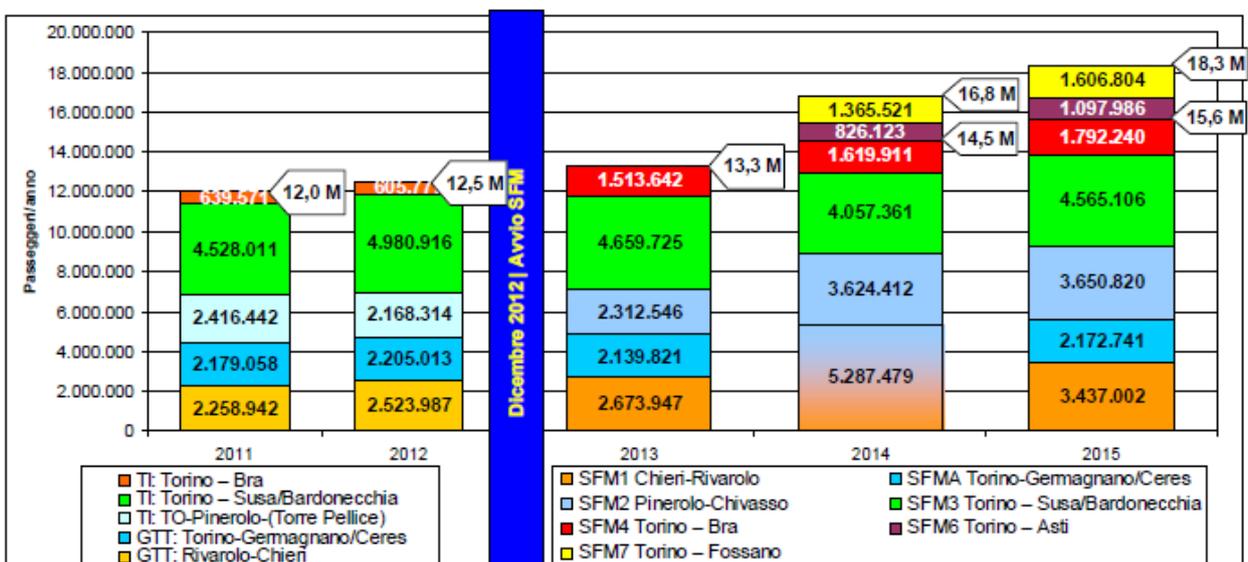


Figura 7.2.2.1: Dati di utilizzo Servizio Ferroviario Metropolitano.

in maniera efficiente, sia per la frequenza dei mezzi e della rapidità del servizio. Il potenziamento del SFM prevede la realizzazione della SFM5 Orbassano – Torino Stura e della linea Torino–Ceres (SFM2), il completamento della Linea 1 della Metropolitana e la realizzazione della Linea 2.

L'intervento di potenziamento della SFM2 consentirà di riqualificare l'assetto del nodo corso Potenza–corso Grosseto e di realizzare un collegamento metropolitano con frequenza di 30 minuti ed eventuali collegamenti specifici con poli regionali di rilievo, nonché il collegamento dell'Aeroporto di Caselle con il sistema di trasporto ferroviario.

Il completamento della Linea 1 della Metropolitana di Torino prevede un prolungamento a ovest per 3,7 km, sino a Cascine Vica ed uno sud per 1,9 km, sino a piazza Bengasi. La linea 2 della Metropolitana ha invece lo scopo di servire l'asse metropolitano nord-est / sud-ovest della città di Torino e avrà uno sviluppo di 14,8 km e prevede l'interscambio con la linea 1 (Stazione Porta Nuova).

Anche **l'aumento delle corsie preferenziali** per il trasporto pubblico, favorendo la velocità dei bus e la regolarità del servizio con tempi di percorrenza più certi, rappresenta una delle principali azioni operative che, se messe in campo, consente benefici misurabili in termini di efficienza del servizio e, quindi, di minore inquinamento, con costi contenuti.

Con il **ticketing** si intende promuovere la **fidelizzazione** dell'utenza del trasporto pubblico locale con lo scopo di incentivare la gran parte degli utilizzatori saltuari all'acquisto di abbonamenti di lungo periodo (annuali), disincentivando l'utilizzo della vettura privata durante i mesi di lavoro non continuativo attraverso azioni quali la modulazione del costo degli abbonamenti, la rateizzazione del pagamento degli abbonamenti annuali e l'associazione di alcuni servizi aggiuntivi quali la carta Piemonte Musei, bike sharing, car-sharing (gratis o a tariffa agevolata).

La prospettiva è quella di perseguire il nuovo concetto di mobility as a service (MAAS) nel quale, dando piena abilitazione dell'infrastruttura BIP per una gestione interoperabile e multimodale dei titoli di viaggio, sarà possibile consentire il passaggio ad un nuovo sistema tariffario regionale integrato con logiche di post – pagamento, best fare e pay per use (si pensi a tariffe a consumo “incentivante”: più uso il sistema collettivo, meno pago a km di spostamento).

La misura di **promozione della mobilità ciclistica** comprende tutte le azioni necessarie a massimizzare l'utilizzo della bicicletta quale mezzo di trasporto per distanze brevi e spostamenti sistematici (es. casa-lavoro) e soprattutto quale mezzo ideale per l'intermodalità treno-bici e autobus-bici, che consistono essenzialmente in:

- realizzazione degli interventi necessari a mettere in sicurezza i percorsi urbani (es. eliminare la discontinuità e la disomogeneità di pavimentazione, eliminare la promiscuità tra percorsi ciclabili e veicolari);
- estensione delle piste ciclabili sulla base della definizione del fabbisogno regionale e relativa pianificazione;
- realizzazione di aree protette e attrezzate per la sosta di lunga durata (Bike Hub, Bike Station) soprattutto nelle stazioni ferroviarie e nei nodi di interscambio;
- potenziamento del bike sharing.

Da uno studio svolto dall'Agenzia della mobilità piemontese risulta che, riguardo alla mobilità ciclistica, gli spostamenti realizzati nel territorio piemontese, ad esclusione di Torino, nel 2013 sono stati oltre 359.462, con un aumento del 15,1%, rispetto al 2004, portando la quota di mercato della mobilità ciclabile dal 3,3% del 2004 al 4,4% del 2013, sulla quota complessiva di spostamenti giornalieri. Il BICI PLAN della Città di Torino, poi, prevede la realizzazione di 310 km di piste ciclabili - a fronte dei 175 km attualmente disponibili - e il raggiungimento nel 2020 di una percentuale di spostamenti giornalieri in bicicletta pari al 15%. Poiché, allo stato attuale, il totale degli spostamenti è pari 676.000, al 2020 la modalità ciclistica potrebbe contarne circa 101.400.

La limitazione della circolazione tramite ZTL ed aree pedonali potrebbe permettere, oltre che la riduzione dell'inquinamento, anche una riduzione della congestione e una riorganizzazione degli spazi urbani, se opportunamente coniugata con politiche pubbliche rivolte alla tutela e valorizzazione della qualità dell'ambiente urbano, inteso come miglioramento della vivibilità delle città, del benessere dei cittadini e turisti, della competitività delle imprese che operano nei centri abitati.

Il **Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile - PUMS** è un piano strategico che sviluppa una visione di sistema della mobilità urbana e si correla e coordina con i piani settoriali e urbanistici di scala comunale. I PUMS sviluppano un approccio di tipo integrato, in senso sia orizzontale (integrazione tra il settore dei trasporti e quelli della pianificazione territoriale, degli usi dei suoli, dell'ambiente, della sicurezza, dello sviluppo economico, ecc.), sia verticale (integrazione delle politiche di livello europeo, nazionale, regionale e locale), sia spaziale (integrazione fra le politiche di enti territoriali adiacenti). Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 4 agosto 2017 "Individuazione delle linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile, ai sensi dell'articolo 3, comma 7, del decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257", all'articolo 3 stabilisce che le città metropolitane, gli enti di area vasta, i comuni e le associazioni di comuni con popolazione superiore a 100.000 abitanti, entro 24 mesi dall'entrata in vigore - ovvero entro il 20 ottobre 2019 - predispongano ed adottino nuovi PUMS, secondo le linee guida individuate nel medesimo decreto.

► Disincentivare l'uso del mezzo privato

Gli spostamenti a piedi, in bicicletta e con i mezzi pubblici possono diventare alternative più interessanti se l'utilizzo dell'auto diventa più difficile o costoso. A tal fine si prevedono misure a breve termine per disincentivare le motorizzazioni diesel a favore di modalità di alimentazione meno inquinanti; a più lungo termine, invece, occorre pensare di stabilizzare misure paramtrate sul reale utilizzo :

- Rimodulazione delle accise dei carburanti (TR.11)
- Rimodulazione della tassa automobilistica (veicoli diesel vs veicoli a migliori prestazioni ambientali) (TR.12)
- Limiti della circolazione in ambito urbano dei veicoli alimentati a gasolio (TR.13)
- Introduzione della Congestion Charge (TR.14)
- Low Emission Zone (TR.15)
- Gestione delle tariffe dei parcheggi (TR.16).

Spesso i veicoli con motorizzazione diesel vengono promossi in quanto più efficienti tra quelli dotati di motorizzazione endotermica - in termini di rapporto prestazioni/consumo e conseguentemente di minori emissioni di CO₂- tralasciando tuttavia di evidenziare come le emissioni di PM₁₀ e di NOx che sono i precursori delle polveri sottili secondarie, siano notevolmente più elevate. Per tale motivo il rinnovo del parco veicolare regionale avvenuto nell'ultimo decennio, ha portato, come in tutta Europa, a una forte diffusione del gasolio, che è un combustibile non solo ambientalmente poco sostenibile, ma che presenta forti criticità anche per la salute umana, come evidenziato dalle più recenti pubblicazioni scientifiche redatte dalla Commissione Europea. Nello specifico nella Regione Piemonte negli ultimi anni le autovetture diesel rappresentano oltre l'80% delle nuove immatricolazioni e al 2014 il consumo di gasolio per autotrazione è diventato il doppio di quello a benzina.

Per disincentivare l'acquisto e l'utilizzo degli automezzi alimentati a gasolio e incentivare il rinnovo dei veicoli attualmente circolanti a favore di modalità di alimentazione a miglior prestazione ambientale, si prevede di agire presso Ministero dello Sviluppo Economico e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare affinché prevedano la **rimodulazione graduale della tassazione tra benzina e gasolio** - aumentando progressivamente le accise sul gasolio e, contemporaneamente, diminuendo quelle sulla benzina, che attualmente sono superiori del 20% - e presso il Ministero dell'Economia e delle Finanze e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per la **modifica del bollo auto**, concedendo di aumentare la tassazione (bollo) sui mezzi diesel per una quota eccedente quella di competenza regionale (10%) e contemporaneamente, di ridurla per altre tipologie di alimentazione più ecologiche (combustibili alternativi ivi compreso l'elettrico).

Possibili benefici aggiuntivi possono derivare dalla realizzazione di un sistema premiale legato all'uso responsabile e sostenibile delle auto private, da declinare in relazione, ad esempio, al chilometraggio annuale, alla cilindrata, ad un uso prevalente al di fuori delle aree più congestionate e delle ore di punta, a modalità di guida a basso impatto ambientale.

La **limitazione della circolazione in ambito urbano per veicoli alimentati a gasolio** ha per obiettivo la riduzione degli spostamenti nei centri abitati per i veicoli alimentati a gasolio fino ai veicoli Euro 6 pre fase 2. La limitazione potrà avvenire gradualmente e sarà attuata dal lunedì al venerdì dalle ore 8.30 alle 18.30, sarà vincolante per i Comuni con popolazione superiore a 20.000 abitanti, non interessati dalla misura della Low Emission Zone ma comunque obbligati all'adozione dei Piani Urbani del Traffico (PUT), ai sensi dell'art 36 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada).

Le misure di rimodulazione delle accise dei carburanti e di incremento della tassa automobilistica per i veicoli alimentati a gasolio determinerebbero complessivamente una riduzione al 2030 di 151 tonnellate di NOx e 3 tonnellate di PM₁₀. La limitazione della circolazione in ambito urbano degli autoveicoli fino agli Euro 6 pre fase 2 produrrebbe invece al 2030 una riduzione di 293 tonnellate di NOx e di 30 tonnellate di PM₁₀.

Per disincentivare l'utilizzo degli automezzi più inquinanti si ipotizza inoltre l'introduzione della **Congestion Charge** e della **Low Emission Zone**.

L'introduzione della Congestion Charge prevede la possibilità di realizzare un sistema di pedaggio, con l'indicazione per i comuni di effettuare preventivamente una valutazione degli aspetti socio economici, ambientali e sanitari sul contesto urbano con biglietto di ingresso da far pagare agli automobilisti residenti e non, con tariffazione differenziata, in zone definite dei Comuni di Torino, Alessandria e Novara per poter usufruire della loro rete stradale.

Con l'introduzione della Low Emission Zone nell'anno 2020 è prevista la limitazione alla circolazione dei mezzi con omologazione Euro 0, 1 a benzina ed Euro 0, 1, 2, 3, 4, in determinate aree del Comune di Torino e di 9 Comuni - Moncalieri, Nichelino, Grugliasco, Collegno, Settimo, San Mauro, Beinasco, Venaria, Borgaro - e dei Comuni di Alessandria e Novara. Nel 2025 la limitazione alla circolazione sarà estesa anche ai veicoli Euro 5 a gasolio e a determinate aree dei Comuni di Baldissero, Pino, Rivoli, Orbassano e Pecetto. Infine, nel 2027 la misura interesserà determinate aree del Comune di Torino, dei 31 Comuni dell'Agenzia per la mobilità piemontese, e dei Comuni di Alessandria, Alba, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Pinerolo, Vercelli e sarà estesa anche ai mezzi diesel euro 6 pre fase 2.

Con l'applicazione delle misure di Low Emission Zone, estesa anche ai mezzi diesel con omologazione Euro 6 pre fase 2 e combinata con le misure di incentivazione del trasporto pubblico locale - TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro), TR.06 (realizzazione linea 2 metro) - e con la misura TR.08 (mobilità ciclistica), si potrebbero risparmiare al 2030, 2334 tonnellate di NOx e 315 tonnellate di PM₁₀. L'introduzione della Congestion Charge determinerebbe al 2030 il risparmio di 633 tonnellate di NOx e 134 tonnellate di PM₁₀.

Per la rimanente quota di trasporto privato occorre puntare ad aumentare il coefficiente di occupazione dei veicoli: possono essere di aiuto politiche di mobility management, incentivi al **car-pooling** e promozione di **systemi condivisi** orientati verso motorizzazioni a basse emissioni ma anche interventi regolamentativi del traffico.

Una politica integrata ed efficiente della sosta costituisce l'elemento centrale per il controllo del traffico, per la gestione e la pianificazione della mobilità urbana ed ha la capacità di condizionare direttamente il movimento delle automobili e il loro grado di penetrazione nei centri cittadini. La **tariffazione dei parcheggi** può rappresentare una misura importante per ridurre l'uso dei veicoli in aree urbane che richiede ridotti investimenti iniziali e risulta generalmente più accettabile da parte delle collettività coinvolte. La tariffa del parcheggio deve tener conto, non solo del costo diretto di occupazione del suolo urbano, ma anche dei costi esterni associati alla mobilità privata e, così, condizionare la scelta del mezzo di trasporto per il proprio spostamento.

7.2.3 Misure finalizzate a migliorare l'efficienza di veicoli e infrastrutture [IMPROVE]

Migliorare l'efficienza nei trasporti significa ridurre consumi ed emissioni inquinanti. Energia elettrica, biocarburanti e, potenzialmente, l'idrogeno sono, da una parte, la possibile soluzione in termini di vettori energetici; dall'altra, invece, le applicazioni ITS sono in grado di apportare benefici in termini di efficienza e minori emissioni.

- Elettificazione linee ferroviarie (TR.17)
- Rinnovo veicoli adibiti al Trasporto Pubblico Locale (TPL) (TR.18)
- Adozione di criteri ambientali nella ripartizione dei fondi destinati al Trasporto Pubblico Locale (TPL) (TR.19)
- Promozione della mobilità elettrica e del car-sharing (TR.20)
- Sistemi di trasporto Intelligenti (TR.21)
- Rinnovo del parco macchine off-road (TR.22)

Accanto alle azioni mirate a potenziare il TPL, se ne annoverano altre finalizzate al suo miglioramento ovvero **l'elettificazione delle linee ferroviarie e il rinnovo dei veicoli del Trasporto Pubblico Locale.**

In Piemonte la rete RFI (Rete Ferroviaria Italiana) è quasi interamente elettrificata (1.328 km), ma esistono ancora delle tratte (per un totale di 569 km) servite da treni con trazione diesel ed è evidente che il processo di ammodernamento della rete ferroviaria, completando l'elettificazione di tutta la rete, potrebbe determinare una riduzione delle emissioni di NO_x e PM₁₀. Nel dicembre 2016 è stata terminata l'elettificazione della linea Alba-Bra (17 km) e allo stato attuale la Regione Piemonte si sta adoperando per l'elettificazione della linea Ivrea-Aosta (66,20 km, di cui circa 15,60 km in Piemonte). Infine è stato elaborato il progetto definitivo dell'intervento di elettificazione della tratta Biella-Santhià (27 km).

In alternativa all'elettificazione delle linee secondarie è possibile pensare ad utilizzare treni alimentati a idrogeno, essendo una tecnologia ormai matura.

La misura di elettificazione di tutta la rete ferroviaria porterebbe al 2030 una riduzione di circa 154 tonnellate di NO_x e 8 tonnellate di PM₁₀.

La misura del rinnovo dei veicoli adibiti al TPL, prevede, entro il 2020, la sostituzione di circa 430 autobus di omologazione emissiva soprattutto Euro 2 con mezzi a basso impatto ambientale e con omologazione Euro 6 diesel e di 100 autobus di omologazione emissiva soprattutto Euro 2 con mezzi a motorizzazione elettrica. Se confermata la disponibilità di ulteriori risorse entro il 2020, è possibile l'ulteriore sostituzione di circa 300 autobus di omologazione emissiva soprattutto Euro 2 con mezzi a basso impatto ambientale e con omologazione Euro 6 diesel. Entro il 2025 si prevede la sostituzione di tutti i mezzi con omologazione emissiva fino ad Euro 3 (1470 mezzi) ed entro il 2030 la sostituzione di tutti i mezzi con omologazione fino ad Euro 5 (655 mezzi), con mezzi a motorizzazione endotermica di ultima generazione e percentuali crescenti di mezzi a trazione elettrica, che in ambito urbano sono ormai considerati il mezzo più adatto nell'immediato futuro.

Le azioni finalizzate al rinnovo dei veicoli adibiti al TPL determinerebbero al 2030 una riduzione di circa 1921 tonnellate di NO_x e 137 tonnellate di PM₁₀.

Oltre al rinnovo dei veicoli, sono previste misure mirate all'**adozione/integrazione di criteri ambientali nella ripartizione dei fondi destinati al TPL.** In questo ambito, il legislatore nazionale detta precisi indirizzi per la riorganizzazione del settore finalizzati ad una maggiore efficacia ed efficienza dei servizi e condiziona la ripartizione dei fondi destinati al TPL stesso a criteri e indicatori volti a migliorare il load factor, il rapporto tra ricavi e costi, i livelli occupazionali. Tenuto conto del contributo che il settore offre alla riduzione degli inquinanti e degli effetti anche di tipo "economico", quantificabili in una mancata infrazione dei limiti imposti a livello europeo, la misura propone di

integrare, a livello regionale, i suddetti criteri con ulteriori criteri di premialità a carattere ambientale. Saranno pertanto previste misure finalizzate a premiare gli enti locali che, anche mediante una migliore programmazione e gestione dei servizi di TPL, anche ferroviari, adottano le misure di disincentivo del mezzo privato a favore di quello pubblico indicate nel PRQA finalizzate alla riduzione degli inquinanti, quali:

- limitazione alla circolazione;
- estensione Ztl, aree pedonali;
- corsie preferenziali e semafori intelligenti;
- gestione tariffe parcheggi;
- adozione di PUMS integrati con i comuni confinanti.

In funzione delle caratteristiche del territorio regionale, ulteriori premialità possono inoltre essere legate a:

- progettazione delle fermate di trasbordo/interscambio e programmazione delle coincidenze tra servizi;
- iniziative di logistica urbana.

La misura di **promozione della mobilità elettrica e del car – sharing** ha il fine di sostenere lo sviluppo e la diffusione dei veicoli elettrici attraverso la realizzazione delle rete regionale delle infrastrutture di ricarica elettrica, armonicamente diffusa sul territorio ed interoperabile, attraverso facilitazioni funzionali ed economiche e la diffusione del car-sharing, del moto-sharing e del bike-sharing elettrico.

Oltre alle previsioni delle Linee Guida Regionali per “lo sviluppo di interventi mirati alla pianificazione, progettazione, acquisizione ed installazione di impianti dedicati alla ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica e individuazione di criteri per la concessione di contributi” approvate con D.G.R. 34 – 3391 del 30 maggio 2016, sulla base delle quali saranno erogati i cofinanziamenti disponibili, a Torino ha preso il via un progetto di car-sharing elettrico che ha l’obiettivo di portare nel capoluogo piemontese 400 vetture e 700 colonnine entro tre anni. E’ inoltre prevista una nuova espansione nei Comuni vicini, collegando le cittadine di una certa importanza fino a 50 km da Torino. Nel corso degli ultimi anni si sta registrando un notevole incremento dell’utilizzo del car-sharing tradizionale (Car2go e Enjoy) ed elettrico (BluTorino), che stanno iniziando ad operare anche in altre città piemontesi. Il car-sharing, dove presente, contribuisce alla riduzione del numero dei veicoli circolanti, soprattutto le seconde auto, ed essendo utilizzato quasi esclusivamente in caso di reale necessità, riduce notevolmente il numero dei chilometri percorsi. Questa misura di incentivazione prevede al 2030 una riduzione di circa 374 tonnellate di NOx e 14 tonnellate di PM₁₀.

I **Sistemi di Trasporto Intelligenti - ITS**, Intelligent Transport Systems, sono procedure, sistemi e dispositivi che, attraverso la raccolta, l’elaborazione e la distribuzione di informazioni, consentono di ottimizzare tutte le modalità di trasporto di persone e merci, nonché di ridurre la congestione del traffico. Le applicazioni ITS sono in grado di apportare benefici in termini di efficienza energetica e minori emissioni: navigazione e informazioni al conducente, controllo e gestione del traffico per un uso migliore delle infrastrutture, gestione flotte di trasporto pubblico, cambiamenti del comportamento del conducente ed eco-driving, gestione della domanda e degli accessi, maggiore controllo del rispetto dei limiti di velocità sulle autostrade e superstrade e, infine, gestione della logistica e delle flotte merci.

I dati analizzati dalla Commissione Europea mostrano che attraverso le diverse applicazioni ITS realizzate nei Paesi dell’Unione Europea sono state ottenute riduzioni dei tempi di spostamento dell’ordine del 20%, aumenti della capacità della rete del 5-10%, nonché miglioramenti in termini di sicurezza del 10-15%.

Al fine di concorrere all’obiettivo di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera, è necessario garantire che entro il 2030 il parco mezzi off-road sia rinnovato secondo il proprio andamento di mercato, come delineato nello scenario SEN 2014 di GAINS.

Al riguardo si evidenzia che al paragrafo 2.5.3 “Prestazioni ambientali” del DM del MATTM “*Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione*”

di edifici pubblici” 11 ottobre 2017 è già stabilito che “per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato)”.

Nel periodo transitorio, a supporto del suddetto obiettivo, tale misura prevede la **limitazione alla circolazione/uso dei mezzi off-road** (mezzi di cantiere, macchine movimento terra, macchine agricole, ecc.) nelle aree oggetto di superamento dei limiti di qualità dell’aria. La limitazione dovrà avvenire gradualmente a partire dai mezzi “fino a Stage II”⁵² e sarà attuata nel periodo dell’anno in cui, per motivi meteorologici, le emissioni influiscono maggiormente sui superamenti delle medie giornaliere di inquinanti (dal 1 novembre al 31 marzo di ogni anno).

7.3 Gli interventi sul comparto energia

7.3.1 Efficienza Energetica (edifici e/o impianti)

Il settore civile, in particolare per quanto riguarda il condizionamento invernale ed estivo degli edifici, rappresenta uno dei comparti più significativi dal punto di vista dei consumi energetici finali e, di conseguenza, degli inquinanti emessi in atmosfera.

Una riduzione complessiva delle emissioni in tale campo - da ottenersi attraverso la riqualificazione energetica degli involucri, il miglioramento delle prestazioni energetico/emissive degli impianti in generale e dei generatori di calore in particolare, l’utilizzo oculato della biomassa, nonché dando impulso all’utilizzo di fonti rinnovabili - risulta fondamentale, considerando che esse si concentrano in particolare durante la stagione termica invernale (che coincide di fatto con il periodo in cui avviene il superamento dei limiti imposti).

7.3.1.1 Settore pubblico e terziario

Il settore dell’edilizia pubblica riveste un ruolo particolare nelle strategie di riduzione degli inquinanti in atmosfera. Nonostante esso non rappresenti una percentuale così rilevante dei consumi energetici finali del settore civile, ha tuttavia un’elevata importanza nell’indurre processi emulativi nel comparto privato e nel fungere da buona pratica. L’edilizia pubblica rappresenta probabilmente il più importante interfaccia con il mondo dei cittadini, delle imprese, delle organizzazioni e delle associazioni, nonché una fetta prevalente della bolletta energetica della Pubblica Amministrazione. Inoltre, non è da trascurare l’aspetto della messa in sicurezza degli edifici - in particolare quelli scolastici - che può essere realizzata contestualmente agli interventi di riqualificazione energetica.

Gli edifici pubblici costituiscono anche un importante banco di prova per l’applicazione della Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica dell’edilizia (recepita in Italia con il Decreto Legislativo n. 63 del 2013, convertito nella legge n. 90/2013), che stabilisce che tutti gli edifici pubblici di nuova costruzione siano a energia quasi zero a partire dal 1° gennaio 2019.

Nella Direttiva 2012/27/UE, all’articolo 5 si sottolinea inoltre il ruolo esemplare che deve essere rivestito dagli edifici degli enti pubblici. Si stabilisce perciò che dal 1° gennaio 2014 il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici con condizionamento invernale e/o estivo di proprietà del governo centrale di riferimento e da esso occupati⁵³ sia ristrutturata ogni anno per rispettare almeno i requisiti minimi di prestazione energetica stabiliti in applicazione dell’articolo 4 della direttiva 2010/31/UE.

Nel caso in cui anche gli enti locali attuassero un piano di riqualificazione energetica sul 3% annuo del proprio patrimonio, l’impulso per l’economia locale, la riduzione della spesa pubblica corrente e le ricadute di impatto sui cittadini (processo emulativo) sarebbero molto importanti. Per avviare tale percorso è però indispensabile che si diffonda una cultura dell’energy management nel settore pubblico, tesa a ridurre i consumi per una migliore gestione

⁵² Stage II come definito dalle direttive n. 97/68/EC e 2002/88/EC.

⁵³ La quota del 3% è calcolata sulla superficie coperta totale degli edifici con una superficie coperta utile totale superiore a 250 m² (dal 9 luglio 2015). La Direttiva permetteva l’estensione dell’obbligo agli edifici di proprietà di servizi amministrativi o da essi occupati ad un livello inferiore a quello del governo centrale.

dell'energia e a individuare le priorità di intervento strutturale sulla base di analisi tecnico-economiche.

Gli interventi strutturali possono fruire degli incentivi previsti dal decreto interministeriale cosiddetto "Conto termico" e dell'acquisizione dei Titoli di Efficienza Energetica, e risultano supportati nell'ambito della programmazione dei fondi POR-Fesr 2014-2020 con la destinazione di finanziamenti alla riqualificazione energetica degli edifici e alla integrazione con fonti rinnovabili.

Poiché la domanda energetica degli edifici è nella maggior parte dei casi soddisfatta da impianti termici basati sulla combustione, una diminuzione del fabbisogno – ottenuta mediante interventi migliorativi sull'involucro edilizio – comporta il beneficio diretto di una riduzione delle emissioni in atmosfera.

La riqualificazione delle strutture opache e trasparenti degli edifici è ottenibile attraverso:

- la coibentazione delle superfici opache verticali rivolte verso l'esterno (ad esempio mediante l'applicazione di cappotti termici o il corretto insufflaggio di materiale coibente nelle camere d'aria presenti nelle murature perimetrali);
- l'isolamento delle superfici orizzontali a contatto con superfici non riscaldate (sottotetti, piani pilotis, locali interrati);
- l'installazione di serramenti basso emissivi.

Nel caso di **efficientamento energetico degli involucri edilizi pubblici**, in particolare nel caso di edifici/complessi di edifici che compongono strutture di una certa dimensione (ad esempio complessi ospedalieri) è possibile utilizzare tecnologie in grado di abbattere ulteriormente il fabbisogno energetico per il condizionamento degli ambienti quali, ad esempio, i sistemi di ventilazione meccanica con recupero di calore.

La programmazione dei fondi **POR-Fesr 2014-2020**, in sinergia con il **Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)**, prevede finanziamenti per oltre **193 milioni di Euro** per sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio. Questi finanziamenti sono in parte rivolti alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, "residenziali e non" e all'integrazione di fonti rinnovabili.

In particolare **76 milioni di Euro** sono destinati ad **interventi di riduzione della domanda di energia dell'edificio** (es. isolamento di strutture opache e trasparenti, installazione di schermature solari e sistemi bioclimatici) e alla revisione di impianti a fonti fossili, con incremento dell'efficienza energetica, anche mediante l'impiego di mix tecnologici e loro asservimento ai sistemi di telegestione e telecontrollo. Circa **21 milioni di Euro** sono invece destinati a interventi per la **produzione intelligente di energia per autoconsumo da FER**, ammissibili solo se associati all'azione precedente su edifici già efficienti. Questi finanziamenti prevedono agevolazioni con contributo a fondo perduto pari al 30% dei costi ammissibili, credito agevolato pari al 60% dei costi ammissibili (con tasso di interesse pari a 0%), trasformabile, fino al 20%, in contributo a fondo perduto (a determinate condizioni come ad esempio la riduzione dei costi di attuazione). I risparmi energetici ottenuti sono sufficienti a ripagare il mutuo (della durata massima di 10 anni) contratto per eseguire gli interventi.

I rimanenti **96 milioni di Euro** circa sono invece destinati alla **riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive**.

Si ipotizza inoltre che nelle successive programmazioni dei fondi POR-Fesr fino al 2030, la dotazione finanziaria per detti interventi possa essere di almeno 300 milioni di euro.

E' necessario inoltre potenziare il ruolo delle **ESCo** (Energy Service Company), attraverso l'attivazione di appositi bandi che incentivino e agevolino il ricorso ad esse non solo per gli interventi sugli impianti, ma anche per la riqualificazione energetica dell'intero sistema edificio.

7.3.1.2 Settore residenziale

La dinamica osservata negli ultimi vent'anni e l'evoluzione attesa per il settore indicano un'incidenza ridotta delle nuove costruzioni rispetto al parco residenziale complessivo.

I requisiti stabiliti dalla legislazione vigente (decreto legislativo 28/2011, decreto legislativo 102/2014 e decreto ministeriale 26/06/2015 cosiddetto "requisiti minimi") impongono il raggiungimento di elevate performance energetiche e un utilizzo spinto delle fonti rinnovabili nel caso di nuove costruzioni o di ristrutturazioni importanti degli edifici esistenti. Ne consegue che il nuovo parco edilizio garantirà standard energetici e ambientali ottimali, determinando un incremento emissivo trascurabile. L'ambito di azione deve pertanto concentrarsi sulle emissioni legate al parco edilizio esistente.

► Riqualficazione energetica del parco edilizio residenziale esistente

La riqualficazione energetica degli edifici residenziali esistenti costituisce l'azione principale per la diminuzione delle emissioni in atmosfera del comparto, a partire dalla riduzione diretta dei loro fabbisogni di energia.

I dati ISTAT più aggiornati⁵⁴ indicano come il patrimonio edilizio residenziale esistente in Regione Piemonte risulti costituito per circa il 45% da edifici realizzati prima del 1945, una quota simile realizzata tra il 1945 e il 1990 (con prevalenza di edifici realizzati prima del 1980) e una quota parte residua pari all'11% edificata successivamente al 1990. Considerata la larghissima prevalenza di edifici realizzati in anni antecedenti l'adozione di requisiti normativi inerenti l'efficienza energetica, le prestazioni derivanti sono caratterizzate da fabbisogni elevati (ad eccezione dei casi nei quali sia già stata attuata una riqualficazione) e, conseguentemente, da emissioni elevate.

Analizzando le caratteristiche del parco edilizio residenziale esistente è possibile individuare il potenziale di risparmio energetico conseguibile attraverso la realizzazione di una serie di interventi di riqualficazione. Tali interventi, definiti in modo da garantire un recupero entro 10 anni degli investimenti sostenuti dal proprietario (anche grazie agli schemi di incentivazioni nazionale previsti), possono riguardare:

- l'installazione di sistemi di termoregolazione sui singoli corpi scaldanti;
- l'isolamento delle superfici orizzontali a contatto con superfici non riscaldate (sottotetti, piani pilotis, locali interrati);
- l'isolamento delle coperture opache verticali mediante insufflaggio (ove presente un'intercapedine nella muratura esterna dell'edificio) oppure mediante realizzazione di sistemi a cappotto;
- l'installazione di impianti di ventilazione sottofinestra con recupero termico dell'aria espulsa.

Malgrado la presenza di schemi di incentivazione (quali i meccanismi di detrazione fiscale attivi da alcuni anni) l'esecuzione degli interventi di riqualficazione sugli edifici esistenti e l'effettiva concretizzazione dei risultati da essi conseguibili, risultano tuttora ostacolati da una serie di fattori, quali:

- il peso elevato degli oneri iniziali per la realizzazione degli interventi, i quali devono essere interamente anticipati dai proprietari degli immobili;
- la scarsa conoscenza dei benefici conseguibili attraverso l'impiego delle moderne soluzioni di riqualficazione;
- la scarsa consapevolezza dell'incidenza del comportamento degli utenti sui consumi energetici (ad esempio attraverso un controllo corretto delle temperature e dei ricambi d'aria negli ambienti).

La sensibilizzazione dei proprietari, degli utenti e degli stakeholders interessati riveste pertanto un ruolo fondamentale al fine di promuovere l'esecuzione di interventi di riqualficazione energetica nel settore residenziale.

Per la diffusione di tali buone pratiche è essenziale attivare una campagna informativa sulla riqualficazione energetica degli edifici estesa in primis alle scuole e in una seconda fase da promuovere anche attraverso altri canali di comunicazione. Una prima campagna di sensibilizzazione è stata attivata nel 2017, con l'obiettivo di riproporla con cadenza periodica con un livello di approfondimento sempre maggiore.

⁵⁴ Dati relativi al 15° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni – anno 2011, <http://dati-censimentopopolazione.istat.it/>

Nel caso di efficientamento energetico degli involucri edilizi privati, la possibilità di accedere a mutui bancari per finanziare gli interventi e con l'aiuto di agevolazioni regionali a copertura degli interessi, costituisce –con un impiego di risorse pubbliche relativamente limitato– un importante volano per superare la criticità costituita dall'onerosità iniziale degli interventi.

I dati analizzati hanno evidenziato come ad ogni euro di investimento pubblico a copertura degli interessi sia

Con il **bando “Risparmio Energetico – edizione 2013” gestito da Finpiemonte, la Regione Piemonte ha incentivato interventi per la riqualificazione energetica degli edifici** (installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione, sostituzione di generatori di calore, coibentazione di facciate o di solette non isolate). In particolare l'agevolazione ha riguardato il pagamento degli interessi del mutuo contratto dai beneficiari, nonché la costituzione di un fondo di garanzia a copertura della loro eventuale insolvenza. La dotazione iniziale di 2.600.000 Euro, è stata incrementata nel 2014 con ulteriori 3.000.000 Euro e a ottobre 2016 con ulteriori 3.600.000 Euro, per un **impegno totale di risorse pubbliche pari a 9.200.000 Euro**.

corrisposto un investimento pari a circa 6 Euro per la realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica da parte dei beneficiari.

Vista l'importanza dell'azione a livello strategico, che stimolando la domanda nell'ambito della riqualificazione energetica degli edifici residenziali comporta una diminuzione del fabbisogno per il condizionamento degli ambienti e al tempo stesso costituisce un importante stimolo per il mercato edilizio, oggi fortemente in crisi e in cerca di nuove opportunità di business, si ipotizza un forte investimento nelle programmazioni dei fondi POR-Fesr fino al 2030 su queste politiche, con una dotazione di almeno 100 milioni di Euro.

Per valutare le potenzialità dei possibili interventi sul patrimonio edilizio è stato commissionato uno **studio specifico al Politecnico di Torino (Allegato C)** per analizzare un set di misure finalizzate a trovare il corretto bilanciamento tra gli interventi sul patrimonio edilizio regionale e gli obiettivi di riduzione delle emissioni, ottenendo parallelamente una conoscenza di maggior dettaglio sull'edificato e sulla diversa efficacia degli interventi infrastrutturali e gestionali. A tal fine sono stati valutati due scenari - il primo denominato “retrofit base” (che prevede l'implementazione di misure quali l'insufflaggio e l'isolamento del sottotetto) e il secondo “retrofit avanzato” (che prevede l'implementazione di misure quali sostituzione serramenti, ventilazione meccanica e isolamento a cappotto) - che hanno tenuto conto dei seguenti aspetti:

- l'evoluzione del parco generatori di calore;
- il costo degli interventi;
- l'individuazione di una stima di riduzione dei consumi energetici al 2030;
- il raffronto tra gli obiettivi di riduzione di energia primaria tra gli scenari ipotizzati e le ipotesi riportate nell'ambito della pianificazione settoriale regionale.

I due scenari non sono alternativi tra loro ma rappresentano il primo un set di misure che portano ad una riduzione energetica compatibile con l'attuale pianificazione regionale in materia e che contestualmente consente di ottenere riduzioni emissive compatibili con gli obiettivi di qualità dell'aria del PRQA (retrofit base) e il secondo la riduzione energetica nonché emissiva massima abbinata però a costi elevati e criticità attuative significative (retrofit avanzato).

Da tale studio si è potuto verificare che gli obiettivi di riduzione imputati al comparto riscaldamento civile e necessari al rispetto dei limiti di qualità dell'aria sono raggiungibili anche solo con la piena implementazione dello scenario simulato definito “retrofit base”, il cui rapporto tra costi al cittadino e benefici ambientali ottenuti risulta più facilmente sostenibile.

7.3.2 Riscaldamento e produzione di energia

7.3.2.1 La produzione di energia da fonti rinnovabili

Gli obiettivi stabiliti al 2020 dal decreto ministeriale “Burden Sharing” in attuazione delle previsioni della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso delle fonti energetiche rinnovabili, che sono quantificati per il Piemonte in un rapporto pari al 15,1% tra produzione di energia da fonte rinnovabile e consumo finale lordo di energia, nei fatti sono già stati raggiunti, per effetto del crollo della domanda energetica registratosi negli ultimi anni. Pur tuttavia, un nuovo ambizioso target pari al 27% (nel rapporto tra FER/CFL) è in fase di approvazione finale a livello comunitario.

L’obiettivo di progressiva sostituzione dei consumi da fonte fossile con quote crescenti di fonti rinnovabili, nel contesto di qualità dell’aria del territorio piemontese e del bacino padano, dovrà giocoforza comportare la rinuncia alla piena valorizzazione delle potenzialità endogene di utilizzo della biomassa ligno-cellulosica e favorire una compensazione tramite l’incremento dello sfruttamento delle fonti rinnovabili elettriche e termiche che, viceversa, non prevedano il ricorso a processi di combustione con conseguente rilascio di inquinanti in atmosfera. Inoltre, dovrà trovare opportuna compensazione anche la progressiva riduzione dei consumi di biomassa ad uso termico, per effetto del processo di efficientamento dei rendimenti e di svecchiamento del parco impianti all’orizzonte temporale del 2030.

Tra le principali fonti chiamate a sopperire alla riduzione di contributo della biomassa a fini termici all’obiettivo europeo al 2030 (a tale riguardo, si auspica in circa 170 ktep la riduzione attesa della produzione da biomassa rispetto allo scenario tendenziale al 2030) si richiamano la fonte idroelettrica, ancorché già ampiamente sfruttata, la fonte eolica, con riferimento a particolari e limitate aree della regione, la geotermia a bassa entalpia mediante scambio termico con l’acqua di falda, nonché gli impianti fotovoltaici per i quali, in ossequio al principio del contenimento del consumo di suolo, si ritengono validi i criteri localizzativi individuati nella deliberazione di Giunta regionale n. 3-1183 del 2010.

Inoltre l’incremento dell’utilizzo degli impianti di pompaggio abbinati a sistemi di generazione esistenti (in primis quello della cosiddetta Piastra di Entracque) consente di costituire importanti bacini di accumulo, sotto forma di risorsa idrica, dell’energia prodotta da fonte rinnovabile non programmabile in condizioni di domanda scarsa, ai fini di una re-immissione in rete quando occorre (valorizzandone di conseguenza la produzione), con ciò esercitando altresì un indispensabile ruolo di regolazione del sistema elettrico.

7.3.2.2 Utilizzo di fonti di energia rinnovabile nell’edilizia

Il settore civile può contribuire in termini significativi al raggiungimento degli obiettivi attraverso la diffusione di fonti rinnovabili in sostituzione (parziale o totale) di fonti fossili per produzioni termiche convenzionali.

Il riscaldamento invernale degli edifici residenziali esistenti è infatti affidato in parte preponderante a impianti termici convenzionali dotati di generatori di calore alimentati con combustibili fossili quali gas naturale (prevalente), GPL e gasolio.

Per quanto riguarda gli edifici di nuova costruzione e quelli sottoposti a ristrutturazione importante, la legislazione vigente definisce già quote crescenti di energia rinnovabile per la copertura dei fabbisogni energetici.

Pertanto si ritiene che si debba intervenire sui sistemi in esercizio nel parco edilizio esistente, agendo sia sugli attuali impianti di riscaldamento che sulla produzione di acqua calda sanitaria.

Le produzioni termiche basate su pompe di calore rappresentano un’importante opportunità per l’impiego di calore da fonte rinnovabile per il riscaldamento degli ambienti.

A differenza delle applicazioni nelle nuove costruzioni, la diffusione delle pompe di calore negli impianti degli

edifici esistenti presenta spesso difficoltà di natura tecnica. Una prima criticità è dovuta alla complessità e all'onerosità legate alla realizzazione dei prelievi di calore (dal terreno o da acqua di falda) nel caso di tecnologie che prevedono l'impiego di risorse geotermiche o idrotermiche. Inoltre possono insorgere limitazioni all'utilizzo su vasta scala nelle aree urbane più densamente edificate, a causa delle interferenze tra i prelievi di calore. La difficoltà principale, presente anche nel caso di pompe di calore aria/aria (aerotermiche), è costituita dalle condizioni di esercizio degli impianti di riscaldamento. La prevalenza dei corpi scaldanti presenti nel parco edilizio residenziale esistente è infatti costituito prevalentemente da radiatori, i quali necessitano di temperature di alimentazione generalmente più elevate di quelle previste dal campo di funzionamento tipico delle pompe di calore.

Tali ostacoli tecnici si possono superare, ad esempio, ricorrendo all'impiego di **generatori di calore ibridi** operanti in modalità duale pompa di calore (aerotermica) e caldaia a condensazione. Grazie all'integrazione delle due componenti, questa soluzione può essere direttamente applicata agli impianti esistenti in sostituzione del generatore di calore convenzionale. In questo modo la pompa di calore può operare in un vasto campo di funzionamento (tipicamente per temperature esterne superiori a 5°C) con l'integrazione (quando necessaria) dalla caldaia (sia in termini di potenza che di temperatura di mandata), consentendo il mantenimento delle esistenti condizioni di esercizio dei corpi scaldanti.

In abbinamento a interventi di riqualificazione energetica sugli involucri edilizi e sulla regolazione degli impianti (in particolare con le valvole termostatiche), è inoltre possibile conseguire una riduzione delle temperature di esercizio, incrementando ulteriormente sia l'efficienza che la producibilità termica nel funzionamento in pompa di calore.

L'impiego di generatori ibridi risulta di particolare interesse nel contesto delle abitazioni di piccole/medie dimensioni servite da impianti autonomi, in quanto l'intervento di sostituzione del generatore convenzionale esistente risulta facilitato dalle configurazioni compatte oggi già disponibili sul mercato. La quota di abitazioni servite da impianti autonomi alimentati a gas naturale rappresenta circa il 40% del totale regionale, variabile tra il 30% per il territorio della Città Metropolitana di Torino e il 50% per le restanti province. Questo segmento costituisce pertanto un ambito prioritario di intervento, il cui fabbisogno energetico attuale rappresenta il 34% del totale regionale per riscaldamento residenziale.

Le azioni congiunte di riqualificazione energetica degli involucri edilizi e di sostituzione degli attuali generatori convenzionali con generatori ibridi e con il ricorso anche a impianti di microgenerazione, consentono di incrementare in modo significativo la quota di fabbisogno coperto con calore da fonte rinnovabile, riducendo contestualmente i consumi di fonti fossili presso gli edifici e le conseguenti emissioni. L'ambito di intervento ottimale in cui concentrare tale azione è costituito dalle aree extra-metropolitane, caratterizzate da una percentuale elevata di abitazioni monofamiliari, promuovendola anche attraverso campagne di conoscenza all'uso di tali soluzioni tecnologiche e il ricorso agli schemi di incentivazione già attivi in ambito nazionale.

Le **produzioni solari termiche** rappresentano un'ulteriore, importante opportunità per la produzione di calore da fonte rinnovabile priva di emissioni in atmosfera non solo per la generazione di acqua calda sanitaria, ma anche quale integrazione agli impianti di riscaldamento/raffrescamento.

Tale soluzione è oggi già ampiamente adottata nel caso di nuove costruzioni o di ristrutturazioni importanti degli edifici esistenti in ossequio alle prescrizioni stabilite dalla legislazione vigente (decreto legislativo 28/2011, deliberazione di Giunta regionale n. 45-11967 del 2009), ma se ne prevede la progressiva estensione a tutti gli immobili anche laddove non risulti obbligatorio secondo la legislazione vigente.

7.3.2.3 Sviluppo del teleriscaldamento efficiente

Il Piemonte è una delle regioni leader nel settore dei sistemi di teleriscaldamento con la volumetria allacciata che costituisce oltre il 25% della volumetria totale nazionale. La conurbazione torinese è l'area più teleriscaldata in Italia e una delle maggiori realtà del teleriscaldamento in Europa; oltre l'80% del calore fornito al sistema torinese è prodotto da cogenerazione ad alto rendimento alimentata a gas naturale. Oltre al contesto torinese, il territorio regionale vede

un'ampia diffusione di numerosi sistemi di teleriscaldamento di media dimensione a servizio di aree urbane secondarie.

Il forte grado di infrastrutturazione preesistente nei contesti urbani –che risultano anche quelli più critici per i picchi emissivi riscontrati– offre la possibilità di utilizzare il teleriscaldamento come strumento per azioni di ulteriore riduzione delle emissioni del comparto residenziale in tali ambiti.

La riduzione del fabbisogno energetico a seguito degli interventi di riqualificazione sugli involucri degli edifici esistenti e già serviti dal teleriscaldamento, consente di estendere tale servizio ad altri immobili presenti nelle aree già infrastrutturate in misura tanto maggiore quanto maggiore risulterà la contestuale riduzione dei relativi fabbisogni di energia termica.

La sinergia tra riqualificazione energetica e infrastruttura di teleriscaldamento esistente, consente di eliminare quote significative di emissioni con la sostituzione degli impianti termici convenzionali attualmente in esercizio anche attraverso un possibile obbligo di allacciamento per edifici aventi una volumetria riscaldata superiore ai 3000 m³.

Per quanto riguarda la promozione dello sviluppo di nuovi sistemi di teleriscaldamento, si ritiene debba essere previsto il rispetto delle seguenti condizioni:

- per le nuove realizzazioni che coinvolgono i nuclei abitati montani, il collegamento a locali reti-calore di impianti di generazione alimentati anche da biomassa ligno-cellulosica (cippato) con approvvigionamento da filiera corta deve avvenire in sostituzione di impianti esistenti a biomassa o a gasolio;
- per le nuove realizzazioni nei centri urbani deve essere prioritariamente utilizzato il calore di scarto da processi industriali o da centrali termoelettriche esistenti unitamente all'integrazione con le fonti rinnovabili, e comunque dimostrare la convenienza energetica e ambientale del progetto, rispetto a soluzioni alternative che non prevedano il teleriscaldamento, nell'ambito di bilanci ambientali che confrontino la soluzione proposta con la migliore tecnologia sostitutiva degli impianti condominiali interessati.

Per dare nuovo impulso all'estensione delle reti di teleriscaldamento esistenti e alla realizzazione di quelle nuove è inoltre opportuno che venga adottato e aggiornato il “Piano di sviluppo del teleriscaldamento e del teleraffrescamento” (strumento di pianificazione già previsto dall'articolo 22 del decreto legislativo 28/2011) da parte di tutti i Comuni interessati con il coordinamento della Regione Piemonte.

7.3.2.4 Riscaldamento a biomassa legnosa

Il consumo di biomassa legnosa ad uso energetico in ambito residenziale, rappresenta una realtà ampiamente diffusa nelle aree extra-metropolitane regionali. L'analisi dei dati ISTAT e delle indagini territoriali di dettaglio, indicano come attualmente siano presenti sul territorio regionale circa 238.000 abitazioni riscaldate a legna da ardere e 150.000 a pellet, con impianti e apparecchi ad uso esclusivo o ad integrazione di impianti a fonte fossile.

A fronte di un consumo storicamente diffuso di impianti/apparecchi alimentati da legna da ardere, nell'ultimo decennio si è dunque assistito ad una diffusione crescente di impianti/apparecchi alimentati a pellet, in sostituzione di impianti esistenti alimentati sia a legna che con combustibili fossili (gasolio e gas naturale, in particolare), grazie alla possibilità di realizzare impianti ad alimentazione automatica, caratterizzati spesso da un minor costo economico. Tale crescita di consumi si traduce nel contestuale aumento delle emissioni di particolato, portando la biomassa legnosa, insieme al traffico, a rappresentare la maggior fonte emissiva di polveri nelle aree extrametropolitane.

Si ritiene pertanto necessario provvedere a una regolamentazione dell'utilizzo delle biomasse tale da non ostacolare il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria.

Il progresso tecnologico degli apparecchi e la conduzione oculata dell'impianto (che non può prescindere da un adeguamento e da una corretta manutenzione del condotto di evacuazione dei fumi) abbinati a una informazione mirata sull'utilizzo e la gestione da parte dell'utente finale, possono consentire di ridurre in maniera significativa le emissioni

di particolare rispetto agli standard medi del parco impiantistico esistente.

Nell'ambito dell'Accordo di Bacino Padano siglato nel giugno del 2017 sono stati introdotti specifici punti programmatici comuni finalizzati alla limitazione di utilizzo dei vecchi impianti alimentati a biomassa al fine di promuoverne la sostituzione.

In particolare per i generatori di calore a biomassa legnosa in ambito domestico si prevede, in funzione della classificazione prevista dal decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 186/2017, il divieto di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "3 stelle" e di continuare ad utilizzare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore a "2 stelle" a partire dall'1 ottobre 2018 e il divieto di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "4 stelle" e di continuare ad utilizzare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiori a "3 stelle" a partire dall'1 ottobre 2019.

E' inoltre previsto l'obbligo di utilizzare, nei generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW, pellet che, oltre a rispettare le condizioni previste dall'Allegato X, Parte II, sezione 4, paragrafo 1, lettera d) alla parte V del decreto legislativo n. 152/2006, sia certificato conforme alla classe A1 della norma UNI EN ISO 17225-2 da parte di un Organismo di certificazione accreditato, prevedendo altresì obblighi di conservazione della documentazione pertinente da parte dell'utilizzatore.

Se da un lato è necessaria una forte azione finalizzata alla sostituzione degli apparecchi esistenti, d'altro canto risulta comunque opportuno regolamentare, nell'ambito della pianificazione energetico-ambientale regionale, l'installazione di nuovi apparecchi e impianti a biomassa, ammettendola solo in presenza di situazioni legate a contesti territoriali e a requisiti in termini di fabbisogno energetico dell'edificio ben definite.

Occorre dunque limitare la possibilità di installazione di nuovi apparecchi e impianti a biomassa a quei fabbricati che presentino un indicatore della prestazione energetica invernale del fabbricato di qualità "ALTA" (secondo quanto riportato sull'Attestato di Prestazione Energetica (APE), con riferimento al § 5.2.1 del decreto ministeriale 26/06/2015 "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"), tali da garantire un basso fabbisogno energetico, e comunque di impedirne la possibile di installazione nelle aree più critiche per la Qualità dell'Aria e servite dalla rete del gas naturale a una distanza dal fabbricato per cui il costo di allacciamento risulti economicamente sostenibile.

7.4 Gli interventi nell'ambito produttivo industriale

La Regione Piemonte è caratterizzata da un'importante presenza di imprese produttive, in particolare legate ai settori manifatturiero, automotive, aerospaziale, metalmeccanico, tessile, che, nonostante la situazione di crisi degli ultimi anni, conservano caratteristiche di elevata concentrazione territoriale, buon livello tecnologico e notevole capacità innovativa.

La presenza importante di attività produttive comporta necessariamente degli impatti sulle diverse matrici ambientali qualità dell'aria, qualità e consumo delle risorse idriche, emissioni acustiche, produzione rifiuti, soprattutto a livello locale. Gli effetti sull'ambiente non si manifestano solo nel sito produttivo ma durante tutto il ciclo di vita del prodotto: dal reperimento delle materie prime, al processo produttivo, alle fasi di trasporto e distribuzione ed infine per lo smaltimento finale dei rifiuti.

Dall'esame delle risultanze dell'inventario delle emissioni si può rilevare come le emissioni derivanti dalle attività produttive concorrano in maniera significativa al totale delle emissioni, in particolare rispetto ad alcuni inquinanti per cui la valutazione della qualità dell'aria sul territorio piemontese evidenzia situazioni di criticità e quindi la necessità di azioni atte a prevenire e contenere i superamenti dei limiti.

Considerando i contributi attribuibili ai macrosettori:

- Produzione di energia.
- Combustione nell'industria.
- Processi produttivi.
- Uso di solventi.
- Trattamento e smaltimento dei rifiuti.
- Agricoltura e allevamenti

e valutandone il peso rispetto al totale delle emissioni si ricavano i seguenti valori:

- 16% per le emissioni di PM_{10}
- 35% per le emissioni di NO_x
- 38% per le emissioni di COVNM
- 88% per le emissioni di SO_2
- 98% per le emissioni di NH_3

La strategia di riduzione e controllo delle emissioni derivanti dagli impianti produttivi è legata principalmente al miglioramento delle prestazioni emissive degli impianti attraverso l'utilizzo di processi meno inquinanti o di tecnologie di abbattimento delle emissioni.

La normativa italiana impone già da decenni (D.P.R. 203/1988) che tutte le attività produttive che possono dar luogo ad emissioni in atmosfera debbano essere autorizzate con la fissazione di limitazioni quantitative alle emissioni e di altre prescrizioni stabilite sulla base delle migliori tecniche disponibili; tale approccio è stato confermato dal Testo Unico Ambientale (D.Lgs. 152/2006) ed è lo stesso previsto dalle direttive europee in materia di emissioni industriali, utilizzo di solventi, impianti di combustione.

Anche le attività artigianali e le piccole e medie imprese sono sottoposte ad autorizzazione delle emissioni in atmosfera; per tali tipologie di attività qualora siano individuabili, in via generale, processi di produzione caratterizzati da una minor pericolosità delle sostanze impiegate o da bassi livelli di emissione, nonché prescrizioni di esercizio e modalità semplificate di controllo, possono essere definite procedure di autorizzazione semplificate.

Sul territorio regionale la strategia descritta è stata adottata sin dal 1966 per tutti gli impianti industriali e le attività che producono emissioni e contestualmente sottoposti ad autorizzazione anticipando l'adozione delle direttive europee e nazionali volte alla limitazione delle emissioni in atmosfera e all'efficientamento energetico estendendo i loro effetti anche alle PMI che rappresentano il tessuto produttivo regionale.

Come delineato nel capitolo 6, l'analisi dello scenario SEN 2014 di GAINS al 2030 ipotizza una riduzione emissiva nell'ambito delle attività industriali, pari a 3891 t di NO_x , 63 t di PM_{10} , 2172 t di SO_2 , 1343 t di COV (come NMVOC). Tali riduzioni sono associate esclusivamente ai grossi impianti di combustione ed a processi produttivi di una certa rilevanza. Pertanto le riduzioni non tengono conto del tessuto produttivo piemontese, caratterizzato da PMI.

Considerato che ampie porzioni del territorio regionale sono caratterizzate tutt'oggi da molteplici superamenti dei limiti di qualità dell'aria, ed al fine di garantire nel più breve tempo possibile il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria, come previsto dalla direttiva 2008/50/CE, occorre tuttavia proseguire con le politiche autorizzative poste in atto, anche attraverso l'adozione di documenti di indirizzo che ne disciplinino le modalità di applicazione.

Le suddette politiche sono state declinate nelle misure di piano afferenti al comparto produttivo e industriale, come di seguito riportate:

- Applicazione delle BAT (Best Available Techniques) ai processi produttivi
- Applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili ai processi produttivi
- Riqualificazione ed efficientamento energetico dei processi produttivi: (audit energetico)
- Riduzione delle emissioni di Composti Organici Volatili
- Riduzione delle emissioni diffuse di polveri.

A tali misure si affiancano quelle già previste per altri comparti legate agli spostamenti casa - lavoro, la logistica e delle modalità di conferimento e trasporto delle materie e dei prodotti.

7.4.1 Applicazione del criterio del bilancio ambientale positivo e delle migliori tecniche disponibili ai processi produttivi

Per alcune tipologie di impianti produttivi la direttiva europea 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali, direttiva "IED", recepita in Italia con D.Lgs. n. 46 del 4 marzo 2014, prevede che nell'ambito del rilascio o del rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) siano stabiliti limiti di emissione congruenti con l'applicazione delle BAT (Best Available Techniques).

Tali tecniche e le relative prestazioni emissive sono descritte in documenti di riferimento comunitari, denominati Bref (Reference Document on Best Available Techniques).

La direttiva individua i valori di emissione nei Bref, in particolare nel capitolo relativo alle BAT conclusions, espressi come range di valori e costituiscono un riferimento vincolante per la fissazione dei valori limite di emissione nelle autorizzazioni delle aziende soggette ad AIA.

Il meccanismo di rinnovo delle autorizzazioni per gli impianti esistenti prevede un progressivo miglioramento delle tecniche applicate e conseguentemente una riduzione delle emissioni. Sia la Direttiva Europea che il d.lgs. 152/2006 prevedono che sia possibile stabilire misure più rigorose nel caso strumenti di programmazione o pianificazione ambientale ne riconoscano la necessità al fine di assicurare il rispetto delle norme di qualità ambientale.

Tenendo conto dei superamenti dei limiti di qualità dell'aria che si verificano su gran parte del territorio regionale e alla criticità della situazione nel bacino padano si forniscono alle Autorità Competenti al rilascio delle AIA gli indirizzi per l'esercizio in modalità coordinata delle competenze autorizzative:

- nel caso di autorizzazione di Nuovi Impianti, l'Autorità Competente per il rilascio delle AIA prescrive, per le polveri e gli ossidi di azoto, i valori limite di emissione più restrittivi previsti nei BREF; tale misura si applica su tutto il territorio regionale e trova applicazione anche per gli impianti di competenza statale;
- nel caso di riesame o modifica dell'autorizzazione di impianti esistenti collocati in aree particolarmente critiche per la qualità dell'aria, l'Autorità Competente per il rilascio delle AIA prescrive, per le polveri e gli ossidi di azoto, i valori limite di emissione più restrittivi previsti nei BREF; tale misura si applica su tutto il territorio regionale e trova applicazione anche per gli impianti di competenza statale.

DIRETTIVA 2010/75/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 24 novembre 2010

relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) (rifusione)

Articolo 18

Norme di qualità ambientale

Qualora una norma di qualità ambientale richieda condizioni più rigorose di quelle ottenibili con le migliori tecniche disponibili, l'autorizzazione contiene misure supplementari, fatte salve le altre misure che possono essere adottate per rispettare le norme di qualità ambientale.

7.4.2 Autorizzazione alle emissioni in atmosfera: Applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili ai processi produttivi.

Anche gli impianti produttivi non sottoposti alla direttiva europea IED sono soggetti ad autorizzazione delle emissioni in atmosfera ai sensi del d.lgs. 152/2006, Parte Quinta (norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera); per tali tipologie di impianti, la quantità e la qualità delle emissioni in atmosfera, è strettamente connessa alla tipologia di processo produttivo e alle tecniche utilizzate per il contenimento, che in alcuni casi possono essere regolate con provvedimenti di carattere generale, in modo da semplificare le procedure autorizzative.

Tenendo conto dei superamenti dei limiti di qualità dell'aria che si verificano su gran parte del territorio regionale e alla criticità della situazione nel bacino padano, l'Autorità Competente al rilascio dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera individua i limiti di emissione e le prescrizioni tenendo conto delle migliori tecniche disponibili, ovvero le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale.

Ulteriori riduzioni dei carichi inquinati derivanti dal settore produttivo potranno essere ottenute attraverso l'implementazione di ulteriori azioni, attuabili sia nell'ambito delle singole autorizzazioni che con provvedimenti specifici per comparto, quali:

- limitazioni e divieti all'utilizzo di alcune tipologie di combustibili, materie prime e processi produttivi;
- promozione dell'utilizzo di metano/GPL od altri eventuali combustibili a basso impatto ambientale;
- obbligo di utilizzo di bruciatori Low NO_x;
- installazione di sistemi di controllo in continuo, dei principali punti di emissione, con particolare riferimento ad ossidi di azoto e al materiale particolato, e verifica dei parametri di funzionamento degli impianti.

7.4.3 Riqualficazione ed efficientamento energetico dei processi produttivi

La maggior parte degli insediamenti produttivi presenta una domanda energetica non trascurabile necessaria sia per il funzionamento delle apparecchiature utilizzate per i processi produttivi sia per i fabbisogni di condizionamento e riscaldamento degli ambienti di lavoro.

Tale richiesta di energia elettrica e termica, può essere ridotta attraverso una riqualficazione energetica dei processi produttivi che permetta di ottimizzarne l'uso delle risorse, evitando gli sprechi.

Data l'eterogeneità dei processi produttivi e conseguentemente dei consumi energetici ad essi connessi, occorre analizzare i processi considerando le tecniche e le tecnologie utilizzate, le fonti energetiche disponibili, ottimizzando i consumi e riducendo gli sprechi con interventi sia impiantistici che gestionali.

La presente misura mira a promuovere/incentivare l'esecuzione di audit energetici nelle aziende; ciò permetterebbe alle aziende di valutare le opportunità di risparmio energetico (e quindi di riduzione di emissioni in atmosfera) ottenibili sia con azioni più semplici – come, ad esempio, la razionalizzazione degli usi energetici - sia con azioni più incisive - quali l'ammmodernamento delle apparecchiature e delle linee di produzione (i.e. installazione di generatori di calore ad alta efficienza, ricorso a impianti a fonti rinnovabili, quali ad esempio gli impianti fotovoltaici, per soddisfare parzialmente la domanda energetica in sostituzione di quota parte di energia prodotta da fonti fossili).

Asse IV del POR FESR "Energia sostenibile e Qualità della vita"

OT 4 - Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori

Azione 4.2.1

Incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza

67.487.700

7.4.4 Riduzione delle emissioni di Composti Organici Volatili (COV)

In molte attività industriali vengono utilizzate sostanze organiche volatili, principalmente come solventi, distaccanti, prodotti per la pulizia industriale.

La maggior parte degli utilizzi provoca l'emissione di tali sostanze in atmosfera, in quanto vengono utilizzate proprio a causa delle loro caratteristiche di volatilità.

Le emissioni di composti organici volatili (COV) nell'atmosfera contribuiscono alla formazione locale e transfrontaliera di ossidanti fotochimici che causano danni alle risorse naturali e hanno effetti nocivi per la salute umana.

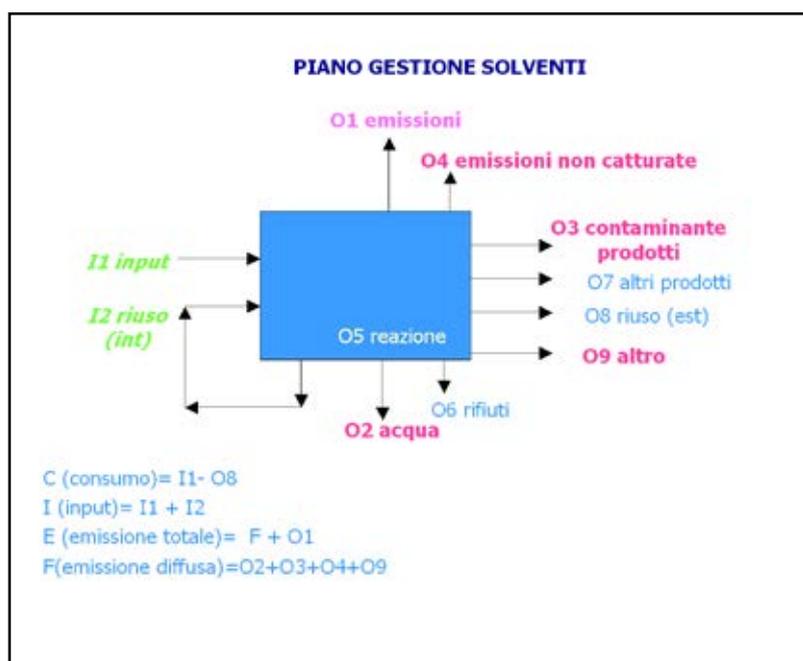
Le misure per limitare le emissioni di COV devono pertanto agire prevalentemente nel senso di limitare l'utilizzo di sostanze che contengono COV anche attraverso condizioni di esercizio adeguate, quali l'utilizzo di prodotti senza solventi o a basso tenore di solventi o tecniche di applicazione e di recupero e riutilizzo più efficienti ed efficaci.

L'Autorità Competente al rilascio dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera individua i limiti di emissione e le prescrizioni, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili, privilegiando i processi che utilizzano sostanze caratterizzate da minore pericolosità e minore contenuti di sostanze volatili ovvero prescrivendo opportuni impianti di recupero o abbattimento delle emissioni.

La verifica della conformità delle emissioni di COV viene effettuata attraverso la redazione del "Piano di Gestione Solventi", ovvero lo strumento previsto dalla direttiva comunitaria a tal fine.

Le misure per limitare le emissioni di COV devono pertanto agire prevalentemente nel senso di limitare l'utilizzo di sostanze che contengono COV anche attraverso condizioni di esercizio adeguate, quali l'utilizzo di prodotti senza solventi o a basso tenore di solventi o tecniche di applicazione e di recupero e riutilizzo più efficienti ed efficaci.

L'Autorità Competente al rilascio dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera individua i limiti di emissione e le prescrizioni, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili, privilegiando i processi che utilizzano sostanze caratterizzate da minore pericolosità e minore contenuti di sostanze volatili ovvero prescrivendo opportuni impianti di recupero o abbattimento delle emissioni.



La verifica della conformità delle emissioni di COV viene effettuata attraverso la redazione del "Piano di Gestione Solventi", ovvero lo strumento previsto dalla direttiva comunitaria a tal fine.

Elaborare un Piano di gestione Solventi significa non solamente analizzare tutti i punti di emissione e trovare le possibilità di riduzione, ma anche elaborare metodi di gestione per la minimizzazione delle emissioni durante le normali attività produttive con evidenti vantaggi ambientali, qualitativi ed economici.

Tale approccio risulta particolarmente indicato anche per le imprese italiane di piccole e medie dimensioni, in quanto consente un riesame di tutto il processo, dei fornitori, del mercato.

Figura 7.4.4.1: Schema logico di un Piano di gestione dei solventi

7.4.5 Riduzione alle emissioni diffuse di polveri: cantieri, off-road

Le attività di cantiere e l'utilizzo di macchine operatrici contribuiscono in modo rilevante alle emissioni di particolato primario in atmosfera.

Le principali sorgenti di polveri diffuse includono l'erosione di superfici esposte, strade pavimentate e non, l'edilizia e altre attività industriali, in particolare cave e miniere.

Specifiche prescrizioni atte a contenere la generazione di emissioni e ad evitare la dispersione di polveri devono essere individuate nell'ambito delle procedure autorizzative relative alla realizzazione di grandi opere.

Devono inoltre essere definite delle "buone prassi" preventive per limitare le emissioni dei cantieri, relativamente alle operazioni di movimentazione dei materiali, alle emissioni dei mezzi utilizzati, ai sistemi di mitigazione e contenimento che abbiano un'applicazione uniforme sul territorio regionale.

7.5 Gli interventi nell'ambito della agricoltura e zootecnia

Il comparto agricolo concorre al peggioramento della qualità dell'aria principalmente attraverso la produzione (derivante dalla zootecnia) e l'impiego (concimazione minerale, distribuzione in campo di materiali organici non palabili) di ammoniaca, uno dei principali precursori di polveri sottili e gas.

Risulta inoltre critica la pratica della combustione in loco dei residui vegetali agricoli e forestali per l'elevata quantità di polveri sottili che ne derivano, in particolare nel periodo in cui, per motivi meteorologici (inversione termica) esse influiscono pesantemente sui superamenti della media giornaliera di PM_{10} .

D'altro canto alcuni tipi di colture e tecniche colturali, nonché la corretta gestione delle foreste e dei pascoli, determinano un maggiore assorbimento del carbonio atmosferico contribuendo alla riduzione della concentrazione della CO_2 e del conseguente effetto serra.

La programmazione dei fondi PSR 2014-2020 prevede finanziamenti per oltre 1 miliardo di Euro. Il PSR si articola in **Priorità e Focus area** che vanno perseguite attraverso delle specifiche **Misure**. Gli obiettivi rispondono alle **reali esigenze** di ogni territorio e puntano a sviluppare non solo l'agricoltura, ma anche altri settori economici presenti nelle aree rurali. Tale somma contribuirà a:

- stimolare la **competitività** del settore agricolo;
- garantire la gestione **sostenibile** delle risorse naturali;
- realizzare uno **sviluppo territoriale** equilibrato delle economie e comunità rurali.

Parte di questi finanziamenti, circa 291 milioni di Euro, sono rivolti ad investimenti in immobilizzazioni materiali attraverso la misura 4. Nell'ambito del PSR 2014-2020 vi sono 3 azioni che favoriscono le riduzioni delle emissioni inquinanti ascrivibili al settore agricolo a cui sono state destinate risorse per un totale di circa 38 Milioni di euro per l'intero quinquennio.

7.5.1 Riduzione delle emissioni nel comparto agricolo

Pur in considerazione del fatto che le attività agricole, zootecniche e forestali determinano effetti sia negativi che positivi sulla qualità dell'aria, le specifiche misure sono principalmente indirizzate a contenere gli effetti negativi attraverso la riduzione delle emissioni, in particolare di ammoniaca e PM_{10} .

Per il raggiungimento degli obiettivi di qualità del comparto è necessario provvedere:

- alla riduzione delle emissioni ammoniacali sia in fase di allevamento degli animali che in fase di trattamento/stoccaggio e distribuzione degli effluenti in campo. Il comparto zootecnico risulta essere responsabile di una quota rilevante di emissioni ammoniacali (in fase di allevamento degli animali ed in fase di trattamento stoccaggio e distribuzione degli effluenti) rendendo quindi necessario indirizzare gli allevatori ma anche gli agricoltori, all'utilizzo delle migliori tecniche e strumenti disponibili;
- a promuovere per la fertilizzazione e in sostituzione dei concimi azotati di sintesi (come l'urea) utilizzati per la fertilizzazione delle colture arboree da frutto e delle colture erbacee di pieno campo (seminativi diversi da leguminose) l'uso di materiali organici anche di origine extra-aziendale in forma palabile: letame; frazioni solide da separazione solido/liquido, anche compostate o digerite, ottenute dal trattamento di effluenti zootecnici e altre matrici agricole; ammendanti compostati di cui all'Allegato 2 del decreto legislativo 75/2010.. La riduzione dell'uso di concimi azotati tipo urea comporta una riduzione importante delle emissioni di NH_3 ;
- a promuovere l'adozione di tecniche agronomiche a bassa emissività per la distribuzione in campo di materiali organici non palabili (effluenti zootecnici, frazioni non palabili da separazione meccanica solido/liquido di effluenti zootecnici e di altre matrici organiche, anche digerite), purché di origine aziendale. Nella pratica ordinaria, per la distribuzione in campo degli effluenti sono impiegati serbatoi dotati di un piatto deviatore che genera un'elevata frantumazione del getto, provocando rilasci azotati che costituiscono una quota significativa delle emissioni ammoniacali in atmosfera derivanti dall'attività agricola. Cambiando la modalità di gestione e di utilizzo al campo, si potranno abbattere le emissioni di ammoniaca e indirettamente quelle del particolato PM_{10} di cui essa è precursore, riducendo altresì l'impatto odorigeno.

7.5.2 Combustione/abbruciamento in loco di stoppie e sfalci

La combustione in loco di residui vegetali e sfalci è una pratica largamente diffusa nel territorio della Regione e nell'ambito agricolo è rilevante soprattutto la combustione dei residui colturali dei cereali. Tale pratica genera una enorme quantità di polveri sottili e, pur riducendo i volumi di biomassa difficilmente utilizzabile, diminuisce fortemente anche l'apporto di carbonio ai terreni, diversamente da altre tipologie di smaltimento (ad esempio la biotriturazione).

In considerazione di questo si ritiene che si debba proibire (fatte salve alcune eccezioni legate a emergenze di tipo fitosanitario o a particolari condizioni dei suoli) la combustione in campo dei residui vegetali del riso, l'unica significativa che viene praticata nel periodo in cui per motivi meteorologici (inversione termica) le polveri emesse, anche in luoghi genericamente remoti, influiscono pesantemente sui superamenti della media giornaliera di PM_{10} .

7.6 Le misure sovregionali

Sin dal 2005 le regioni e le province autonome del bacino padano hanno acquisito la consapevolezza che il risanamento della qualità dell'aria del proprio territorio non poteva che prescindere dalla situazione e dalle azioni adottate dai territori confinanti. Questa consapevolezza ha portato nel 2007 alla sottoscrizione del primo "Accordo tra le regioni del bacino padano per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico", tra le regioni Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, le province autonome di Trento e Bolzano e la Repubblica del Cantone Ticino, su specifici ambiti di intervento:

- limitazioni progressive della circolazione dei veicoli più inquinanti;
- regolamentazione per l'utilizzo dei combustibili, compreso l'utilizzo delle biomasse per riscaldamento;
- definizione di standard emissivi comuni per le attività produttive e per le sorgenti civili;
- approfondimento delle tecniche di monitoraggio e modellazione ai fini della previsione e condivisione di queste informazioni negli inventari delle emissioni.

Sulla scia di questo accordo, ma soprattutto visto il permanere di condizioni critiche per quanto riguarda la qualità dell'aria nell'intero bacino padano, il 19 dicembre 2013 è stato sottoscritto un nuovo accordo tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Ministero della Salute, regioni e province autonome del bacino padano, per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell'aria.

Con questo accordo i firmatari hanno riconosciuto le specificità orografiche e meteo-climatiche di quest'area e si sono impegnati ad individuare e adottare misure aggiuntive comuni di contrasto all'inquinamento atmosferico, in modo da presentare una posizione unitaria e un impegno comune nei confronti della Commissione Europea, che nel corso del 2016 ha avviato una nuova procedura di infrazione nei confronti di buona parte di questi territori. L'Accordo prevede che le parti interessate individuino e coordinino una serie di attività in modo da permettere l'attuazione di misure congiunte e omogenee a breve, medio e lungo termine, riguardanti i settori emissivi ritenuti maggiormente responsabili, ovvero:

- impianti di combustione alimentati a biomasse; »» riqualificazione energetica degli edifici;
- regolamentazione circolazione dei veicoli;
- riduzione di emissioni da attività agricole e zootecniche;
- cogenerazione nuovi impianti industriali alimentati a biomasse.

Queste attività sono state oggetto di approfondimento da parte di gruppi tecnici dedicati, coordinati dai vari ministeri, ed hanno prodotto produrranno a breve delle proposte operative che in alcuni casi, si tradurranno sono già tradotte in specifici decreti ministeriali, come nel caso del Decreto del MIT del 04 agosto 2017 “ Individuazione delle linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile,...” e del Decreto del MATTM n. 186 del 07 novembre 2017 sulla certificazione degli impianti di calore alimentati a biomassa. Gli effetti dell'Accordo di Programma del 2013 non si sono ancora del tutto manifestati, tuttavia nel corso degli anni sono state adottate una serie di misure congiunte, in particolare per quanto riguarda il comparto emissivo dovuto al traffico, con la limitazione alla circolazione dei veicoli più inquinanti, a cominciare da quelli con motorizzazione diesel, oppure l'introduzione coordinata di domeniche ecologiche che prevedono blocchi della circolazione.

Nell'ambito delle azioni comuni, anche se inizialmente attuate con modalità leggermente differenti dalle singole regioni, è importante segnalare i protocolli assunti per le azioni emergenziali, che nel caso della Regione Piemonte sono identificati con il “Protocollo operativo per l'attuazione delle misure Antismog” attuato per la prima volta a dicembre 2016, a seguito dell'approvazione della D.G.R. 24 – 4171 del 07 novembre 2016.

Il 09 giugno 2017 a Bologna, è stato sottoscritto il “ Nuovo Accordo di Programma per l'adozione congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'Aria nel Bacino Padano” tra il Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare e le regioni Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte e Veneto. L'Accordo, come già specificato nel paragrafo 2.2.4, contiene una serie di misure in capo alle regioni ed altre in capo al Ministero. Valore aggiunto di questo Accordo è rappresentato dal fatto che le quattro regioni per la prima volta recepiscono ed attuano sui loro territori le medesime misure, con le medesime modalità.

In questo campo assumono particolare importanza le limitazioni al traffico, attuate dal Piemonte con la D.G.R. 42 – 5805 del 20 ottobre 2017 e con la D.D. 463 del 31 ottobre 2017, con una limitazione programmata della circolazione dei mezzi con motorizzazione Diesel nelle aree urbane dei comuni con popolazione superiore a 20.000 abitanti presso i quali opera un adeguato servizio di trasporto pubblico locale, ricadenti in zone presso le quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM_{10} o del biossido di azoto NO_2 (in Piemonte le limitazioni sono state estese ai comuni con più di 20.000 abitanti anziché 30.000 come previsto dall'accordo, vista la diversa distribuzione demografica), secondo un calendario programmato che vede il blocco di tutte le autovetture ed i veicoli commerciali di categoria N1, N2 ed N3 a partire dal 1 ottobre 2018, dal lunedì al venerdì, dalle ore 8,30 alle ore 18,30, di categoria inferiore o uguale ad

“Euro 3”. La stessa limitazione è estesa ai medesimi veicoli con omologazione emissiva inferiore o uguale ad “Euro 4” a partire dal 1 ottobre 2020 e al 1 ottobre 2025 per quelli con omologazione emissiva inferiore o uguale ad “Euro 5”.

Abbinato a questo divieto strutturale sono stati stabiliti dei criteri per l’individuazione e la gestione delle situazioni di perdurante accumulo degli inquinanti di seguito descritti:

a. Le procedure di attivazione delle misure temporanee omogenee

Le procedure per l’attivazione di misure temporanee omogenee nelle quattro Regioni del bacino padano, al verificarsi di condizioni di accumulo e di aumento delle concentrazioni di PM_{10} correlate all’instaurarsi di condizioni meteo sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, sono riportate nella tabella sottostante.

Nelle procedure di seguito descritte si intende per concentrazione di PM_{10} il valore medio giornaliero misurato in una stazione identificata di riferimento per ogni area di applicazione. La stazione di riferimento potrà essere o una stazione fisica o una stazione virtuale, ovvero derivante dall’aggregazione dei dati di più stazioni e sarà individuata da ogni Regione con il supporto delle proprie agenzie ambientali sulla base delle caratteristiche del territorio e della rete di monitoraggio di qualità dell’aria.

LIVELLO di ALLERTA	MECCANISMO DI ATTIVAZIONE DELLE MISURE	SEMAFORO
NESSUNA ALLERTA	Nessun superamento misurato nella stazione di riferimento del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ della concentrazione di PM_{10} secondo le persistenze di cui ai punti successivi.	VERDE
PRIMO LIVELLO	Attivato dopo 4 giorni consecutivi di superamento misurato nella stazione di riferimento del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ della concentrazione di PM_{10} , sulla base della verifica effettuata nelle giornate di lunedì e giovedì (giornate di controllo) sui quattro giorni antecedenti. Le misure temporanee, da attivare entro il giorno successivo a quello di controllo (ovvero martedì e venerdì), restano in vigore fino al giorno di controllo successivo.	ARANCIO
SECONDO LIVELLO	Attivato dopo il 10° giorno di superamento consecutivo misurato nella stazione di riferimento del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ della concentrazione PM_{10} , sulla base della verifica effettuata nelle giornate di lunedì e giovedì (giornate di controllo) sui 10 giorni antecedenti. Le misure temporanee, da attivare entro il giorno successivo a quello di controllo (ovvero martedì e venerdì), restano in vigore fino al giorno di controllo successivo.	ROSSO
NON ATTIVAZIONE DEL LIVELLO SUCCESSIVO A QUELLO IN VIGORE	Se nelle giornate di controllo di lunedì e giovedì l’analisi dei dati della stazione di riferimento porterebbe ad una variazione in aumento del livello esistente (ovvero da verde ad arancio e da arancio a rosso), ma le previsioni meteorologiche e di qualità dell’aria prevedono per il giorno in corso e per il giorno successivo condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti, il nuovo livello non si attiva e rimane valido il livello in vigore fino alla successiva giornata di controllo.	
CONDIZIONI DI RIENTRO AL LIVELLO VERDE (NESSUNA ALLERTA)	Il rientro da un livello di criticità qualunque esso sia (arancio o rosso) avviene se, sulla base della verifica effettuata nelle giornate di controllo di lunedì e giovedì sui dati delle stazioni di riferimento, si realizza una delle due seguenti condizioni: 1) la concentrazione del giorno precedente il giorno di controllo è misurata al di sotto del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e le previsioni meteorologiche e di qualità dell’aria prevedono per il giorno in corso ed il giorno successivo condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti; 2) si osservano due giorni consecutivi di concentrazione misurata al di sotto del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nei quattro giorni precedenti al giorno di controllo. Il rientro al livello verde ha effetto a partire dal giorno successivo a quello di controllo.	

Figura 7.5.1: Meccanismo di attivazione delle misure temporanee omogenee.

b. Le misure temporanee omogenee per il miglioramento della qualità dell'aria ed il contrasto all'inquinamento locale

Le misure temporanee omogenee sono articolate su due livelli in relazione alle condizioni di persistenza dello stato di superamento del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ della concentrazione di PM_{10} registrato dalle stazioni di rilevamento.

Le misure temporanee omogenee di 1° livello sono:

- b.1. Limitazione all'utilizzo delle autovetture private di classe emissiva almeno Euro 4 diesel in ambito urbano dalle 8.30 alle 18.30 e dei veicoli commerciali (N1, N2 e N3) di classe emissiva almeno Euro 3 diesel dalle 8.30 alle 12.30. Le deroghe sono relative ai veicoli utilizzati per finalità di tipo pubblico o sociale (forze dell'ordine, soccorso sanitario, pronto intervento), per il trasporto di portatori di handicap o di persone sottoposte a terapie indispensabili ed indifferibili, i veicoli speciali definiti dall'art. 54 lett. f), g) e n) del Codice della Strada e sono fatte salve le disposizioni comunali vigenti relative alle Zone a Traffico Limitato (ZTL) e alle modalità di carico-scarico delle merci;
- b.2. Divieto di utilizzo di generatori di calore domestici alimentati a biomassa legnosa (in presenza di impianto di riscaldamento alternativo) aventi prestazioni energetiche ed emissive che non sono in grado di rispettare i valori previsti almeno per la classe 3 stelle in base alla classificazione ambientale introdotta dal decreto attuativo dell'articolo 290, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152;
- b.3. Divieto assoluto, per qualsiasi tipologia (falò rituali, barbecue e fuochi d'artificio, scopo intrattenimento, etc...), di combustioni all'aperto anche relativamente alle deroghe consentite dall'art. 182, comma 6 bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 rappresentate dai piccoli cumuli di residui vegetali bruciati in loco;
- b.4. Introduzione del limite a 19°C (con tolleranza di 2°C) per le temperature medie nelle abitazioni e spazi ed esercizi commerciali;
- b.5. Divieto per tutti i veicoli di sostare con il motore acceso;
- b.6. Divieto di spandimento dei liquami zootecnici e, in presenza di divieto regionale, divieto di rilasciare le relative deroghe;
- b.7. Invito ai soggetti preposti a introdurre agevolazioni tariffarie sui servizi locali di TPL;
- b.8. Potenziamento dei controlli con particolare riguardo a rispetto divieti di limitazione della circolazione veicolare, di utilizzo degli impianti termici a biomassa legnosa, di combustioni all'aperto e di divieto di spandimento dei liquami.

Le misure temporanee omogenee di 2° livello (aggiuntive rispetto a quelle di 1° livello) sono:

- b.9. Estensione delle limitazioni per le autovetture private di classe emissiva almeno Euro 4 diesel in ambito urbano nella fascia oraria 8.30-18.30 e per i veicoli commerciali (N1, N2 e N3) di classe emissiva almeno Euro 3 diesel nella fascia oraria 8.30 – 18.30 ed Euro 4 diesel nella fascia oraria 8.30 – 12.30. Le deroghe previste sono le medesime individuate al punto b.1.

c. Ambito di applicazione

Le misure temporanee omogenee, di cui al presente Allegato, si applicano obbligatoriamente nelle aree urbane dei comuni facenti parte dell'agglomerato di Torino e nelle aree urbane dei comuni con popolazione superiore a 20.000 abitanti alla data del 31 dicembre 2016, nei quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM_{10} o del biossido di azoto NO_2 per almeno 3 anni anche non consecutivi, nell'arco degli ultimi cinque anni. Le limitazioni risultano obbligatorie nei comuni compresi nell'elenco di cui all'Allegato 2 e in cui è altresì operativo un servizio di trasporto pubblico locale, mentre sono facoltative per tutti gli altri comuni.

Negli stessi provvedimenti sono stati inseriti anche il divieto di abbruciamento in campo dei residui vegetali, su tutto il territorio regionale.

Oltre alle misure sul traffico saranno messe in atto importati limitazioni all'installazione e all'utilizzo di generatori di calore a biomassa, così come previsto dall'Accordo del Bacino Padano del 2017 e a seguito della pubblicazione del Decreto del MATTM n. 186 07 novembre 2017, che organizza le previsioni come nel seguito descritto:

- dal 15 ottobre 2018 in tutti comuni del territorio regionale è vietato installare generatori di calore alimentati a biomassa legnosa aventi una potenza nominale inferiore a 35 kW con classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "3 stelle";
- dal 15 ottobre 2019 in tutti comuni del territorio regionale è vietato installare generatori di calore alimentati a biomassa legnosa aventi una potenza nominale inferiore a 35 kW con classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "4 stelle";
- dal 15 ottobre 2018 in tutti comuni appartenenti alle zone "Agglomerato di Torino", "Pianura" e "Collina" è vietato utilizzare generatori di calore alimentati a biomassa legnosa aventi una potenza nominale inferiore a 35 kW con classe di prestazione emissiva inferiore a "2 stelle";
- dal 15 ottobre 2019 in tutti comuni appartenenti alle zone "Agglomerato di Torino", "Pianura" e "Collina" è vietato utilizzare generatori di calore alimentati a biomassa legnosa aventi una potenza nominale inferiore a 35 kW con classe di prestazione emissiva inferiore a "3 stelle".

7.7 Gli interventi nell'ambito della riqualificazione urbana

L'attività edilizia è uno dei settori a più alto impatto ambientale, che si esercita attraverso l'inarrestabile impiego di territorio e il conseguente consumo di suolo, l'alto consumo energetico e le emissioni in atmosfera ad esso connesse. Il suolo costituisce una risorsa non rinnovabile che necessita di azioni di tutela al fine di preservare le funzioni ecosistemiche che lo stesso svolge generando benefici multipli in termini di regolazione, supporto alla vita, approvvigionamento delle risorse e della cultura.

I quartieri residenziali costruiti nella seconda metà del '900 sono stati realizzati senza tener conto degli alti consumi energetici che sarebbero stati prodotti da tali edifici nel corso degli anni. Oggi, a distanza di qualche decennio, osservando criticamente tale situazione, ci si rende conto della necessità di porre nuovamente l'attenzione su quegli edifici, costruiti allora in tempi eccessivamente brevi, con materiali e tecnologie costruttive poco sperimentate e senza particolare attenzione alle regole del buon costruire.

In questo contesto pare opportuno considerare la riqualificazione/rigenerazione urbana quale strumento fondamentale per riqualificare il territorio. Intendendo la riqualificazione parte di un approccio multi disciplinare e partecipato in grado di guardare al sistema territoriale e alla città in tutte le sue componenti: culturale, economico, e sociale e con un approccio rinnovato agli aspetti ambientali e di mobilità sostenibile.

Le motivazioni principali di tale rinnovata attenzione sono attribuibili soprattutto ad una nuova sensibilità culturale ed ambientale sviluppatasi negli ultimi anni sia nel campo istituzionale che professionale, che sta portando ad affrontare con maggiore serietà i temi del rinnovo urbano e della riqualificazione energetica dell'edilizia esistente.

La riqualificazione del tessuto urbano ha anche l'obiettivo di migliorare sotto il profilo ambientale, sociale ed economico parti della città caratterizzati da tessuti densi spesso degradati attraverso azioni di buona progettazione e rigenerative della qualità urbana anche attraverso la reintroduzione della componente verde.

Quando si parla di riqualificazione urbana dunque si intende un insieme di azioni che mirano a recuperare e riqualificare il patrimonio edilizio preesistente con un'attenzione rivolta anche alle aree e agli spazi pubblici urbani che necessitano di azioni forestali compensative vegetazionali nell'ottica di restituire ai cittadini le aree verdi ad oggi compromesse

e migliorare la qualità della vita nelle aree urbane e periurbane. Inoltre, numerosi studi scientifici evidenziano come la vegetazione possa giocare un ruolo significativo nella riduzione dei livelli di inquinanti atmosferici (in particolare polveri sottili). La vegetazione dunque favorisce un miglioramento della qualità dell'aria, è noto infatti che attraverso il processo di fotosintesi, le piante assorbono anidride carbonica e restituiscono ossigeno.

Le misure previste dal Piano sono in linea con questo approccio multiculturale e multidisciplinare prevedendo da una parte azioni mirate all'incremento e al recupero della componente vegetazionale che, come detto, può giocare un ruolo significativo sulla riduzione degli inquinanti atmosferici, e dall'altra la sostituzione del parco edilizio urbano in grado di rispondere a migliori prestazioni energetiche e buona qualità architettonica.

7.8 Gli interventi nell'ambito della comunicazione, informazione, formazione ed educazione ambientale

L'Italia si è impegnata, nell'ambito dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, a definire una Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), coordinata con il Programma Nazionale di Riforma (PNR) e con il Documento di Economia e Finanza (DEF).

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) è strutturata in cinque aree, corrispondenti alle cosiddette "5P" dello sviluppo sostenibile proposte dall'Agenda 2030: Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership.

Una sesta area è dedicata ai cosiddetti vettori per la sostenibilità, da considerarsi come elementi essenziali per il raggiungimento degli obiettivi strategici nazionali.

Ciascuna area contiene Scelte Strategiche e Obiettivi Strategici per l'Italia, correlati agli SDGs dell'Agenda 2030. Le scelte strategiche individuano le priorità cui l'Italia è chiamata a rispondere. Riflettono la natura trasversale dell'Agenda 2030, integrando le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: ambiente, società ed economia.

Gli interventi individuati nell'ambito della comunicazione, informazione, formazione ed educazione ambientale previsti dal Piano Regionale di Qualità dell'Aria centrano appieno i vettori per la sostenibilità previsti dalla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, in particolare i seguenti vettori: I Conoscenza comune; III Istruzioni, partecipazione e partenariati; IV Educazione, sensibilizzazione, comunicazione.

Nell'ottica di promuovere lo sviluppo sostenibile e l'adattamento ai cambiamenti climatici la cultura ecologica non può affrontare la tematica con una serie di risposte urgenti e parziali ai problemi che si presentano riguardo al degrado ambientale, all'esaurimento delle riserve naturali e all'inquinamento. Occorre proporre uno sguardo diverso, un pensiero, una politica, un programma educativo, uno stile di vita.

Per questo motivo Regione Piemonte si propone di sviluppare programmi e progetti per la sostenibilità ambientale, la cosiddetta Green Economy e l'adattamento ai cambiamenti climatici, orientati ai singoli componenti del sistema sociale ma anche al territorio nel suo complesso, nella consapevolezza che solo il concorso di comportamenti "virtuosi" e consapevoli diffusi può contribuire al miglioramento della qualità dell'ambiente e, conseguentemente la qualità della vita dei cittadini.

Per quanto riguarda il Piano Regionale di Qualità dell'Aria, che per sua natura richiede un'ampia integrazione tra numerosi settori a diversi livelli (livello politico, amministrativo, locale, del singolo, della collettività, ecc.) i comportamenti virtuosi del singolo hanno un impatto sia alla scala locale che, potenzialmente, alla scala globale. Pertanto il coinvolgimento diretto, attivo e consapevole del singolo cittadino assume un ruolo fondamentale nelle politiche sottese al raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria.

Infatti le emissioni in atmosfera derivano per la maggior parte da attività antropiche, pertanto il singolo individuo può, con un comportamento consapevole, cambiare in modo significativo la curva di inquinamento dell'aria e migliorare la qualità della vita collettiva.

In quest'ottica, le misure di comunicazione proposte saranno mirate a sensibilizzare la cittadinanza sul tema della qualità dell'aria. Questo crea le basi per far sì che le misure previste dal PRQA possano essere comprese dalla cittadinanza e in grado di generare mutamenti volontari degli stili di vita che potranno rendere superflue drastiche misure di riduzione della mobilità veicolare a tutto vantaggio della collettività.

L'informazione non può pertanto limitarsi a quella di tipo istituzionale che ha connotati a volte ostili ad una facile lettura da parte della cittadinanza. L'informazione deve essere strutturata in forma semplice e va concepita in base al tipo di pubblico alla quale essa è diretta.

Gli interventi previsti nell'ambito della comunicazione del PRQA prevedono quattro misure trasversali al piano:

- Informazione sulla qualità dell'aria e sui rischi per la salute umana. La misura prevede la revisione dell'attuale piattaforma di raccolta, elaborazione e comunicazione dei dati e delle informazioni sulla qualità dell'aria attraverso la costruzione di un sistema informativo in linea con la comunicazione web 2.0 in grado di informare il cittadino in tempo reale sulla qualità dell'aria;
- Promozione di campagne di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza. La misura è volta a promuovere campagne di sensibilizzazione sia a carattere generale sulla qualità dell'aria che specifiche su quelle che rappresentano le fonti emissive prevalenti riferite ai vari ambiti di intervento;
- Attivazione di progetti formativi ed educativi sulle buone pratiche per la cittadinanza attraverso il mondo scolastico, il mondo del lavoro, il terzo settore. La misura propone la definizione di percorsi formativi orientati alla sostenibilità ambientale e a promuovere nelle giovani generazioni i principi della cittadinanza attiva e consapevole in materia di inquinamento della qualità dell'aria;
- Promozione della partecipazione attiva del cittadino e definizione di strumenti per la gestione dei conflitti ambientali. La misura propone la costruzione di spazi di incontro, dialogo e confronto al fine di implementare la partecipazione di cittadini, comunità locali e associazioni in progetti di "citizen scienze" come strumento di confronto e crescita tra le parti.

Queste misure che andranno ad integrarsi con le misure riferite agli specifici comparti e ai piani stralcio che verranno predisposti, in sinergia con il progetto europeo Life prePair.

Al fine di coordinare al meglio le attività di comunicazione sottese all'attuazione del Piano sarà predisposto un documento tecnico operativo flessibile, road map della comunicazione, che definirà tempi e modi per attivare le misure di comunicazione nonché la correlazione con quanto previsto dalle misure dei singoli comparti e il progetto LIFE prePair.

8.1 Lo scenario emissivo di Piano al 2030

Le misure di Piano descritte dettagliatamente nel capitolo precedente sono state reinterpretate – ai fini della predisposizione dello scenario di Piano - in termini di scenario emissivo, individuandone ambiti d'intervento (comparti emissivi coinvolti), efficacia (percentuale di riduzione dei diversi inquinanti), grado di penetrazione (diffusione nell'ambito del comparto emissivo coinvolto).

Gli effetti delle misure sulle varie sorgenti emissive sono stati considerati cumulativamente, ovvero – definita una scala di priorità delle misure – le riduzioni emissive associate a ciascun intervento sono state applicate, per lo stesso comparto e per lo stesso inquinante, alla quota di emissioni restante dopo l'applicazione dell'intervento precedente.

Il quadro emissivo risultante è sintetizzato nelle tabelle di seguito riportate: le prime tabelle (Figure 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4 e 8.1.5) evidenziano le variazioni – a livello dei diversi comparti - dello scenario emissivo di Piano rispetto allo scenario emissivo tendenziale 2030 e di quest'ultimo rispetto allo scenario emissivo base 2010.

L'anno di riferimento al 2010 (corrispondente all'inventario 2010B) è stato scelto al fine di partire da uno scenario di qualità dell'aria che rispecchiasse una situazione media rispetto agli ultimi 10 anni, pur disponendo di uno scenario IREA aggiornato all'anno 2013.

COMPARTI	PM ₁₀ 2010 (t/a)	PM ₁₀ 2030new (t/a)	PM ₁₀ 2030 misure (t/a)	PM ₁₀ 2030 new - 2010 differenza (t/a)	PM ₁₀ 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	PM ₁₀ 2030 new - 2010 %	PM ₁₀ 2030 misure - 2030 new %
Produzione di energia	90	90	90	0	0	0	0
Riscaldamento	11399	11399	7409	0	-3990	0	-35
Combustione nell'industria	265	188	188	-77	0	-29	0
Processi produttivi	194	208	208	14	0	7	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	126	126	126	0	0	0	0
Trasporti stradali	6515	3974	3032	-2541	-943	-39	-24
Trasporti off-road	510	107	99	-403	-8	-79	-7
Trattamento e smaltimento rifiuti	15	15	15	1	0	4	0
Agricoltura e allevamento	2313	2329	296	16	-2033	1	-87
Natura e foreste	226	226	226	0	0	0	0
TOTALE	21653	18663	11690	-2991	-6973	-14	-37

Figura 8.1.1 - Confronto tra le emissioni di particolato primario PM₁₀ nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030)

COMPARTI	NO _x 2010 (t/a)	NO _x 2030new (t/a)	NO _x 2030 misure (t/a)	NO _x 2030 new - 2010 differenza (t/a)	NO _x 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	NO _x 2030 new - 2010 %	NO _x 2030 misure - 2030 new %
Produzione di energia	3747	3747	3747	0	0	0	0
Riscaldamento	7535	6917	5274	-617	-1643	-8	-24
Combustione nell'industria	10741	7518	7518	-3222	0	-30	0
Processi produttivi	2571	1903	1903	-669	0	-26	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	172	172	172	0	0	0	0
Trasporti stradali	46659	31262	24620	-15398	-6641	-33	-21
Trasporti off-road	9479	4929	4775	-4550	-154	-48	-3
Trattamento e smaltimento rifiuti	1286	1286	1286	0	0	0	0
Agricoltura e allevamento	840	840	171	0	-669	0	-80
Natura e foreste	16	16	16	0	0	0	0
TOTALE	83047	58591	49484	-24455	-9107	-29	-16

Figura 8.1.2 - Confronto tra le emissioni di ossidi di azoto nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030)

Gli scenari di piano

COMPARTI	NM VOC 2010	NM VOC 2030new	NM VOC 2030 misure	NM VOC 2030 new - 2010	NM VOC 2030 misure - 2030 new	NM VOC 2030 new - 2010	NM VOC 2030 misure - 2030 new
	(t/a)	(t/a)	(t/a)	differenza (t/a)	differenza (t/a)	%	%
Produzione di energia	279	279	279	0	0	0	0
Riscaldamento	11039	11039	8279	0	-2760	0	-25
Combustione nell'industria	1365	1092	1092	-273	0	-20	0
Processi produttivi	8544	8800	8800	256	0	3	0
Distribuzione combustibili	3147	3147	3147	0	0	0	0
Uso di solventi	18946	17620	17620	-1326	0	-7	0
Trasporti stradali	17632	5642	5241	-11990	-401	-68	-7
Trasporti off-road	1317	1133	1103	-184	-30	-14	-3
Trattamento e smaltimento rifiuti	217	87	87	-130	0	-60	0
Agricoltura e allevamento	40365	40365	39887	0	-478	0	-1
Natura e foreste	84919	84919	84919	0	0	0	0
TOTALE	187772	174124	170456	-13648	-3669	-7	-2

Figura 8.1.3 - Confronto tra le emissioni di composti organici volatili non metanici nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030)

COMPARTI	NH ₃ 2010	NH ₃ 2030 new	NH ₃ 2030 misure	NH ₃ 2030 new - 2010	NH ₃ 2030 misure - 2030 new	NH ₃ 2030 new - 2010	NH ₃ 2030 misure - 2030 new
	(t/a)	(t/a)	(t/a)	differenza (t/a)	differenza (t/a)	%	%
Produzione di energia	10	10	10	0	0	0	0
Riscaldamento	283	283	213	0	-71	0	-25
Combustione nell'industria	10	10	10	0	0	0	0
Processi produttivi	38	38	38	0	0	0	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	13	13	13	0	0	0	0
Trasporti stradali	596	358	333	-238	-24	-40	-7
Trasporti off-road	2	2	2	0	0	0	-2
Trattamento e smaltimento rifiuti	1119	448	448	-671	0	-60	0
Agricoltura e allevamento	39114	39985	31992	871	-7993	2	-20
Natura e foreste	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	41187	41148	33060	-39	-8088	0	-20

Figura 8.1.4 - Confronto tra le emissioni di ammoniaca nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030)

COMPARTI	SO ₂ 2010	SO ₂ 2030 new	SO ₂ 2030 misure	SO ₂ 2030 new - 2010	SO ₂ 2030 misure - 2030 new	SO ₂ 2030 new - 2010	SO ₂ 2030 misure - 2030 new
	(t/a)	(t/a)	(t/a)	differenza (t/a)	differenza (t/a)	%	%
Produzione di energia	151	151	151	0	0	0	0
Riscaldamento	1009	1009	757	0	-252	0	-25
Combustione nell'industria	4176	2005	2005	-2172	0	-52	0
Processi produttivi	3352	3352	3352	0	0	0	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	0	0	0	0	0	16	0
Trasporti stradali	59	59	31	0	-28	0	-47
Trasporti off-road	50	50	46	0	-4	0	-8
Trattamento e smaltimento rifiuti	50	47	47	-3	0	-6	0
Agricoltura e allevamento	112	112	0	0	-112	0	-100
Natura e foreste	3	3	3	0	0	0	0
TOTALE	8963	6789	6393	-2175	-396	-24	-6

Figura 8.1.5 - Confronto tra le emissioni di biossido di zolfo nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030)

L'uso di IREA 2013, presentando un quadro emissivo totale regionale in calo rispetto al 2010, anche a causa dell'effetto della crisi e conseguente contrazione dei consumi, avrebbe rappresentato infatti uno scenario di partenza meno cautelativo portando a degli obiettivi di riduzione delle emissioni meno ambiziosi.

Gli scenari di piano

ZONA IT0118							
COMPARTI	PM ₁₀ 2010 (t/a)	PM ₁₀ 2030new (t/a)	PM ₁₀ 2030 misure (t/a)	PM ₁₀ 2030 new - 2010 differenza (t/a)	PM ₁₀ 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	PM ₁₀ 2030 new - 2010 %	PM ₁₀ 2030 misure - 2030 new %
Produzione di energia	4	4	4	0	0	0	0
Riscaldamento	672	672	437	0	-235	0	-35
Combustione nell'industria	20	14	14	-6	0	-29	0
Processi produttivi	19	20	20	1	0	7	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	8	8	8	0	0	0	0
Trasporti stradali	1540	940	555	-601	-384	-39	-41
Trasporti off-road	36	7	5	-28	-3	-79	-38
Trattamento e smaltimento rifiuti	10	11	11	0	0	4	0
Agricoltura e allevamento	48	48	9	0	-39	0	-81
Natura e foreste	79	79	79	0	0	0	0
TOTALE	2436	1803	1142	-633	-661	-26	-37

ZONA IT0119							
COMPARTI	PM ₁₀ 2010 (t/a)	PM ₁₀ 2030new (t/a)	PM ₁₀ 2030 misure (t/a)	PM ₁₀ 2030 new - 2010 differenza (t/a)	PM ₁₀ 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	PM ₁₀ 2030 new - 2010 %	PM ₁₀ 2030 misure - 2030 new %
Produzione di energia	9	9	9	0	0	0	0
Riscaldamento	3128	3128	2033	0	-1095	0	-35
Combustione nell'industria	167	119	119	-48	0	-29	0
Processi produttivi	122	131	131	9	0	7	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	114	114	114	0	0	0	0
Trasporti stradali	2372	1447	1142	-925	-304	-39	-21
Trasporti off-road	289	61	58	-229	-2	-79	-4
Trattamento e smaltimento rifiuti	2	2	2	0	0	4	0
Agricoltura e allevamento	1709	1709	189	0	-1520	0	-89
Natura e foreste	68	68	68	0	0	0	0
TOTALE	7979	6786	3865	-1193	-2921	-15	-43

ZONA IT0120							
COMPARTI	PM ₁₀ 2010 (t/a)	PM ₁₀ 2030new (t/a)	PM ₁₀ 2030 misure (t/a)	PM ₁₀ 2030 new - 2010 differenza (t/a)	PM ₁₀ 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	PM ₁₀ 2030 new - 2010 %	PM ₁₀ 2030 misure - 2030 new %
Produzione di energia	75	75	75	0	0	0	0
Riscaldamento	5869	5869	3815	0	-2054	0	-35
Combustione nell'industria	76	54	54	-22	0	-29	0
Processi produttivi	54	57	57	4	0	7	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	2	2	2	0	0	0	0
Trasporti stradali	2233	1362	1142	-871	-220	-39	-16
Trasporti off-road	152	32	29	-120	-2	-79	-7
Trattamento e smaltimento rifiuti	2	2	2	0	0	4	0
Agricoltura e allevamento	510	510	88	0	-422	0	-83
Natura e foreste	70	70	70	0	0	0	0
TOTALE	9041	8033	5334	-1009	-2699	-11	-34

ZONA IT0121							
COMPARTI	PM ₁₀ 2010 (t/a)	PM ₁₀ 2030new (t/a)	PM ₁₀ 2030 misure (t/a)	PM ₁₀ 2030 new - 2010 differenza (t/a)	PM ₁₀ 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	PM ₁₀ 2030 new - 2010 %	PM ₁₀ 2030 misure - 2030 new %
Produzione di energia	2	2	2	0	0	0	0
Riscaldamento	1731	1731	1125	0	-606	0	-35
Combustione nell'industria	2	2	2	-1	0	-29	0
Processi produttivi	0	0	0	0	0	7	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	2	2	2	0	0	0	0
Trasporti stradali	370	226	192	-144	-34	-39	-15
Trasporti off-road	33	7	7	-26	0	-79	-3
Trattamento e smaltimento rifiuti	0	0	0	0	0	9	0
Agricoltura e allevamento	46	46	10	0	-36	0	-79
Natura e foreste	10	10	10	0	0	0	0
TOTALE	2196	2025	1349	-171	-676	-8	-33

Figura 8.1.6 - Confronto per le differenti Zone tra le emissioni di particolato primario PM₁₀ nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030)

Gli scenari di piano

ZONA IT0118							
COMPARTI	NOx 2010	NOx 2030new	NOx 2030 misure	NOx 2030 new - 2010 differenza (t/a)	NOx 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	NOx 2030 new - 2010 %	NOx 2030 misure - 2030 new %
	(t/a)	(t/a)	(t/a)				
Produzione di energia	854	854	854	0	0	0	0
Riscaldamento	1503	1379	1052	-124	-327	-8	-24
Combustione nell'industria	2335	1635	1635	-701	0	-30	0
Processi produttivi	102	76	76	-27	0	-26	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	82	82	82	0	0	0	0
Trasporti stradali	12738	8534	5688	-4203	-2846	-33	-33
Trasporti off-road	591	307	251	-284	-56	-48	-18
Trattamento e smaltimento rifiuti	1152	1152	1152	0	0	0	0
Agricoltura e allevamento	22	22	9	0	-13	0	-58
Natura e foreste	6	6	6	0	0	0	0
TOTALE	19385	14047	10805	-5338	-3242	-28	-23
ZONA IT0119							
COMPARTI	NOx2010	NOx 2030new	NOx 2030 misure	NOx 2030 new - 2010 differenza (t/a)	NOx 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	NOx 2030 new - 2010 %	NOx 2030 misure - 2030 new %
	(t/a)	(t/a)	(t/a)				
Produzione di energia	1237	1237	1237	0	0	0	0
Riscaldamento	2233	2007	1563	-226	-443	-10	-22
Combustione nell'industria	5841	4089	4089	-1752	0	-30	0
Processi produttivi	1906	1410	1410	-496	0	-26	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	73	73	73	0	0	0	0
Trasporti stradali	17604	11795	9549	-5809	-2246	-33	-19
Trasporti off-road	5661	2944	2897	-2717	-46	-48	-2
Trattamento e smaltimento rifiuti	35	35	35	0	0	0	0
Agricoltura e allevamento	741	741	125	0	-616	0	-83
Natura e foreste	5	5	5	0	0	0	0
TOTALE	35335	24334	20983	-11001	-3351	-31	-14
ZONA IT0120							
COMPARTI	NOx 2010	NOx 2030new	NOx 2030 misure	NOx 2030 new - 2010 differenza (t/a)	NOx 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	NOx 2030 new - 2010 %	NOx 2030 misure - 2030 new %
	(t/a)	(t/a)	(t/a)				
Produzione di energia	1500	1500	1500	0	0	0	0
Riscaldamento	3097	2861	2168	-236	-693	-8	-24
Combustione nell'industria	2328	1630	1630	-698	0	-30	0
Processi produttivi	563	417	417	-146	0	-26	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	16	16	16	0	0	0	0
Trasporti stradali	14421	9662	8276	-4759	-1386	-33	-14
Trasporti off-road	2857	1486	1439	-1371	-47	-48	-3
Trattamento e smaltimento rifiuti	97	97	97	0	0	0	0
Agricoltura e allevamento	76	76	35	0	-40	0	-54
Natura e foreste	5	5	5	0	0	0	0
TOTALE	24960	17749	15582	-7211	-2402	-29	-12
ZONA IT0121							
COMPARTI	NOx 2010	NOx 2030new	NOx 2030 misure	NOx 2030 new - 2010 differenza (t/a)	NOx 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	NOx 2030 new - 2010 %	NOx 2030 misure - 2030 new %
	(t/a)	(t/a)	(t/a)				
Produzione di energia	157	157	157	0	0	0	0
Riscaldamento	702	671	491	-31	-179	-4	-27
Combustione nell'industria	236	165	165	-71	0	-30	0
Processi produttivi	0	0	0	0	0	0	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	0	0	0	0	0	2	0
Trasporti stradali	1897	1271	1108	-626	-163	-33	-13
Trasporti off-road	370	192	188	-178	-5	-48	-2
Trattamento e smaltimento rifiuti	2	2	2	0	0	0	0
Agricoltura e allevamento	2	2	1	0	0	0	-9
Natura e foreste	1	1	1	0	0	39	0
TOTALE	3367	2461	2114	-905	-347	-27	-14

Figura 8.1.7 - Confronto per le differenti Zone tra le emissioni ossidi di azoto nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030)

Gli scenari di piano

ZONA ITO118							
COMPARTI	NH ₃ 2010 (t/a)	NH ₃ 2030 new (t/a)	NH ₃ 2030 misure (t/a)	NH ₃ 2030 new - 2010 differenza (t/a)	NH ₃ 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	NH ₃ 2030 new - 2010 %	NH ₃ 2030 misure - 2030 new %
Produzione di energia	10	10	10	0	0	0	0
Riscaldamento	17	17	13	0	-4	0	-25
Combustione nell'industria	0	0	0	0	0	0	0
Processi produttivi	0	0	0	0	0	0	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	12	12	12	0	0	0	0
Trasporti stradali	150	90	83	-60	-6	-40	-7
Trasporti off-road	0	0	0	0	0	0	-17
Trattamento e smaltimento rifiuti	9	3	3	-5	0	-60	0
Agricoltura e allevamento	2140	2140	1642	0	-497	0	-23
Natura e foreste	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	2337	2272	1764	-65	-508	-3	-22,4

ZONA ITO119							
COMPARTI	NH ₃ 2010 (t/a)	NH ₃ 2030 new (t/a)	NH ₃ 2030 misure (t/a)	NH ₃ 2030 new - 2010 differenza (t/a)	NH ₃ 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	NH ₃ 2030 new - 2010 %	NH ₃ 2030 misure - 2030 new %
Produzione di energia	0	0	0	0	0	0	0
Riscaldamento	78	78	58	0	-19	0	-25
Combustione nell'industria	10	10	10	0	0	0	0
Processi produttivi	37	37	37	0	0	0	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti stradali	215	129	123	-86	-6	-40	-5
Trasporti off-road	1	1	1	0	0	0	-1
Trattamento e smaltimento rifiuti	330	132	132	-198	0	-60	0
Agricoltura e allevamento	25756	25756	20843	0	-4913	0	-19
Natura e foreste	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	26427	26143	21205	-284	-4938	-1	-18,9

ZONA ITO120							
COMPARTI	NH ₃ 2010 (t/a)	NH ₃ 2030 new (t/a)	NH ₃ 2030 misure (t/a)	NH ₃ 2030 new - 2010 differenza (t/a)	NH ₃ 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	NH ₃ 2030 new - 2010 %	NH ₃ 2030 misure - 2030 new %
Produzione di energia	0	0	0	0	0	0	0
Riscaldamento	146	146	110	0	-37	0	-25
Combustione nell'industria	0	0	0	0	0	0	0
Processi produttivi	1	1	1	0	0	0	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti stradali	204	122	112	-81	-10	-40	-8
Trasporti off-road	1	1	1	0	0	1	-2
Trattamento e smaltimento rifiuti	619	248	248	-371	0	-60	0
Agricoltura e allevamento	9078	9078	7565	0	-1513	0	-17
Natura e foreste	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	10049	9596	8036	-453	-1560	-5	-16

ZONA ITO121							
COMPARTI	NH ₃ 2010 (t/a)	NH ₃ 2030 new (t/a)	NH ₃ 2030 misure (t/a)	NH ₃ 2030 new - 2010 differenza (t/a)	NH ₃ 2030 misure - 2030 new differenza (t/a)	NH ₃ 2030 new - 2010 %	NH ₃ 2030 misure - 2030 new %
Produzione di energia	0	0	0	0	0	0	0
Riscaldamento	43	43	32	0	-11	0	-25
Combustione nell'industria	0	0	0	0	0	0	0
Processi produttivi	0	0	0	0	0	0	0
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	1	1	1	0	0	0	0
Trasporti stradali	28	17	15	-11	-2	-40	-11
Trasporti off-road	0	0	0	0	0	7	-2
Trattamento e smaltimento rifiuti	162	65	65	-97	0	-60	0
Agricoltura e allevamento	2140	2140	1942	0	-199	0	-9
Natura e foreste	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	2374	2266	2055	-108	-211	-5	-9

Figura 8.1.8 - Confronto per le differenti Zone tra le emissioni di ammoniaca nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030)

Le tabelle successive (Figure 8.1.6, 8.1.7 e 8.1.8) rappresentano invece la diversificazione delle riduzioni emissive nelle differenti Zone di Piano (IT0118, IT0119, IT0120, IT0121), relativamente agli inquinanti maggiormente coinvolti negli interventi previsti dal Piano.

8.2 Lo scenario di Piano della qualità dell'aria al 2030

Analogamente a quanto realizzato per lo scenario tendenziale di qualità dell'aria al 2030, le simulazioni modellistiche relative allo scenario di PRQA sono state realizzate modificando l'input emissivo (scenario emissivo di Piano 2030) e mantenendo invariate le configurazioni meteorologiche e dispersive. Gli output modellistici – matrici di concentrazioni orarie relative ad ogni cella del dominio di simulazione - sono stati elaborati in modo da produrre mappe a scala regionale rappresentanti:

- le variazioni in termini percentuali delle concentrazioni medie degli inquinanti rispetto allo scenario base;
- la situazione della qualità dell'aria al 2030, rispetto ai valori limite previsti dalla normativa, a seguito dell'applicazione delle misure di Piano (indicatori di breve e lungo periodo).

Nel seguito sono riportate le mappe relative agli inquinanti particolato PM_{10} (Figura 8.2.1 per la media annua e Figura 8.2.2 per il numero di superamenti della soglia di valutazione superiore), particolato $PM_{2,5}$ (Figura 8.2.3) e biossido di azoto (Figura 8.2.4 per la media annua).

Come risulta evidente dalle mappe, l'applicazione del Piano prevede una consistente e diffusa riduzione delle concentrazioni degli inquinanti, che si collocano ampiamente al di sotto dei valori limite previsti dalla normativa; fanno eccezione alcune aree dell'Agglomerato di Torino, nelle quali il valore medio annuale del biossido di azoto si attesta tra la soglia di valutazione superiore e il valore limite.

In Figura 8.2.5 sono infine riportate le mappe che descrivono la variazione percentuale delle concentrazioni medie annuali fra lo scenario di Piano di qualità dell'aria al 2030 e lo scenario di qualità dell'aria base 2015.



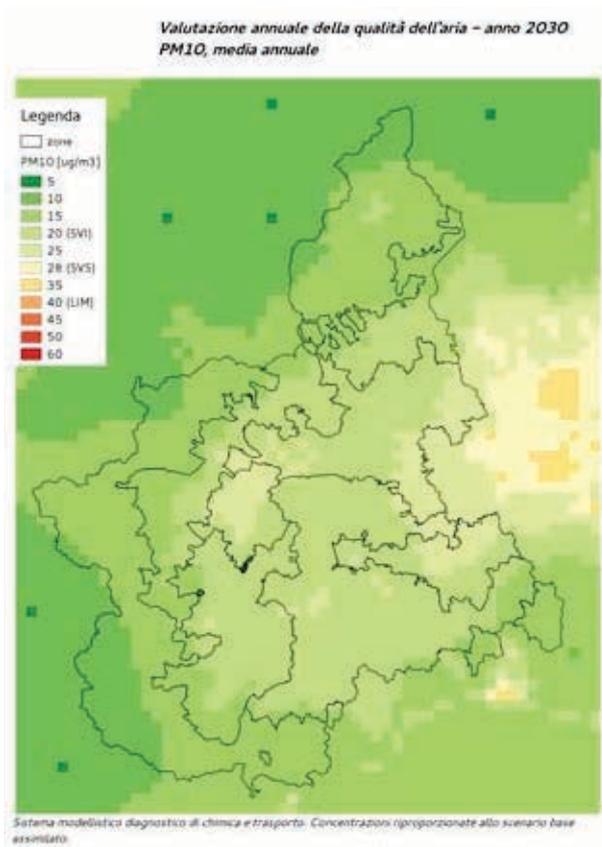


Figura 8.2.1 - Scenario di Piano della qualità dell'aria 2030 - PM₁₀; concentrazioni medie annue

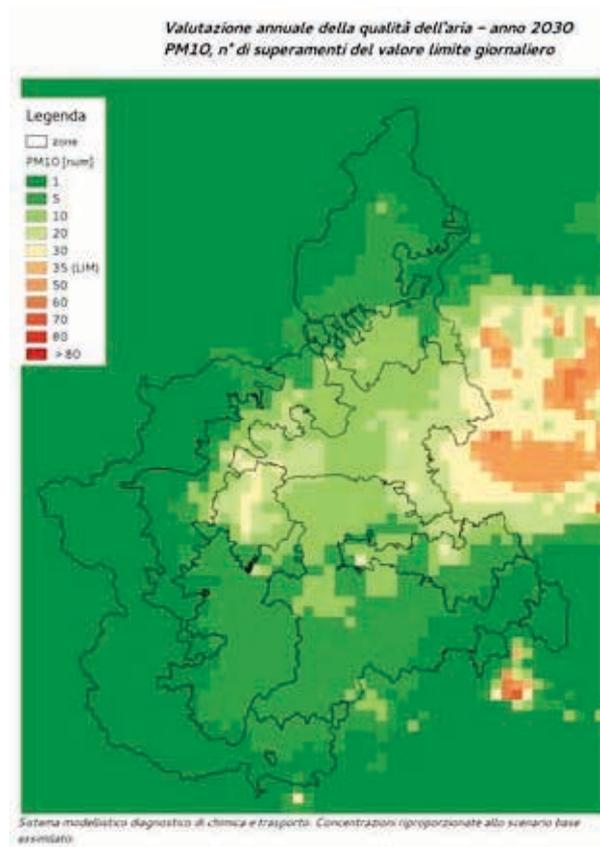


Figura 8.2.2 - Scenario di Piano della qualità dell'aria 2030 - PM₁₀; numero di superamenti della soglia di valutazione superiore del valore limite giornaliero

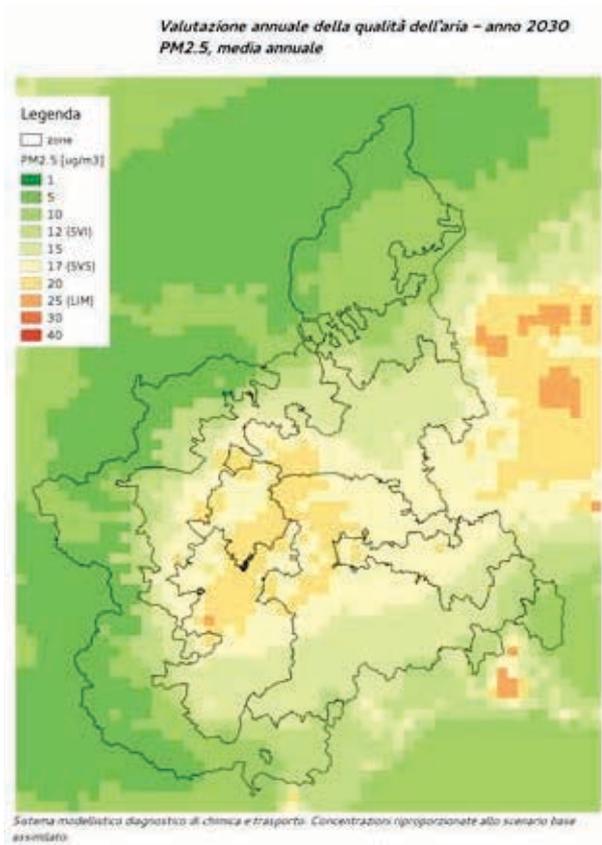


Figura 8.2.3 - Scenario di Piano della qualità dell'aria 2030 - PM_{2,5}; concentrazioni medie annue

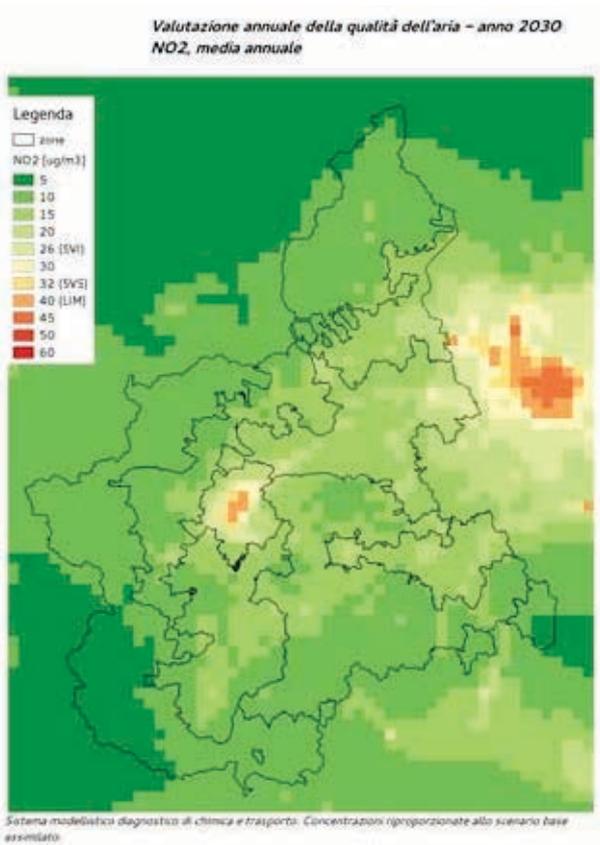


Figura 8.2.4 - Scenario di Piano della qualità dell'aria 2030 - NO₂; concentrazioni medie annue

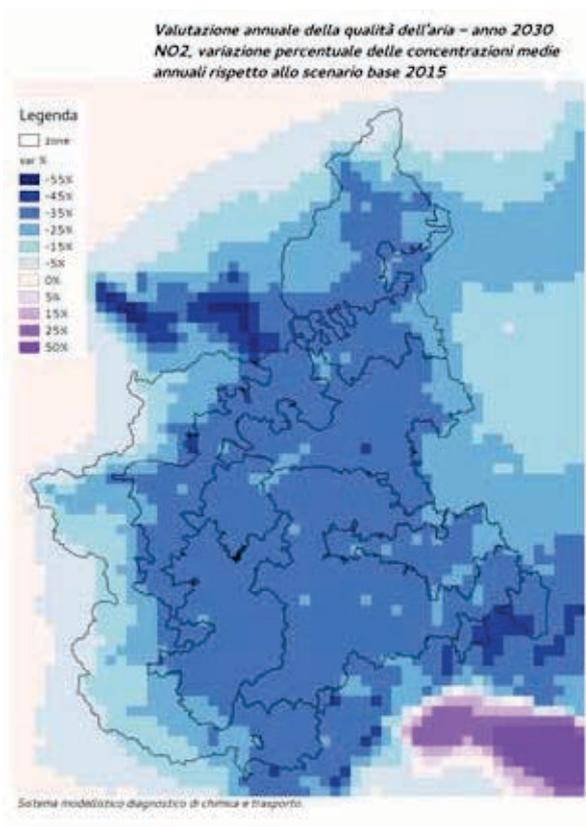
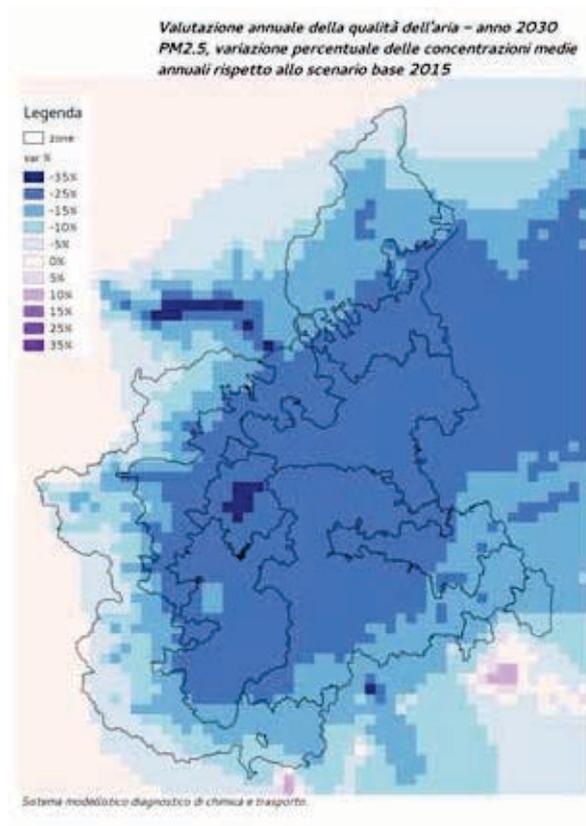
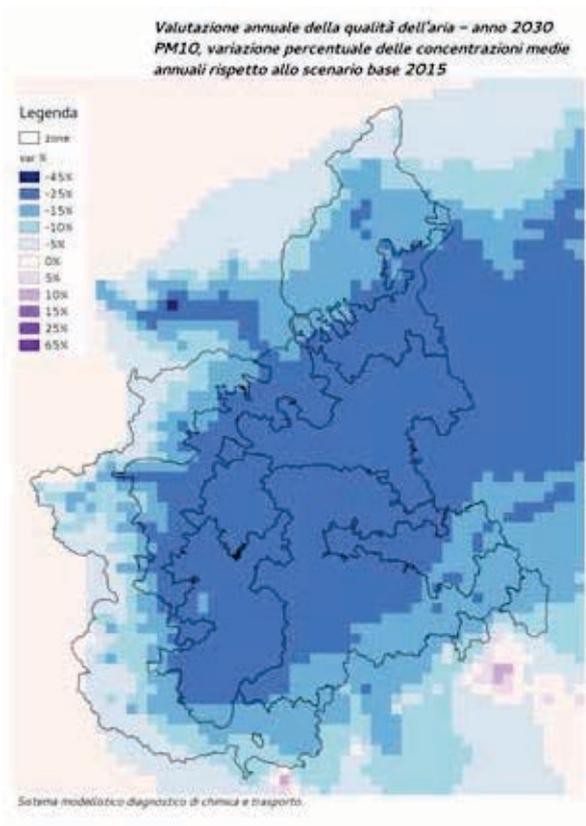


Figure 8.2.5 - Variazione percentuale delle concentrazioni medie annue di particolato PM₁₀, particolato PM_{2.5} e biossido di azoto all'anno 2030 (scenario di Piano) rispetto allo scenario base 2015

8.3 Il rispetto dei limiti al 2030 con l'applicazione delle misure di Piano

Nel paragrafo vengono presentati gli effetti sulla qualità dell'aria derivanti dall'applicazione delle misure di Piano, finalizzate a ricondurre le aree ancora critiche nello scenario tendenziale 2030 a livelli di inquinamento inferiori ai valori limite.

La situazione nello scenario di Piano presenta al 2030 un generale rispetto dei valori limite per gli inquinanti particolato PM_{10} , particolato $PM_{2,5}$ e biossido di azoto (NO_2) su tutti comuni della regione.

Di seguito sono riportate le mappe relative alle concentrazioni medie annue e al numero di superamenti del valore limite giornaliero attribuiti ai comuni per il particolato PM_{10} (Figura 8.3.1 e Figura 8.3.2), alle concentrazioni medie annue su base comunale per il particolato $PM_{2,5}$ (Figura 8.3.3) e per il biossido di azoto (Figura 8.3.4).

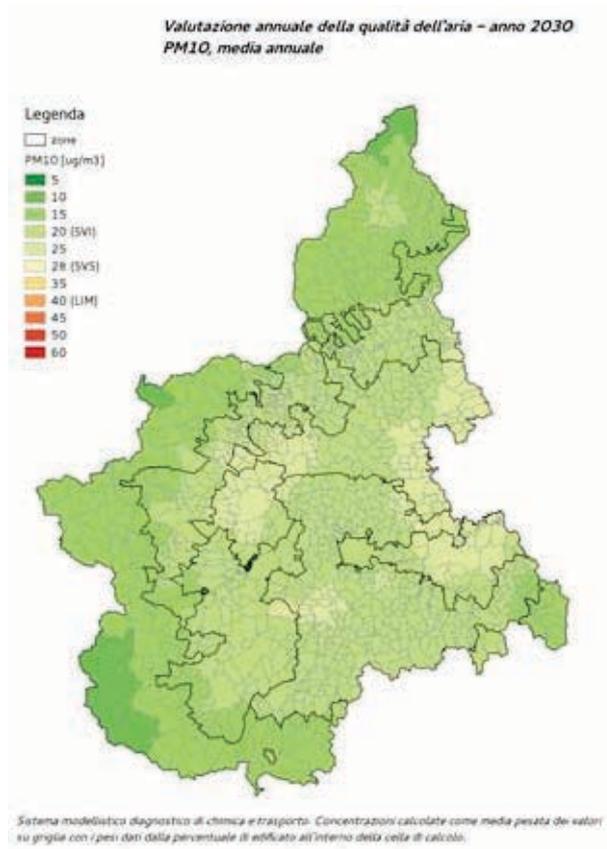


Figura 8.3.1 - Scenario di Piano della qualità dell'aria 2030 - PM_{10} : concentrazioni medie annue su base comunale

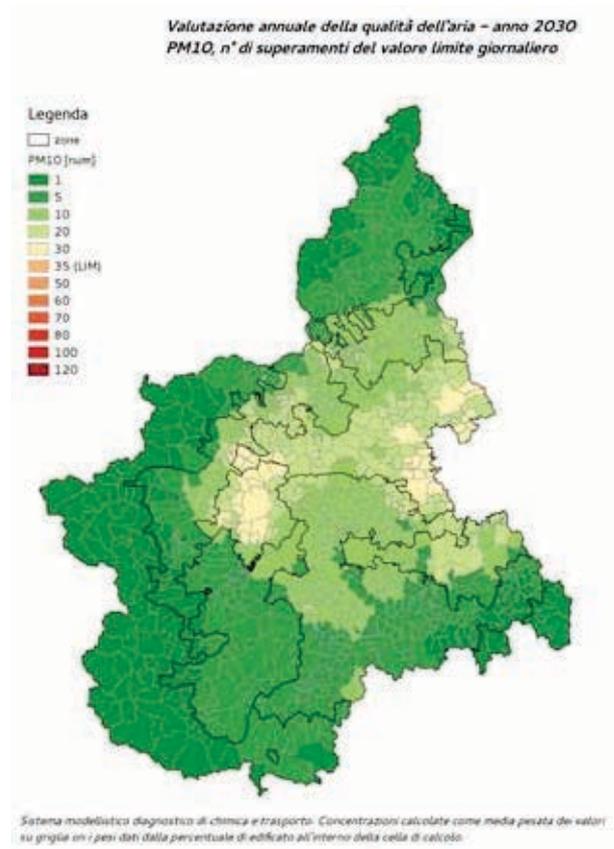


Figura 8.3.2 - Scenario di Piano della qualità dell'aria 2030 - PM_{10} : numero di superamenti del valore limite giornaliero su base comunale

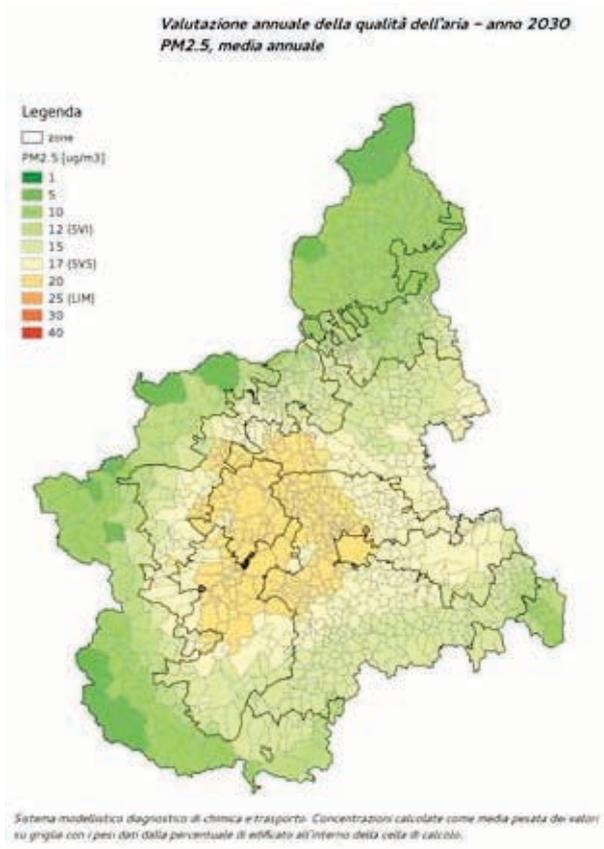


Figura 8.3.3 - Scenario di Piano della qualità dell'aria 2030 – PM_{2,5}; concentrazioni medie annue su base comunale

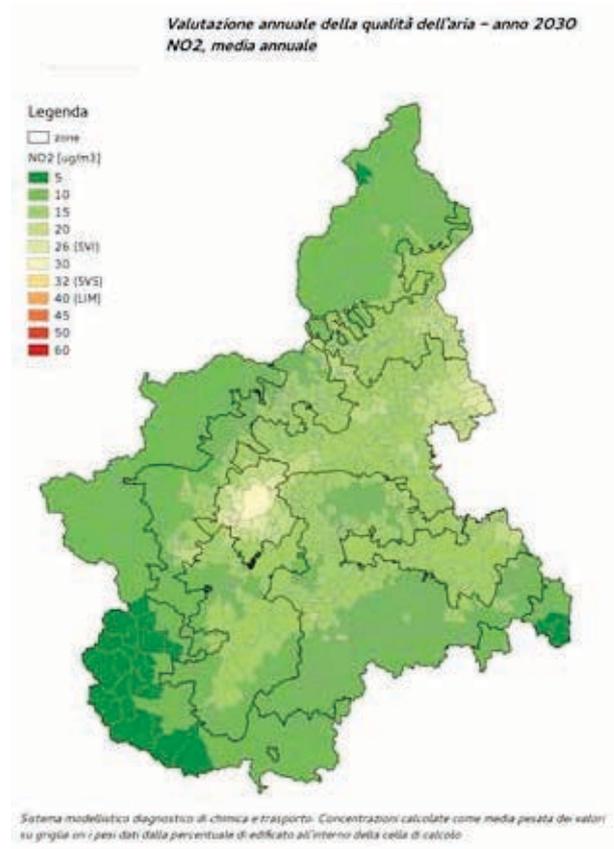


Figura 8.3.4 - Scenario di Piano della qualità dell'aria 2030 – biossido di azoto: concentrazioni medie annue su base comunale

La valutazione degli impatti degli scenari sulla salute umana

9.1 L'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute

L'impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico è stato negli ultimi anni al centro dell'attenzione dei ricercatori, dei cittadini e dei governi della Unione Europea. In questo ambito, i principali inquinanti di interesse sono il particolato atmosferico (soprattutto la sua frazione fine - $PM_{2,5}$), il biossido di azoto (NO_2) e l'ozono (O_3). Numerosi ed autorevoli studi hanno rilevato negli ultimi venti anni una associazione tra l'esposizione agli inquinanti ed effetti sanitari quali aumento di sintomi respiratori, aggravamento di patologie a carico dell'apparato cardiaco e respiratorio, fino ad aumentati rischi per il tumore polmonare in relazione alla esposizione alle polveri ed alla sua composizione.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità, nel corso del recente processo di revisione della letteratura scientifica inerente gli effetti sulla salute umana della esposizione agli inquinanti atmosferici, Review of evidence on health aspects of air pollution - REVIHAAP Project, ha raccomandato alla Unione Europea politiche urgenti di contenimento delle emissioni insieme a standard di qualità dell'aria più stringenti⁵⁵.

...The review concludes that a considerable amount of new scientific information on the adverse effects on health of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide, observed at levels commonly present in Europe, has been published in recent years. This new evidence supports the scientific conclusions of the WHO air quality guidelines, last updated in 2005, and indicates that the effects in some cases occur at air pollution concentrations lower than those serving to establish these guidelines. It also provides scientific arguments for taking decisive actions to improve air quality and reduce the burden of disease associated with air pollution in Europe...

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro dell'OMS (IARC) ha recentemente stabilito che esistono prove sufficienti della cancerogenicità del particolato atmosferico (PM_{10} e $PM_{2,5}$) in particolare per il cancro del polmone⁵⁶. Per maggiori dettagli è disponibile la Monografia IARC Volume 109 (2016) "Outdoor Air Pollution"⁵⁷.

Sono dunque disponibili, in epidemiologia, accreditate e condivise funzioni di rischio o funzioni concentrazione-risposta in grado di descrivere il livello di associazione tra gli inquinanti e gli esiti sanitari studiati (in termini di mortalità, ricovero o altri outcomes considerabili). L'associazione è valutabile in un'ottica di causalità tra esposizione ad inquinamento atmosferico ed effetti osservati. Se, per esempio, per il $PM_{2,5}$ affermiamo che il Rischio Relativo è 1,07 per esposizioni di lungo periodo, ciò significa che a ogni incremento di 10 microgrammi su metro cubo, osservo un rischio aumentato di mortalità del 7% (vedi Figura 9.1.1). Ogni Rischio è poi affiancato da un Intervallo di Confidenza (IC), che ci informa circa il livello di incertezza della stima e circa l'esistenza di una associazione significativa dal punto di vista statistico. In epidemiologia, un Rischio è statisticamente significativo (cioè esprime un Rischio che ragionevolmente non è spiegabile dal caso) se l'intervallo di confidenza non include l'unità (il valore 1,00).

Per il $PM_{2,5}$ la stima di rischio accreditata per la mortalità corredata del suo intervallo di confidenza è 1,07 (IC95%: 1,04 - 1,09), statisticamente significativa.

Stante il livello di evidenza raggiunto, soprattutto per le esposizioni alle polveri, si può quantificare l'impatto atteso in una data popolazione conoscendone la demografia, i tassi di mortalità o di ricovero e le condizioni espositive. È, quindi, possibile calcolare il Rischio Attribuibile (RA) a partire dal Rischio Relativo (RR). Non si deve confondere il Rischio Relativo con il Rischio Attribuibile definiti come descritto in Figura 9.1.1.

⁵⁵ http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf?ua=1, ultimo accesso 11 maggio 2017.

⁵⁶ http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2013/pdfs/pr221_E.pdf.

⁵⁷ <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol109/mono109-F12.pdf>.

Rischio di eventi sfavorevoli = probabilità statistica di avere un evento avverso (ad es. malattia o morte) data l'esposizione ad alcuni fattori (ad es. inquinanti dell'aria).

In epidemiologia, "La probabilità che un membro di un gruppo di soggetti esposti sviluppi una malattia rispetto alla probabilità che un membro di un gruppo di soggetti non-esposti sviluppi la stessa malattia".

Rischio Relativo = Incidenza tra gli esposti / Incidenza tra i non esposti

Rischio Relativo > 1 significa che l'esposizione al fattore indagato è associata ad un aumento di casi della patologia indagata.

Rischio Relativo = 1 significa che l'esposizione al fattore di rischio indagato non è associata ad un aumento di casi della patologia indagata.

Convenzionalmente, si fornisce un **intervallo di confidenza calcolato al 95% per il Rischio Relativo**.

I Rischi statisticamente significativi non includono l'unità (1) nell'intervallo di confidenza.

Figura 9.1.1.: Definizione indici di rischio.

Le due misure hanno scopi diversi: il RR costituisce una misura della forza della associazione tra il fattore di rischio e la malattia ed è un indice utile alla dimostrazione che il fattore è associato e/o causa della malattia. Il RA rappresenta invece una misura dell'impatto che il fattore in esame ha sulla popolazione in studio. In generale, un RR può essere molto alto ma se la prevalenza di esposizione è bassa, l'impatto atteso può risultare trascurabile. Viceversa RR anche molto contenuti possono produrre impatti rilevanti quando ad essere esposta è l'intera popolazione.

Gli indicatori più frequentemente utilizzati per fornire delle misure di impatto utilizzabili in Sanità Pubblica, seguendo il Report "Health risk assessment of air pollution – General principles (OMS, 2016), sono⁵⁸:

- Numero di Casi attribuibili (rappresenta la quota di malati tra gli esposti che potrebbe essere evitata se venisse rimosso il fattore di rischio), nel caso specifico Numero di casi (es decessi) prematuri;
- Anni di vita persi (Years of life lost YLL) (è una misura degli anni di vita persi in relazione alle morti premature, correlata alla speranza di vita);
- Anni persi in relazione a disabilità (Years Lost due to Disability YLD) (è una misura degli anni persi in relazione a disabilità);
- DALYs (Disability-adjusted life years) (1 DALY è un anno di vita in salute perso, a causa del fattore in studio) (DALY=YLL+YLD).

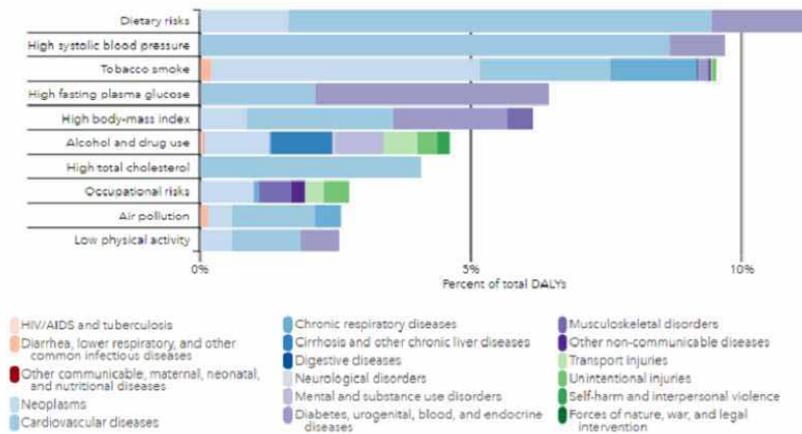
Infine, le stime di impatto possono essere valorizzate per ottenere i costi economici in una valutazione integrata di costi/benefici di politiche ambientali o di interventi di prevenzione.

Secondo l'approccio del Global Burden of Disease - GBD riportato all'indirizzo <http://www.healthdata.org/italy>, è possibile individuare la quota di DALYs associata a diversi fattori di rischio considerati.

⁵⁸ <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2016/health-risk-assessment-of-air-pollution.-general-principles-2016>.

GBD 2015 Italy

What risk factors drive the most death and disability combined?



Top 10 causes of DALYs with key risk factors, 2015

Figura 9.1.2: approccio del Global Burden of Disease - GBD

È stata inoltre stimata la proporzione di patologie attribuibili all'ambiente ed evitabili (in giallo nella rappresentazione grafica sottostante).

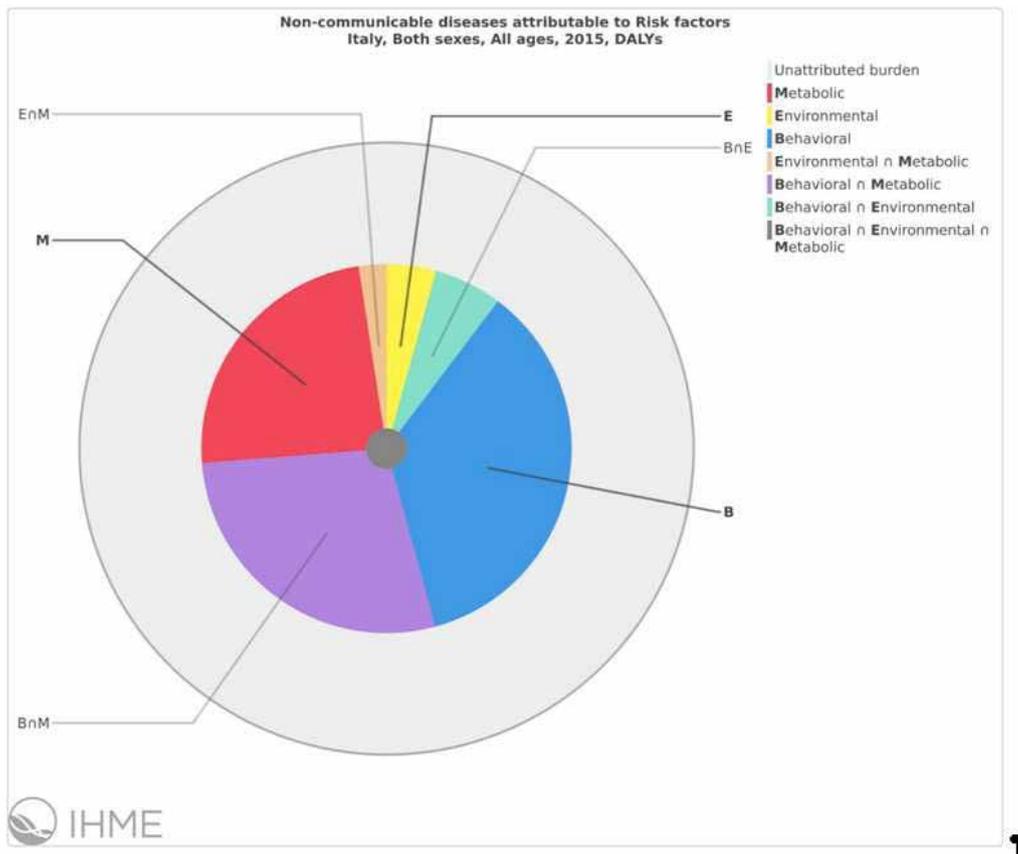


Figura 9.1.3: Distribuzione delle patologie attribuibili all'ambiente

Secondo l'approccio del Global Burden of Disease GBD (Cohen, 2017), quale che sia l'indicatore utilizzato, casi attribuibili, YLLs o DALYs, l'esposizione agli inquinanti aerodispersi è il più rilevante tra i fattori di rischio ambientali, con associati costi sanitari e sociali, poiché colpisce in misura maggiore le fasce di popolazione più vulnerabili (bambini,

anziani, asmatici e soggetti svantaggiati dal punto di vista socioeconomico)⁵⁹.

Sono disponibili in rete moltissimi *tool* che permettono la stima degli impatti per questo tipo di esposizione⁶⁰.

Sono altresì disponibili e spesso commentate anche sui quotidiani, molte pubblicazioni che hanno affrontato il calcolo dell'impatto sanitario atteso per variazioni nelle concentrazioni degli inquinanti, osservate o previste da scenari⁶¹.

Senza avere l'ambizione di riportare ora una esaustiva rassegna degli studi già disponibili sull'argomento, si può menzionare il recente studio OMS del 2016 (*Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease*)⁶² che calcola l'impatto atteso correlato ad un innovativo metodo di modellazione della esposizione, non completamente confrontabile con i precedenti, il Report OMS del 2015 (*Economic cost of the health impact of air pollution in Europe*)⁶³ che affrontava il tema dell'impatto economico in Europa ed il Report prodotto dalla Agenzia Europea dell'Ambiente Air Quality in Europe 2016⁶⁴, si veda il Cap 10 *Health impacts of exposure to fine particulate matter, ozone and nitrogen dioxide* sul calcolo dei decessi prematuri e dei YLLs.

L'OMS ha stimato che nel 2010 l'inquinamento atmosferico in Europa è costato in termini di morti premature e di malattie circa 1.600 miliardi di dollari, cifra quasi equivalente a un decimo del prodotto interno lordo dell'UE nel 2013. Sempre secondo l'OMS, nel 2010, 32.447 morti premature erano attribuibili alla esposizione al PM_{2,5} in Italia.

Una valutazione integrata dell'inquinamento atmosferico in Piemonte è possibile prendendo spunto dai diversi progetti sugli effetti dell'inquinamento atmosferico svolti nella regione a scala europea e nazionale⁶⁵. Poter disporre di stime di rischio locali, di scenari valutati congiuntamente ai diversi settori della Regione competenti in materia e di costi sanitari derivanti da dati localmente disponibili può condurre ad accurate valutazioni degli interventi intrapresi e da intraprendere.

9.1.1 Le risultanze dei progetti nazionali ed europei a supporto della governance locale

Il **Progetto VIIAS**, Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute, coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia del SSR del Lazio, cui Arpa Piemonte ha partecipato, è stato realizzato nel quadro delle iniziative del Centro Controllo Malattie (CCM) del Ministero della Salute (www.viias.it). Ha effettuato la valutazione di impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico in Italia, con l'intento di valutare la catena di eventi (dalle politiche alle fonti di esposizione, alle modalità di esposizione, all'impatto) che influiscono sulla salute della popolazione.

Viene qui presentato per i suoi risultati principali e per la possibilità di applicare questo approccio nella implementazione delle azioni di monitoraggio di Piani quali quello della Qualità dell'aria in Regione Piemonte.

Il progetto VIIAS, a scala nazionale, si è basato sul sistema modellistico sviluppato da ENEA nell'ambito del progetto MINNI (www.minni.org), per conto del Ministero dell'Ambiente, utilizzato per tutto il territorio nazionale con una risoluzione spaziale di 4 km x 4 km. Tale sistema modellistico è confrontabile con il Sistema Modellistico Regionale descritto nel capitolo 4.1.3, ma da questo differisce per alcune caratteristiche, in particolare la componente meteorologica, emissiva e di assimilazione dei dati.

Le concentrazioni medie al suolo degli inquinanti sono state stimate:

- per l'anno **2005**, considerato l'anno di riferimento,
- per l'anno **2010** anno più recente disponibile nel progetto che corrisponde alla crisi economica di periodo,
- per **scenari al 2020**, costruiti in vigenza delle normative europee e nazionali previste ad oggi (da cui la denominazione

59 www.thelancet.com Published online April 10, 2017 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30505-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30505-6)

60 <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/activities/airq-software-tool-for-health-risk-assessment-of-air-pollution>

61 <http://www.epicentro.iss.it/temi/ambiente/AirPollution2016.asp>; <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/news/news/2016/09/release-of-who-data-on-air-pollution-exposure-and-its-health-impact-by-country>

62 <http://www.who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/>

63 http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/276772/Economic-cost-health-impact-air-pollution-en.pdf

64 <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016>

65 <https://www.arpa.piemonte.gov.it/approfondimenti/temi-ambientali/ambiente-e-salute/dipartimento-tematico/progetti-1>

di scenario CurrentLegislation, **2020 CLE**) ed applicando le scelte e i trend energetici e delle attività produttive previsti nel momento dello specifico sviluppo progettuale. Tali trend sono stati sviluppati da ISPRA ai sensi del decreto legislativo n. 155 del 2010 che prevede all'art. 22 comma 4, che "l'ISPRA elabori lo scenario energetico e delle attività produttive nazionale [...] e, sulla base di tale scenario, l'ENEA elabori, secondo la metodologia a tali fini sviluppata a livello comunitario, lo scenario emissivo nazionale".

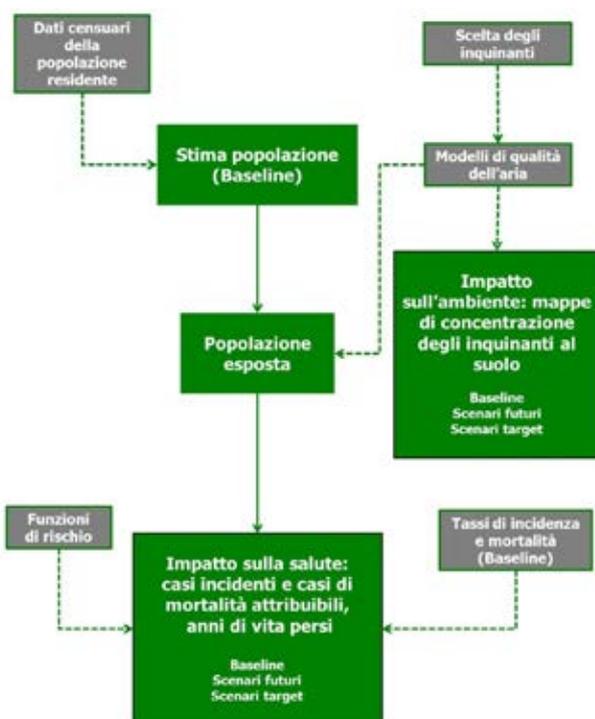


Figura 9.1.1.1 - Schema della valutazione dell'impatto dell'inquinamento atmosferico sull'ambiente e sulla salute umana, progetto CCM VIAS

Al 2020 sono stati considerati ulteriori due scenari per il $PM_{2,5}$ e per l' NO_2 .

Il primo (**target 1**) aggiunge, alla situazione prevista in base alla piena applicazione della legislazione vigente CLE, il rispetto dei limiti di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per $PM_{2,5}$ e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per NO_2 .

Il secondo (**target 2**) prevede una riduzione del 20% della concentrazione degli inquinanti su tutto il territorio nazionale rispetto a quanto previsto in 2020 CLE.

I livelli medi di esposizione sono stati quindi valutati per tutta la popolazione italiana, per macro aree geografiche (Nord, Centro, Sud e isole) e per il contesto urbano o rurale per tutti gli anni e gli scenari.

Infine, utilizzando le funzioni concentrazione-risposta dell'OMS (<http://www.vias.it/pagine/funzioni-di-rischio>) sono stati stimati, per tutti i residenti in Italia con 30 o più anni di età, i danni alla salute attribuibili alle esposizioni di lungo

termine a $PM_{2,5}$ e NO_2 . Tali stime sono state effettuate secondo la metodologia ormai consolidata di "Health Impact Assessment (Valutazione di Impatto sulla Salute)" in precedenza accennata e hanno utilizzato per ogni cella di 4×4 km i dati di concentrazione elaborati da MINNI, i dati di popolazione e i tassi di mortalità causa specifici della stessa provincia. Le stime sono state realizzate considerando i livelli di concentrazione del $PM_{2,5}$ superiori a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e di concentrazione dell' NO_2 superiore a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In altre parole, si è assunto che al di sotto di tali valori (assunti come contro fattuali) non vi siano effetti sanitari, come per altro suggerisce l'OMS nelle Linee Guida sulla Qualità dell'aria.

Secondo questa metodologia, sono stati calcolati i casi attribuibili all'esposizione agli inquinanti per la mortalità dovuta a cause non accidentali (tutte le cause eccetto i traumatismi), cardiovascolari, respiratorie, per tumore del polmone e per incidenza di eventi coronarici (infarto ed angina instabile). Per quanto riguarda il $PM_{2,5}$ è stato stimato anche il numero di anni o mesi di vita persi a causa dell'inquinamento usando le tavole di sopravvivenza specifiche per ogni area geografica. Nella figura 9.1.1.1 sono schematizzate le diverse fasi della valutazione dell'impatto dell'inquinamento atmosferico sull'ambiente e sulla salute umana condotte nell'ambito di VIAS, ripercorribili in analoghe iniziative di valutazione di impatto sanitario.

Nella tabella 9.1.1.2 sotto riportata sono sintetizzati i principali risultati del progetto VIAS (incluso il Piemonte) per la situazione al 2010 e per gli scenari 2020 CLE, Target 1: rispetto normativo dei limiti di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di $PM_{2,5}$ e Target 2:-20% di concentrazioni.

Anno 2010	Decessi prematuri	Tasso di mortalità attribuibile (per 100.000)	Mesi di vita persi
ITALIA	21.524	54	5,5
Piemonte	2.473	79	9,8
Scenario 2020 CLE			
ITALIA	28.595	71	7,7
Piemonte	2.303	74	9,0
Scenario 2020 target 1			
ITALIA	23.170	58	5,9
Piemonte	2.068	66	8,8
Scenario 2020 target 2			
ITALIA	18.511	46	4,2
Piemonte	1.431	46	7,5

Tabella 9.1.1.2 - Stima degli impatti sanitari attribuibili all'esposizione alle concentrazioni di particolato PM_{2,5}.

Va rilevato che il 2010 ha rappresentato come noto un anno particolare per diversi aspetti e che le concentrazioni utilizzate dal modello MINNI sono risultate inferiori rispetto ad altri modelli; pertanto le stime di impatto risultano minori di quanto è stato calcolato in altre esperienze (quali quella dell'OMS citata).

Per l'anno 2005, il modello MINNI ha stimato concentrazioni medie di PM_{2,5} sul territorio nazionale pari a 11.4 µg/m³: 14.6 al Nord, 10.5 al Centro e 8.6 µg/m³ al Sud e Isole; si osserva una concentrazione media pari a 23.9 µg/m³ nei centri urbani e pari a 11.1 µg/m³ nelle aree rurali (Figura 9.2). Anche l'esposizione della popolazione (Population Weighted Exposure pari in media a 20.1 µg/m³) è maggiore al Nord (24.5 µg/m³), soprattutto a carico dei residenti nei centri urbani (27.3 µg/m³). Secondo i dati riferiti al 2005, il 29% degli italiani era esposto a livelli superiori a 25 µg/m³ (limite previsto dalla Direttiva 2008/50/CE), con percentuali che raggiungono il 42% al Nord Italia e il 53.2% tra i residenti nei centri urbani. Lo scenario previsto in base alla legislazione corrente per il 2020 (CLE) prevede in media una riduzione rispetto al 2005, sia delle concentrazioni (-1.5 µg/m³) sia della esposizione di popolazione (-2.0 µg/m³). (Figura 9.1.1.3)

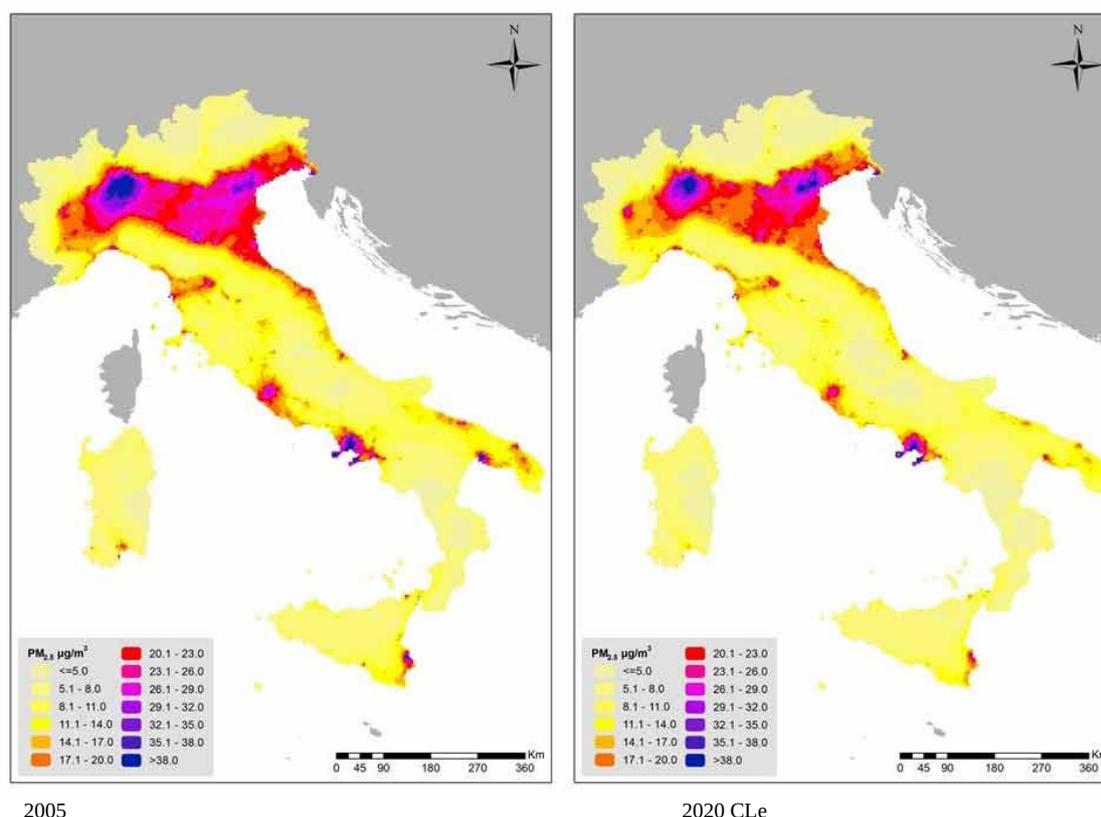


Figura 9.1.1.3 -Concentrazioni di PM_{2,5} sul territorio Italiano al 2005 e al 2020 CLe (progetto CCM VIAS)

Utilizzando i dati disponibili, è stato possibile stimare che il raggiungimento del target 1 nel 2020 CLE farebbe osservare riduzioni dei livelli medi di inquinamento soprattutto al Nord ($-2.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e nelle città ($-4.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con un vantaggio ancora più evidente se si considera l'esposizione media della popolazione. La realizzazione del target 2 nel 2020 consentirebbe ovviamente un maggiore guadagno sia in ambiente urbano sia non urbano.

Nel 2005, sono risultati statisticamente attribuibili all'esposizione della popolazione al $\text{PM}_{2.5}$ 34.552 decessi (il 7% della mortalità per cause non accidentali osservata in Italia). Di questi il 65% (pari a 22.485 decessi) sono stati stimati tra i residenti del Nord. Analizzando la mortalità causa-specifica sono stati stimati 19.945 decessi per patologie cardiovascolari, 3.197 decessi per malattie dell'apparato respiratorio e 2.938 per tumore polmonare. Inoltre, sono stimati 12.400 nuovi casi di eventi coronarici (infarto ed angina instabile) attribuibili all'esposizione al $\text{PM}_{2.5}$. A causa dell'esposizione al $\text{PM}_{2.5}$ ogni persona residente in Italia risulta perdere 9.7 mesi di vita (14 mesi al Nord, 6.6 al Centro e 5.7 al Sud e isole). Nei residenti nei centri urbani questa perdita è pari a 1 anno e 5 mesi.

Lo scenario al 2020 della normativa europea (CLE) porterebbe ad un risparmio di circa 6.000 decessi rispetto al 2005, ma un guadagno sanitario più importante si potrebbe ottenere con l'applicazione totale dei limiti di legge previsti dalla legislazione EU e nazionale sulla qualità dell'aria (target 1) con un risparmio di ulteriori 5.000 decessi, mentre il raggiungimento del target 2 (riduzione del 20% delle concentrazioni) farebbe risparmiare altri 10.000 decessi, sempre rispetto allo scenario 2020 CLE.

Le stime di impatto (decessi attribuibili o morti premature e anni di vita persi) prodotte da VIIAS utilizzano formule matematiche che si basano su parametri il cui valore deriva da studi epidemiologici (Rischi) o da modellazioni matematiche (Modelli di concentrazione). In particolare per la pericolosità degli inquinanti si utilizzano le stime che l'OMS ha recentemente suggerito a seguito della revisione della letteratura scientifica (REVIHAPP). Nonostante la loro autorevolezza, queste stime sono affette da un grado di incertezza: gli studi epidemiologici sono condotti su popolazioni differenti in differenti contesti ambientali e sanitari e non è sempre agevole estrapolare questi valori ad altre popolazioni.

In VIIAS tutte le stime di impatto sono state corredate degli intervalli di confidenza al 95% che permettono al lettore di avere un'idea della variabilità statistica connessa all'incertezza delle stime di effetto degli inquinanti considerati. Ad esempio per il $\text{PM}_{2.5}$ VIIAS stima 34.552 decessi attribuibili ai superamenti del valore di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'intero territorio nazionale considerando i livelli di concentrazione calcolati per il 2005. L'intervallo di confidenza al 95% è 20.608 - 43.215. Tale intervallo riflette incertezze di una certa importanza e richiama la necessità di valutare ed utilizzare sempre le risultanze delle stime di impatto come indicative dell'ordine di grandezza del fenomeno.

Le concentrazioni degli inquinanti e l'esposizione della popolazione si basano su una modellistica fisico-chimica e sono state prodotte nel progetto per l'anno di riferimento 2005 e per i diversi scenari al 2010 e 2020. Una parte specifica del progetto VIIAS è stata dedicata alla stima dell'incertezza legata alla modellazione fisico-chimica delle concentrazioni degli inquinanti. La variazione percentuale delle stime oscilla tra il 7% delle zone con concentrazione più bassa e il 2,2% delle zone con concentrazione più alta. Valori quindi molti più bassi di quelli che abbiamo discusso relativamente alle stime epidemiologiche. Naturalmente situazioni con emissioni puntiformi locali possono non essere riprodotte dalla modellistica fisico-chimica adottata come invece avviene con centraline di monitoraggio specifiche. Nell'ambito delle 20.144 celle 4x4 solo una decina di punti legati a situazioni particolari di emissione nell'area di Milano, Roma e Taranto registrano valori di incertezza e quindi intervalli di confidenza più ampi.

Il livello di mortalità di base per le celle 4x4 del territorio nazionale usate nella modellazione di impatto da VIIAS è stato assunto omogeneo per Provincia. Questo ha permesso di ridurre l'incertezza statistica grazie al fatto che i tassi di mortalità sono basati su popolazioni non piccole.

Vi sono poi arbitrarietà legate ad alcune definizioni: il livello di riferimento delle concentrazioni per stimare gli effetti nei vari scenari (livello controfattuale o di assenza di effetti) è assunto a priori sulla base di considerazioni sia pratiche che teoriche relative alle indicazioni dell'OMS nelle Linee Guida sulla qualità dell'aria e al fondo "naturale" di concentrazione degli inquinanti. Gli scenari utilizzati per il progetto sulla base della normativa europea rappresentavano il portato della riflessione circa la raggiungibilità dei livelli al 2020 in sede comunitaria e riflettevano

le scelte energetiche e produttive, anche se soggette ad una certa quota di incertezza; come conseguenza gli impatti calcolati secondo i differenti scenari VIIAS tendono ad avere intervalli di confidenza sovrapponibili. Risulta pertanto necessario valutare con prudenza le stime ottenute da tale approccio metodologico e, come detto, **valorizzarne l'utilizzo in termini indicativi rispetto all'ordine di grandezza del fenomeno.**

Il **Progetto LIFE MED HISS** è un progetto europeo pilota, coordinato da ARPA Piemonte, che ha dimostrato la fattibilità ed economicità di un sistema di sorveglianza degli effetti a lungo termine dell'inquinamento atmosferico in Europa ⁶⁶.

L'innovazione di MED HISS è rappresentata dalla modalità di reclutamento delle coorti residenziali, ricavate dai dati delle indagini nazionali sullo stato di salute della popolazione, come l'Indagine ISTAT in Italia. I dati relativi alle popolazioni sono associabili ai flussi sanitari disponibili di mortalità e dimissione ospedaliera, per ottenere dati di **follow-up** relativi alla salute delle popolazioni da correlare con l'esposizione all'inquinamento atmosferico. Un altro punto innovativo è rappresentato dal fatto di valutare in modo accurato l'esposizione delle popolazioni, partendo dai modelli fisico-chimici disponibili di stima della concentrazione degli inquinanti sul territorio nazionale ad una scala sufficientemente risolta e ponendo particolare attenzione alla valutazione dell'esposizione (*exposure assessment*) dei soggetti.

In Italia, lo Studio Longitudinale Italiano, basato sull'indagine campionaria (*survey*) ISTAT 1999-2000 abbinata a livello individuale con gli archivi di mortalità e ricovero ospedaliero, comprende 128.818 individui residenti in 1.449 comuni, distribuiti sull'intero territorio italiano. La survey contiene informazioni su età, genere, occupazione, variabili socio-economiche e caratteristiche fisiche individuali. Il sistema di sorveglianza adottato ha permesso e permetterà anche in futuro di ottenere follow up degli esiti di salute, monitorando gli effetti osservabili nel tempo.

Importanti elementi sono stati forniti dalla metodologia di valutazione della esposizione, innovativa nell'ambito della epidemiologia ambientale: a partire da dati modellizzati su griglia con risoluzione spaziale di 4x4 km si è provveduto ad una loro integrazione con i dati delle stazioni di monitoraggio - mediante tecniche di *data fusion* geostatistiche - e ad una successiva trasposizione a livello comunale, mediante algoritmi di *upscaling* che tenessero conto della superficie edificata dei singoli comuni. Quest'ultimo passaggio è stato reso necessario dal fatto che, sebbene il dato di salute fosse individuale, il dato di residenza era noto a livello di comune e l'unità statistica relativa all'esposizione ambientale era il comune di residenza. Nella successiva figura 9.1.1.4 è riportato un esempio di mappa di esposizione prodotta nel progetto su alcuni dei territori coinvolti (Italia e Spagna).

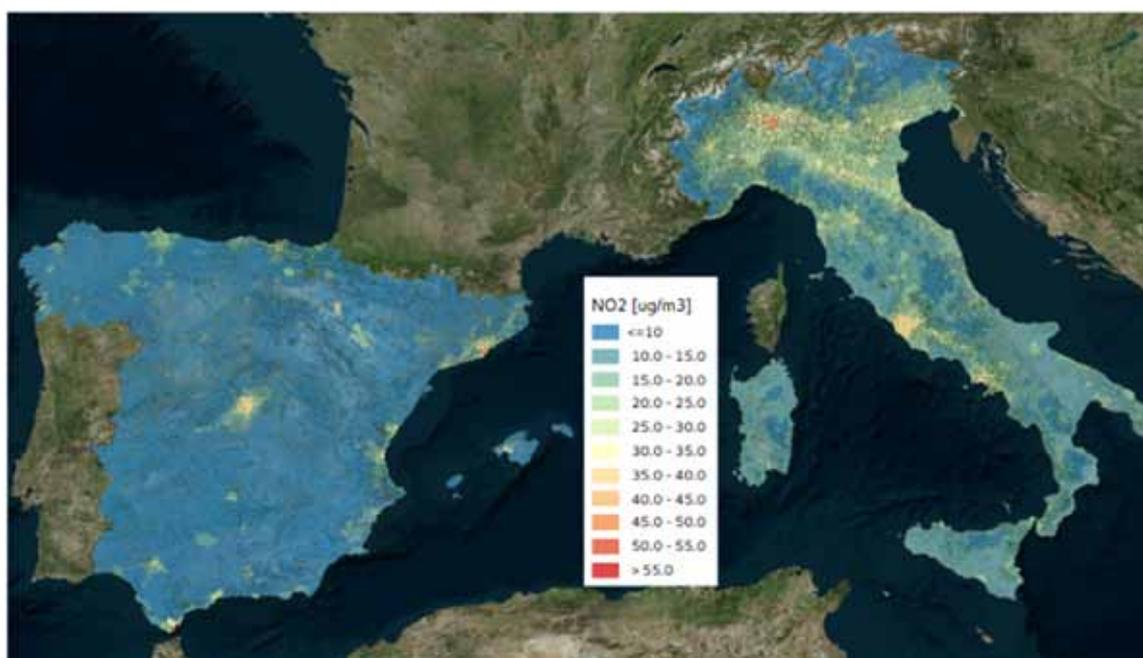


Figura 9.1.1.4 - Concentrazioni medie di biossido di azoto associate al livello comunale per il biossido di azoto, anno 2010, progetto MEDHISS

66 <http://www.minambiente.it/pagina/progetti-life-2012>

Le stime di effetto ottenute (http://www.medhiss.eu/sites/default/files/laymans_report.pdf), ossia il rischio di esiti avversi di salute per esposizioni di lungo periodo all'inquinamento atmosferico in Italia, sono risultate in linea con la letteratura, indicando la opportunità di mettere a punto programmi di sorveglianza sanitaria a costi relativamente contenuti.

Come detto, nonostante l'autorevolezza delle stime già pubblicate, in un esercizio di stima di impatto può essere in primo luogo necessario replicare lo studio e valutare il rischio per la popolazione oggetto dell'intervento, valutando la coerenza con quanto atteso da letteratura; in secondo luogo potrebbe essere preferibile utilizzare stime di rischio ottenute sulle popolazioni oggetto delle politiche in valutazione, al fine di tenere conto di caratteristiche proprie di salute e contesto.

Inoltre, il progetto permette la valutazione di eventuali fattori di suscettibilità (preesistenti patologie registrate nell'indagine) predisponenti un maggior rischio per la salute, nonché la valutazione degli effetti nelle aree urbane e nelle aree rurali⁶⁷.

La disponibilità di stime di rischio relativo aggiornate, basate su coorti nazionali e locali interrogabili anche in futuro in termini di allungamento del *follow up* di salute, unitamente alla possibilità di approntare i migliori metodi disponibili per una accurata valutazione della esposizione della popolazione, rappresentano una ricchezza metodologica ed informativa in grado di poter rispondere alle domande poste dagli *stakeholders* regionali a diverso livello interessati all'interazione ambiente-salute.

9.1.2 Risultati attesi dalla implementazione della metodologia di "Health Impact Assessment" in relazione agli scenari di Piano

La metodologia adottata per il progetto CCM VIAS e qui illustrata, unitamente ai risultati del progetto LIFE MED HISS, che sono aggiornabili e contestualizzati al territorio regionale grazie alla disponibilità di flussi sanitari correnti, forniscono ad oggi le basi per una proficua integrazione tra le componenti ambientali e sanitarie.

Nel prosieguo delle attività a supporto del Piano regionale di Qualità dell'Aria, si promuove l'applicazione della metodologia presentata nei paragrafi precedenti agli scenari di Piano descritti nel capitolo 8, valorizzando i risultati modellistici realizzati con il Sistema Integrato di Qualità dell'aria descritto nel capitolo 4, ottenuti con gli scenari emissivi tendenziali più aggiornati (SEN 2014) descritti nel capitolo 6 e, soprattutto, con lo scenario emissivo di Piano (capitolo 8).

Le tabelle seguenti presentano alcuni primi risultati in termini di stima dei casi attribuibili (decessi prematuri) e stima degli anni di vita persi per gli anni 2005, 2010 e 2015, messi a confronto con lo scenario tendenziale 2030 (2030_CLE) e lo scenario di Piano 2030 (2030_PIA). I dati presentati sono confortanti rispetto ai trend evidenziati, con diminuzioni dei casi attribuibili e degli anni di vita persi, già evidenziabili tra il 2005 ed il 2015 e stimabili negli anni a venire.

Le stime di impatto presentate sono state calcolate secondo due differenti approcci: dapprima si sono considerati solo i valori di concentrazione del $PM_{2,5}$ superiori a $10 \mu g/m^3$ e di concentrazione dell' NO_2 superiori a $40 \mu g/m^3$ (il che equivale ad assumere di non osservare effetti al di sotto di tali valori, come suggerito dalle Linee Guida OMS) e successivamente considerando solo i valori di concentrazione del $PM_{2,5}$ superiori a $20 \mu g/m^3$ e di concentrazione dell' NO_2 superiori a $40 \mu g/m^3$ (il che equivale ad assumere di non osservare effetti al di sotto dei valori imposti dalla normativa vigente).

⁶⁷ <http://www.medhiss.eu/node/95>

La valutazione degli impatti degli scenari sulla salute umana

			2005	2010	2015	2030_CLE	2030_PIANO
PM _{2.5}	Causa di decesso	Esposizione media (pesata per popolazione)	38.4	27.3	22.8	20.2	15.7
		Casi attribuibili	7.043	4.595	3.477	2.822	1.630
	Cause naturali	YLL	72.585	47.256	35.794	29.014	16.716
		Casi attribuibili	3.596	2.401	1.832	1.497	875
	Malattie sistema cardiocircolatorio.	YLL	30.159	20.084	15.337	12.514	7.292
		Casi attribuibili	701	470	361	296	173
	Malattie apparato respiratorio.	YLL	5.602	3.744	2.878	2.353	1.374
		Casi attribuibili	522	345	263	214	125
Tumore di trachea bronchi e polmoni	YLL	7.652	5.061	3.868	3.143	1.827	
	Esposizione media (pesata per popolazione)	35.0	30.7	26.8	20.9	16.9	
NO ₂	Causa di decesso	Casi attribuibili	1.076	267	297	0	0
		YLL	11.537	2.890	3.229	0	0

*YLL: Years of Life Lost (Anni di vita persi)

Figura 9.1.2.1 -: Mortalità, Piemonte, uomini e donne, rispetto ai valori delle Linee Guida Qualità dell'aria OMS (assenza di rischio per la salute per valori di concentrazione inferiori a 10 µg/m³ per PM_{2.5} e a 40 µg/m³ per NO₂), casi attribuibili ed YLL* per i diversi scenari (2005, 2010, 2015, 2030_CLE e 2030_PIA)

			2005	2010	2015	2030_CLE	2030_PIANO
PM _{2.5}	Causa di decesso	Esposizione media (pesata per popolazione)	38.4	27.3	22.8	20.2	15.7
		Casi attribuibili	3.669	1.040	168	0	0
	Cause naturali	YLL	37.856	10.774	1.799	0	0
		Casi attribuibili	1.919	556	89	0	0
	Malattie sistema cardiocircolatorio.	YLL	1.6050	4.654	771	0	0
		Casi attribuibili	374	109	18	0	0
	Malattie apparato respiratorio.	YLL	2.994	880	152	0	0
		Casi attribuibili	281	83	14	0	0
Tumore di trachea bronchi e polmoni	YLL	4.126	1.216	213	0	0	

*YLL: Years of Life Lost (Anni di vita persi). I risultati per NO₂ sono coincidenti con la tabella in alto

Figura 9.1.2.2 - Mortalità, Piemonte, uomini e donne, rispetto ai limiti della Normativa vigente EU (assenza di rischio per la salute per valori di concentrazione inferiori a 25 µg/m³ per PM_{2.5} e a 40 µg/m³ per NO₂), casi attribuibili ed YLL* per i diversi scenari (2005, 2010, 2015, 2030_CLE e 2030_PIA).

I parametri tenuti fissi nell'elaborazione sono:

- i Rischi Relativi per le cause considerate (vedi Figura 9.1.2.3);
- il periodo considerato: 2004-2014 (esclude 2003 e 2015, anomali) per il calcolo sia dei tassi di riferimento sia delle popolazioni comunali;
- l'unità amministrativa di riferimento pari alla ASL (12 ASL in Piemonte) per il calcolo dei tassi di riferimento.

Inquinante	Indicatore	Causa	Età	Funzione di rischio
PM _{2.5}	Mortalità	Cause naturali	> 30 anni	RR 1.07 (IC 95% 1.04 - 1.09)
		Malattie cardiovascolari		RR 1.10 (IC 95% 1.05 - 1.15)
		Malattie respiratorie		RR 1.10 (IC 95% 0.98 - 1.24)
		Tumore polmoni		RR 1.09 (IC 95% 1.04 - 1.14)
NO ₂	Mortalità	Cause naturali	> 30 anni	RR 1.055 (IC 95% 1.031 - 1.080)

Figura 9.1.2.3 - Valori di RR di riferimento OMS utilizzati

I metodi sono riportati in Martuzzi et al. (2006 HEALTH IMPACT OF PM₁₀ AND OZONE IN 13 ITALIAN CITIES di seguito riportati. (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0012/91110/E88700.pdf).

MODALITA' DI CALCOLO DEI CASI ATTRIBUIBILI

E , il numero dei casi attribuibili a una concentrazione di inquinanti atmosferici oltre un determinato *controfattuale*, è dato dalla seguente equazione:

$$E = A * B_0 * (C/10) * P$$

dove

- » P = la popolazione esposta, ottenuta dai dati di censimento;
- » C = il cambio rilevante nelle concentrazioni (la differenza tra la concentrazione osservata e il controfattuale), ottenuto dalle reti di monitoraggio di ogni città; e
- » A = la proporzione dell'effetto sanitario attribuibile all'inquinamento dell'aria, che può essere calcolata come segue:

$$A = \frac{(RR-1)}{RR}$$

dove

- » RR = Rischio Relativo per 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di incremento dell'inquinante (derivato da indicazioni OMS)

B_0 è il tasso di mortalità (morbosità) dell'esito sanitario considerato che si osserverebbe al livello di concentrazione del controfattuale e può essere calcolato nel modo seguente:

$$B_0 = \frac{B}{[1+(RR-1)*(C/10)]}$$

dove

- » B è il tasso di mortalità (morbosità) osservato dell'effetto sanitario, alla concentrazione osservata, ottenuto dalle statistiche sanitarie disponibili.

Per descrivere ulteriormente l'impatto sulla mortalità attribuibile all'inquinamento dell'aria, il numero (e la proporzione) di decessi attribuibile è stato affiancato dagli anni di vita persi dovuti a mortalità prematura. La metodologia per il calcolo degli YLL è quella usata per il calcolo dei "disability-adjusted life-years" (DALYs) introdotti dall'OMS nel 1996 (Murray & Lopez). I DALYs comprendono una seconda componente, gli anni di vita vissuti con disabilità ("years of life lived with disability" (YLDs)), che non possono, in questo caso, essere stimati a causa del tipo di dati disponibili, purtroppo limitato.

E' stata stimata, quindi, la sola componente degli YLL.

Il loro calcolo per classe di età e sesso deriva dalla seguente equazione:

$$YLL_{x,sex} = E_{x,sex} * e_{x,sex}$$

dove

- » $E_{x,sex}$ sono i decessi attribuibili all'esposizione a PM per classe di età x e sesso (Equazione 8) e $e_{x,sex}$ sono le speranze di vita per gli stessi sottogruppi.

L'obiettivo ultimo implementabile potrà essere quello di arrivare ad una stima dei costi economici legati agli impatti sanitari dell'inquinamento in Piemonte attesi sulla base dei diversi scenari considerati.

L'inquinamento atmosferico ha infatti una ricaduta importante sulla salute e sul sistema socio-sanitario, che si trova a dover curare patologie in parte evitabili, se i livelli di inquinamento fossero ridotti, con costi sanitari e sociali, diretti e indiretti, rilevanti per le finanze regionali. Esemplificando, i costi medi che sono sostenuti in Piemonte, per giorno di ricovero e per alcune patologie correlate all'inquinamento atmosferico, sono riportate nella figura 9.1.2.4 seguente.

Patologia	Costo medio giornaliero anno 2011	Costo medio giornaliero anno 2015
Bronchite cronica	357	250
Bronchite acuta	338	388
Infarto cardiaco	1399	1173
Tumore del polmone	622	754
Tumore del polmone	622	754

Tabella 9.1.2.4 - Costo medio (in Euro) di una giornata di degenza ospedaliera in Piemonte per alcune delle patologie correlabili all'inquinamento atmosferico

A questi costi sanitari diretti andrebbero aggiunti:

- i costi degli anni di vita persi da singoli soggetti, il cui valore è soggetto a valutazioni differenziate a seconda degli approcci, ma rilevante secondo l'OMS;
- i costi sociali derivanti dalle assenze dal lavoro dovute a malattia, diretti per i singoli soggetti o indiretti quando riguardano i genitori dei minori colpiti;
- i costi legati alla spesa farmaceutica correlata con il trattamento delle patologie legate all'inquinamento e con il trattamento dei sintomi (ad esempio tosse, attacchi d'asma...).

Una precisa quantificazione dei costi descritti può essere effettuata tramite un lavoro collaborativo tra economisti sanitari, esperti di qualità dell'aria ed epidemiologi.

In precedenza, nel progetto europeo CAFE (*Clean Air For Europe*), voluto dalla Commissione Europea, era stato per esempio stimato che il risparmio economico, in termini di spesa sanitaria, era pari a 9 euro in meno di costi sanitari per ogni euro speso in campo ambientale per la riduzione delle concentrazioni.

Pur essendo il progetto CAFE del 2000 e pur essendo cambiate molte condizioni sociali e sanitarie, è in ogni caso atteso un impatto positivo, con una riduzione dei costi sanitari futuri a fronte delle diminuzioni delle concentrazioni ambientali degli inquinanti.

Anche se tali indicazioni sono ormai note, discusse a vari livelli e sperimentate in alcuni Paesi europei, e anche se enti quali OMS, insieme alle altre istituzioni scientifiche internazionali, aggiornano continuamente le stime di pericolosità dell'inquinamento dell'aria *indoor* e *outdoor*, la messa in atto di tavoli multidisciplinari, attraverso i quali mettere a confronto i dati e i metodi disponibili per affinare il calcolo degli interventi in un'ottica di costi/benefici, rappresenta una sfida importante ed attuale per gli Enti a diverso titolo coinvolti.

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 (Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria-SRRQA, Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera-IREA, Modellistica di qualità dell'aria), necessario per la Valutazione della Qualità dell'Aria;
- monitoraggio delle prestazioni della pianificazione per la qualità dell'aria, necessario per la Gestione della Qualità dell'Aria.

Tutti gli strumenti sopra esposti fanno capo al Sistema Regionale Integrato della Qualità dell'Aria, già descritto nel capitolo 4 del PRQA. L'intero sistema concorrerà quindi alla realizzazione del Piano di Monitoraggio, ed è già ad oggi in linea con i contenuti dell'art.18 del d.lgs. 152/2006 e con quanto previsto dalla Valutazione Ambientale Strategica. Attraverso le due tipologie di monitoraggio sarà 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.

Mentre per il monitoraggio dello stato della matrice aria gli strumenti sono ormai consolidati da oltre 20 anni, per quanto concerne il monitoraggio delle prestazioni della pianificazione per la qualità dell'aria, solo negli ultimi anni (cfr. Decisione comunitaria IPR – 2010/850/UE) gli stati membri hanno realizzato sistemi informativi coerenti ed in grado di:

- verificare gli effetti ambientali riferibili all'attuazione del piano;
- verificare il grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale;
- individuare tempestivamente gli effetti ambientali imprevisti;
- informare la Commissione Europea, il Ministero dell'Ambiente ed il pubblico sui risultati periodici del monitoraggio del piano attraverso l'attività di reporting.

Tale sistema, attualmente in fase di implementazione, sarà integrato all'interno del Sistema Regionale Integrato della Qualità dell'Aria.

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, attualmente coinvolti nel sistema di Valutazione della Qualità dell'Aria, rappresentano anche gli attuatori del Piano di Monitoraggio. La Figura 10.1 descrive lo schema logico del PMA, le frecce indicano il flusso informativo.

Nella tabella 10.1 sono dettagliati gli elementi del Piano di Monitoraggio.

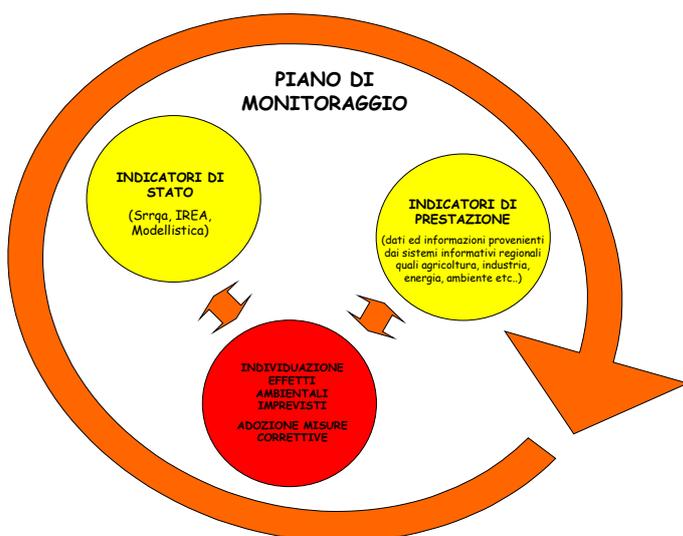


Figura 10.1 - Schema di funzionamento del Sistema Informativo Aria

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. Durante il monitoraggio del PRQA gli indicatori individuati potranno essere integrati con indicatori ritenuti maggiormente rappresentativi dello stato di attuazione del PRQA.
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.

Tabella 10.1 - Elementi del Piano di Monitoraggio Ambientale

In sede di attuazione delle misure saranno raccolte le informazioni necessarie a valorizzare il set di indicatori, definiti nel paragrafo 10.2, in apposite banche dati, ovvero integrando l'attuale Sistema Regionale Integrato della Qualità dell'Aria.

10.1 Il progetto PREPAIR – Sistema per la contabilità ambientale delle misure dei piani di qualità dell’aria

Il progetto LIFE15 IPE IT 013 - PREPAIR (di seguito progetto PREPAIR) mira ad implementare le misure previste dai piani regionali e dall’Accordo di Bacino su scala maggiore e a rafforzarne la sostenibilità e la durabilità dei risultati: il progetto copre la valle del Po e le regioni e le città che influenzano maggiormente la qualità dell’aria nel bacino. Le azioni di progetto si estendono anche alla Slovenia con lo scopo di valutare e ridurre il trasporto di inquinanti anche oltre il mare Adriatico.

Nell’ambito di tale progetto, l’azione A2 “Sistema per la contabilità ambientale delle misure dei piani di qualità dell’aria ” mira alla preparazione di un database comune sulle misure contenute nei Piani per la Qualità dell’Aria e, alla progettazione, sviluppo, gestione e manutenzione di un applicativo informatico in uso ai partner del progetto, per il monitoraggio e l’aggiornamento periodico delle azioni/misure. L’applicativo contiene un database dei dati quantitativi e qualitativi di tutte le azioni/misure previste dai piani regionali/locali di qualità dell’aria, dall’Accordo di Bacino e dal progetto PREPAIR stesso.

Tale strumento, condiviso a livello di bacino padano e con la Commissione Europea, andrà ad implementare **il sistema di monitoraggio delle prestazioni della pianificazione per la qualità dell’aria.**

In tale ottica, al sistema di monitoraggio individuato dall’art.18 del d.lgs. 152/2006 si aggiunge lo strumento sopradescritto, al fine di consentire la realizzazione di tutte le attività previste dal progetto PREPAIR, rendendo quindi ancora più strutturato il sistema di monitoraggio ipotizzato nel presente capitolo.

10.2 Definizioni degli indicatori

Un efficace monitoraggio del PRQA e dei suoi effetti sulla matrice aria e sull’ambiente, potrà essere realizzato attraverso la definizione dei seguenti indicatori:

- indicatori per l’Analisi del Contesto Ambientale (fonte dati: Rapporto sullo Stato dell’Ambiente);
- indicatori di stato (fonte dati: Sistema Regionale Integrato della Qualità dell’Aria);
- Indicatori per il monitoraggio delle misure pianificate del PRQA (fonte dati: Sistema Regionale Integrato della Qualità dell’Aria).

10.2.1 Indicatori per l’Analisi del Contesto Ambientale

Gli indicatori di “contesto”, già previsti nel capitolo 1 del Rapporto Ambientale, rappresentano l’insieme dei dati e delle informazioni sullo stato dell’ambiente. Tali indicatori sono raccolti annualmente nel Rapporto sullo Stato dell’Ambiente (RSA), realizzato da ARPA e Regione Piemonte. Il RSA in Piemonte è il documento che racchiude e riassume tutte le informazioni sulle condizioni ambientali e la loro evoluzione nel tempo. Il RSA presenta la sintesi delle conoscenze ambientali conseguite mediante il monitoraggio, il controllo, l’attività analitica e l’elaborazione dei dati. I dati e le informazioni presenti del RSA sono la base comune di indicatori da utilizzarsi per comprendere come una matrice varia nel tempo e quali sono le interazioni con le altre. Tale documento sarà quindi alla base dell’aggiornamento del contesto ambientale nell’ambito del PRQA.

Si rimanda al capitolo 1 del Rapporto Ambientale per l’elenco degli indicatori di contesto ritenuti significativi ai fini dell’analisi contesto ambientale.

Molti indicatori individuati nel capitolo 1 sono indirettamente utilizzati per la valorizzazione delle emissioni in atmosfera nell’ambito dell’Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera. Il dettaglio di tutti gli indicatori valorizzati, a cadenza biennale /triennale, è riportato al seguente link, nel quale sono descritte anche le metodologie di

calcolo utilizzate: <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarWiki/>.

Occorre sottolineare che durante il monitoraggio del PRQA gli indicatori individuati potranno essere integrati con indicatori ritenuti maggiormente rappresentativi dello stato di attuazione del PRQA.

10.2.2 Indicatori di Stato

Gli indicatori di “stato” che caratterizzano la tematica aria sono quelli necessari alla Valutazione Annuale 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 porterà a comprendere il grado di raggiungimento degli obiettivi specifici del PRQA. Nella figura 10.2.2.1. si riporta il set di indicatori di stato relativi alla matrice aria, nonché **obiettivi ambientali specifici del PRQA**.

Inquinante	Periodi di mediazione	Valore limite
Biossido di zolfo	1 ora	350 µg/m ³ , da non superare più di 24 volte per anno civile
	1 giorno	125 µg/m ³ , da non superare più di 3 volte per anno civile
Biossido di azoto	1 ora	200 µg/m ³ , da non superare più di 18 volte per anno civile
	Anno civile	40 µg/m ³ , media annua
Benzene	Anno civile	5,0 µg/m ³ , media annua
Monossido di carbonio	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/ m ³
Piombo	Anno civile	0,5 µg/m ³ , media annua
PM₁₀	1 giorno	50 µg/m ³ , da non superare più di 35 volte per anno civile
	Anno civile	40 µg/m ³ , media annua
PM_{2,5}	Anno civile	25 µg/m ³ + MOT, media annua
	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m ³ , da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni
	Soglia informazione	180 µg/m ³
Ozono	Soglia allarme	240 µg/m ³

Tabella 10.2.2.1 - indicatori di stato

Come precedentemente sottolineato nell’introduzione al capitolo 10, le informazioni riportate in tabella 10.2.2.1, ai sensi dell’art. 19 del d.lgs. 155/2010, devono essere obbligatoriamente comunicate ogni anno alla Commissione Europea per il tramite del MATTM. Inoltre, l’articolo 18 “Informazione del pubblico” stabilisce che le amministrazioni e gli Enti che esercitano funzioni previste dal decreto devono assicurare, per quanto di competenza, l’accesso e la diffusione al pubblico delle informazioni relative alla qualità dell’aria, la divulgazione dei piani di qualità dell’aria, i piani di azione, ecc.

10.2.3 Indicatori per il monitoraggio delle misure pianificate nel PRQA

Si tratta dell’insieme degli indicatori utilizzati per il monitoraggio delle prestazioni della pianificazione per la qualità dell’aria e si compone di diversi set di indicatori:

- indicatori di attuazione. Descrivono l’azione amministrativa o tecnica per l’attuazione dell’azione. Tali indicatori sono comuni per tutto il Bacino Padano. Sono stati definiti indicatori di attuazione in funzione dalla variabile di caratterizzazione denominata “strumento”. Il catalogo degli indicatori di attuazione correlati a ciascuno “strumento

di attuazione” è riportato in tabella 10.2.3.1.

- indicatori finanziari. Gli indicatori finanziari restituiscono l’analisi dei flussi finanziari associati all’attuazione di una generica azione, rappresentando anch’essi. Sono stati definiti indicatori specifici in funzione della variabile di caratterizzazione denominata “strumento”. Il catalogo degli indicatori finanziari correlati a ciascuno “strumento di attuazione” è riportato in tabella 10.2.3.2.
- indicatori di risultato della misura. Descrivono la risposta del territorio ai cambiamenti indotti dall’attuazione della misura stessa. Si riporta in tabella 10.2.3.3 un esempio di scheda, da compilare per ogni singola misura;
- indicatori ambientali. Gli indicatori ambientali restituiscono l’analisi delle riduzioni degli inquinanti associati all’attuazione di una generica azione. Gli indicatori ambientali da monitorare (espressi in t) sono riportati in tabella 10.2.3.4.

Per ogni misura l’insieme degli indicatori di monitoraggio applicabili si compone sulla base degli strumenti attuativi, della natura tecnologica o non tecnologica della misura, degli indicatori di risultato della misura, e degli indicatori ambientali applicabili sulla base delle emissioni inquinanti collegabili a ciascuna azione. Il dettaglio, per tutte le misure del PRQA, è riportato nell’allegato A al presente documento.

Catalogo Strumenti PREPAIR	(*) Catalogo indicatori di attuazione per strumento		
	Indicatore 1	Indicatore 2	Indicatore 3
A. Regolamentazione	n. di provvedimenti emanati		
B. Bandi di finanziamento	n. di progetti finanziati		
C. Accordi, protocolli, convenzioni	n. di accordi siglati	n. di protocolli siglati	n. convenzioni siglate
D. Linee guida	n. di linee guida adottate		
E. Piani/Programmi	n. di Piani/Programmi regionali approvati	n. di Piani/Programmi comunali approvati	
F. Campagne (educ. , inform., com.)	n. di campagne avviate	n. di soggetti coinvolti	n. corsi erogati
G. Finanziamento	n. di progetti finanziati		
H. Progetti, sperimentazioni, studi	n. di progetti conclusi	n. di sperimentazioni concluse	n. di studi redatti
I. Bandi di gara (appalti)	n. di bandi di gara aggiudicati		
(*) Gli indicatori di attuazione sono correlati alla tipologia di strumento			

Tabella 10.2.3.1 - Catalogo indicatori di attuazione per strumento

Catalogo Strumenti PREPAIR	Catalogo indicatori finanziari(*)	
	Indicatore 1	Indicatore 2
A. Regolamentazione	Costi di attuazione (euro)	
B. Bandi di finanziamento	Importo delle risorse erogate (euro)	Spesa ammessa a contributo (euro)
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Costi di attuazione (euro)	
D. Linee guida	Costi di attuazione (euro)	
E. Piani/Programmi	Costi di attuazione (euro)	
F. Campagne (educ. , inform., com.)	Costi di attuazione (euro)	
G. Finanziamento	Importo delle risorse erogate (euro)	Spesa ammessa a contributo (euro)
H. Progetti, sperimentazioni, studi	Costi di attuazione (euro)	
I. Bandi di gara (appalti)	Importo degli appalti aggiudicati (euro)	
(*) Gli indicatori di attuazione sono correlati alla tipologia di strumento		

Tabella 10.2.3.2: Catalogo indicatori finanziari per strumento

Indicatori di risultato	Etichetta indicatore	Unità di misura	target
Indicatore 1	Campo alfanumerico che consente di specificare l'indicatore di risultato	Campo alfanumerico che consente di specificare l'indicatore di risultato	Campo numerico che consente di specificare il target di risultato previsto per l'indicatore n.1
Indicatore 2			
Indicatore 3			
NOTE indicatori	Questo campo consente di inserire eventuali note agli indicatori (numero caratteri illimitato). Campo non obbligatorio		
<p>In questi campi occorre specificare da uno e fino ad un massimo di tre indicatori con cui dare riscontro del risultato ottenuto con l'attuazione della misura in termini concreti sul territorio. Una cella deve contenere un unico indicatore di risultato (es. veicoli limitati). Per le misure per cui è stato quantificato un target di riduzione delle emissioni per almeno un inquinante, uno degli indicatori inseriti deve essere funzionale a descrivere i risultati in termini di riduzione delle emissioni tramite l'attuazione della misura (ad esempio riportare gli indicatori utilizzati per calcolare i valori dei target di riduzione degli inquinati).</p>			

Tabella 10.2.3.3 - Scheda tipo per la raccolta degli indicatori di risultato della misura

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	Consente di indicare l'anno al quale è possibile riferire l'obiettivo di misura indicato come target.	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)
	Riduzione NO _x (t)	
	Riduzione PM ₁₀ (t)	
	Riduzione PM _{2,5} (t)	
	Riduzione NH ₃ (t)	
	Riduzione SO ₂ (t)	
	Riduzione COV (t)	
Riduzione CO _{2-eq} (t)		
Note target riduzioni emissioni	Questo campo consente di inserire ulteriori specifiche circa la metodologia di stima dei target di riduzione (numero caratteri illimitato). Nel caso di target valutati accorpati con altre misure occorre specificare quali misure sono state valutate in maniera accorpata.	

Tabella 10.2.3.4 - Indicatore Ambientale o di Efficacia (Riduzione Emissiva).

10.3 Relazioni periodiche di monitoraggio

Il monitoraggio dovrà prevedere delle tappe "istituzionalizzate" con la pubblicazione di apposite relazioni periodiche (Rapporto di Monitoraggio) contenenti una sintesi della reportistica. Il Rapporto di Monitoraggio avrà la funzione di:

- strumento a supporto della valutazione e gestione della qualità dell'aria.
- informare i soggetti interessati ed il pubblico in generale sulle ricadute ambientali che la programmazione sta generando;
- fornire al decisore uno strumento in grado di individuare gli effetti negativi imprevisti e dunque consentire l'adozione delle opportune misure correttive.

Tutti gli indicatori di stato e per il monitoraggio delle misure, saranno collezionati a partire dal 2018 ed almeno sino al 2030 in via continuativa, al fine di poter predisporre periodicamente il rapporto di monitoraggio. Sarà invece effettuato un aggiornamento del contesto ambientale su base quinquennale. Il 31 maggio (anno X) di ogni anno, per tutto il periodo 2018-2030, sarà effettuata la chiusura del ciclo di monitoraggio annuale (riferite all'anno X-1), confermando l'aggiornamento delle informazioni relative ai piani oggetto di monitoraggio e alle misure pianificate, nonché la compilazione degli indicatori di monitoraggio delle misure con i valori aggiornati al 31/12 dell'anno precedente.

10.4 Meccanismi di retroazione

L'azione di monitoraggio, per essere massimamente efficace, deve essere adeguatamente integrata nel processo di pianificazione, correlando in maniera opportuna i tempi del monitoraggio con le fasi di revisione del piano/programma.

Il monitoraggio non deve concludersi con la raccolta e l'elaborazione delle informazioni necessarie, ma deve comprendere anche la valutazione di tali informazioni, da cui possono scaturire azioni correttive di diversa portata. Lo scopo è infatti anche quello di "individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisti ed essere in grado di adottare le misure correttive che si ritengono opportune".

I meccanismi di gestione della qualità dell'aria, dal punto di vista normativo, vanno in questa direzione, consentendo una valutazione quasi su base annuale circa lo stato di attuazione delle misure e la loro efficacia. In termini di valutazione della matrice aria invece, le tempistiche di risposta del SRRQA sono ancor più brevi, consentendo la valutazione dei dati quasi in tempo reale.

10.5 Gestione e sviluppi del Sistema Regionale Integrato della Qualità dell'Aria

Il sistema precedentemente delineato risulta essere coerente con la normativa europea e nazionale in materia di qualità dell'aria e valutazione ambientale strategica. Il sistema attualmente in uso in Regione Piemonte necessita di essere gestito e mantenuto ed anche di essere ulteriormente sviluppato al fine di completare il suo adeguamento alla normativa.

Regione Piemonte ed ARPA Piemonte annualmente necessitano di ingenti fondi da destinare alla manutenzione ordinaria e straordinaria.

Il sistema di rilevamento si configura come un complesso sistema di strumentazioni semi automatiche che necessitano costantemente di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché di aggiornamento (in funzione della normativa continuamente in evoluzione); esso richiede un mantenimento in qualità (QA/QC; *quality assurance and quality control*) come esplicitamente richiesto dalla normativa (Art. 17, d.lgs. 155/2010) ed una disponibilità di risorse umane professionalmente elevate per il processo di validazione delle informazioni raccolte.

Come il sistema di rilevamento anche l'IREA necessita di risorse adeguate per il reperimento delle informazioni necessarie alla sua realizzazione e continuo aggiornamento.

La modellistica, che si avvale dei risultati dei due sistemi precedentemente citati, necessita anch'essa di risorse di calcolo ed umane ad elevata competenza tali da garantire la qualità dei servizi erogati. L'elevata specificità dei software utilizzati (quota parte dei quali sono stati sviluppati specificatamente) e la loro relativa valorizzazione, oltre alla necessità di funzionamento in continuo a supporto dei Sistemi, necessitano di risorse dedicate per il mantenimento in efficienza ed il loro continuo utilizzo. Si fa presente che i soli dati di qualità dell'aria (che comprendono: generazione, raccolta, validazione e trasmissione dei dati, con l'automatica disponibilità degli stessi al pubblico), prevedono il funzionamento in continuo e richiedono una raccolta minima del 90% dei dati generabili in un anno, obiettivo di qualità obbligatorio (All.1, d.lgs. 155/2010).

Il sistema sopra descritto, il cui valore supera largamente i **10 Mil€**, necessita, per mantenere un livello di efficienza tale consentire un regolare funzionamento delle varie componenti, di almeno **2 Mil€** annui per il suo mantenimento (calibrazione strumenti, manutenzione ordinaria e materiali di consumo) e di circa **0,5 Mil€** annui da destinare agli sviluppi del Sistema (manutenzione straordinaria strumentazione, aggiornamento ed evoluzioni software), per cui è indispensabile garantirne la copertura finanziaria.

11 Norme di attuazione

11.1

Il Piano Regionale di Qualità dell'Aria dà attuazione all'art. 9 del D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i prevedendo, relativamente agli inquinanti indicati, le misure necessarie al rientro, nel minor tempo possibile, nei valori limite della qualità dell'aria e per il loro mantenimento, anche al fine di adempiere agli obblighi derivanti dalla Direttiva comunitaria 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Il Piano Regionale di Qualità dell'Aria dà altresì attuazione agli impegni assunti nell'ambito degli accordi interregionali – quali ad esempio gli accordi di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel bacino padano - e integra lo stesso con ulteriori misure di riduzione emissiva negli ambiti Agricoltura, Energia, Industria, Trasporti e Riqualificazione Urbana.

11.2

Il raggiungimento degli obiettivi comunitari e nazionali in materia di qualità dell'aria richiede l'azione coordinata e congiunta delle politiche in materia di territorio, energia, trasporti, attività produttive, agricoltura, della salute e dei loro piani e provvedimenti attuativi.

Per tale motivo, l'attuazione del Piano Regionale di Qualità dell'Aria avverrà, attraverso la redazione dei piani stralcio, con il supporto di un Nucleo Tecnico, che garantisca che la definizione dei contenuti regolamentari e prescrittivi integri tutte le politiche regionali di settore interessate.

Il Nucleo verrà incardinato nell'ambito del gruppo di lavoro per la Strategia regionale sul Cambiamento climatico, secondo le previsioni della D.G.R. n. 34-6226 del 22.12.2017 e s.m.i. Incardinare il Nucleo tecnico nell'ambito del gruppo di lavoro per la Strategia regionale sul Cambiamento climatico avrà il valore aggiunto di garantire i dovuti approfondimenti e valutazioni per declinare i contenuti dei Piani Stralcio anche nell'ottica del contrasto al cambiamento climatico.

11.3

Ai sensi dell'art. 6 della L.R. 43 del 2000 e s.m.i, il Piano Regionale di Qualità dell'Aria, si articolerà in piani stralcio o parti di piano nei quali sono individuati gli obiettivi di riduzione e di controllo delle emissioni in atmosfera che devono essere perseguiti per particolari problematiche, per particolari inquinanti, per specifiche aree territoriali caratterizzate da omogeneità dal punto di vista delle caratteristiche emissive, di densità di popolazione, di intensità del traffico, orografiche, meteorologiche e della distribuzione spaziale dei livelli di inquinamento raggiunti ed in relazione al valore paesaggistico-ambientale. I piani stralcio riguarderanno gli ambiti di intervento previsti dal Piano.

Ogni stralcio di piano individua gli obiettivi che devono essere perseguiti e stabilisce i tempi entro i quali devono essere raggiunti gli obiettivi medesimi.

11.4

Le disposizioni del Piano di Qualità dell’Aria sono riferite all’intero territorio regionale salvo che non sia diversamente previsto. Il territorio regionale, in attuazione degli articoli 3 e 4 del D. Lgs. n. 155/2010 e s.m.i, viene suddiviso in zone e agglomerati, classificati, ai fini della valutazione della qualità dell’aria ambiente, sulla base dei criteri indicati nel decreto stesso.

11.5

Le azioni previste dal Piano di Qualità dell’Aria hanno scadenze temporali differenti ed è prevista anche la data della loro completa attuazione.

Il Piano viene aggiornato qualora ne ricorrano le condizioni di cui all’art. 23 della Direttiva europea 2008/50/CE o dell’art. 9 del D.Lgs 155/2010 e s.m.i.

11.6

Il Piano di Qualità dell’Aria, in attuazione dell’articolo 9 del D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i, contiene specifiche prescrizioni che costituiscono obbligo di adempimento da parte di tutti i soggetti pubblici e privati a cui sono rivolte.

Il mancato recepimento delle misure di cui al presente Piano costituisce violazione di norme attuative del diritto comunitario e rende il soggetto inadempiente responsabile, ai sensi dell’articolo 43 della legge del 24 dicembre 2012 n. 234, degli oneri finanziari derivanti da eventuali sentenze di condanna rese dalla Corte di Giustizia delle Comunità europee.





ALLEGATO A

Misure di Piano



ALLEGATO A

Misure di Piano

Ambito Agricoltura

Ambito Energia

Ambito Industria

Ambito Trasporti

Ambito AGRICOLTURA

- AG.01 Sostegno ad investimenti per la riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera
- AG.02 Sostegno all'apporto di matrici organiche in sostituzione della concimazione minerale
- AG.03 Sostegno all'adozione di tecniche agronomiche per la riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera
- AG.04 Riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera dal comparto agricolo
- AG.05 Limitazione della combustione dei residui colturali del riso in campo

Ambito ENERGIA

- EE.01 Incentivazione dello stoccaggio di energia negli invasi alpini
- EE.02 Riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici pubblici
- EE.03 Riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici privati
- EE.04 Sviluppo del teleriscaldamento efficiente
- EE.05 Riqualificazione ed efficientamento energetico degli impianti termici
- EE.06 Regolamentazione dell'utilizzo delle biomasse per climatizzazione ambienti e produzione di acqua calda sanitaria
- EE.07 Promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili che non prevedano il ricorso a processi di combustione
- EE.08 Promozione della produzione di energia da fonte rinnovabile nell'edilizia
- EE.09 Informazione e formazione sui temi del risparmio energetico e dell'uso di fonti rinnovabili in edilizia

Ambito INDUSTRIA

- EI.01 Applicazione delle BAT (*Best Available Techniques*) ai processi produttivi
- EI.02 Applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili ai processi produttivi
- EI.03 Riqualificazione ed efficientamento energetico dei processi produttivi (*audit energetico*)
- EI.04 Riduzione delle emissioni di Composti Organici Volatili COV
- EI.05 Riduzione alle emissioni diffuse di polveri

Ambito TRASPORTI

- TR.01 Promozione del Telelavoro e dello smart working e dematerializzazione dei rapporti cittadino e Pubblica Amministrazione
- TR.02 Logistica in ambito urbano
- TR.03 Mobility Manager
- TR.04 Potenziamento del Sistema Ferroviario Metropolitano
- TR.05 Realizzazione prolungamento della Linea 1 della Metropolitana di Torino
- TR.06 Realizzazione della Linea 2 della Metropolitana di Torino
- TR.07 Ticketing & fidelizzazione utenza
- TR.08 Promozione della Mobilità Ciclistica
- TR.09 Estensione delle Zone a Traffico Limitato (ZTL) e delle aree pedonali
- TR.10 Piano Urbano della Mobilità sostenibile
- TR.11 Rimodulazione delle accise carburanti
- TR.12 Rimodulazione della tassa automobilistica
- TR.13 Limitazione della circolazione in ambito urbano per veicoli alimentati a gasolio
- TR.14 Introduzione della Congestion Charge
- TR.15 Low Emission Zone
- TR.16 Gestione delle tariffe dei parcheggi
- TR.17 Elettrificazione Linee Ferroviarie
- TR.18 Rinnovo veicoli adibiti al Trasporto Pubblico Locale (TPL)
- TR.19 Adozione di criteri ambientali per la ripartizione dei fondi destinati al Trasporto Pubblico Locale (TPL)
- TR.20 Promozione della mobilità elettrica e del car sharing
- TR.21 I Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS)
- TR.22 Limitazione alla circolazione e all'uso dei mezzi off-road

Ambito Riqualificazione Urbana

Ambito Comunicazione

Ambito RIQUALIFICAZIONE URBANA

- RU.01 Sostituzione edilizia degli edifici
- RU.02 Attività forestali compensative urbane

Ambito COMUNICAZIONE

- CO.01 Informazione sulla qualità dell'aria e sui rischi per la salute umana
- CO.02 Promozione di campagne di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza
- CO.03 Attivazione di progetti formativi ed educativi sulle buone pratiche per la cittadinanza attraverso il mondo scolastico, il mondo del lavoro, il terzo settore
- CO.04 Promozione della partecipazione attiva del cittadino e definizione di strumenti per la gestione dei conflitti ambientali

Descrizione

La misura proposta è rivolta al settore agricolo ed agisce direttamente sulle emissioni in atmosfera di ammoniaca ed indirettamente sul particolato PM₁₀, di cui l'ammoniaca risulta essere un precursore.

La misura prevede il cofinanziamento:

- di interventi per il miglioramento dell'efficienza gestionale degli effluenti zootecnici e dei digestati (separatori solido/liquido; sistemi diagnostici per l'analisi chimica rapida degli effluenti; macchine per l'interramento immediato, distribuzione ombelicale o rasoterra in bande, strutture e attrezzature per la fertirrigazione con matrici organiche chiarificate, ecc)
- degli investimenti destinati alla riduzione dell'emissione ammoniacale diretta (sistemi per la rimozione frequente degli effluenti; copertura delle strutture esistenti per lo stoccaggio degli effluenti; sostituzione delle strutture scoperte per lo stoccaggio degli effluenti con serbatoi flessibili di materiale elastomerico o plastomerico, ecc)
- degli interventi volti a ridurre il consumo di acqua convogliata nelle strutture di stoccaggio.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Direzione Agricoltura		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

5 anni a partire dal 2016 o sino al termine dei fondi PSR 2014-2020

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Interventi finanziati suddivisi per tipologia	numero	300 aziende e/o 30.000 UBA
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Bilancio emissivo in termini di NH ₃ dell'intervento attuato	numero	300

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
E. Piani/Programmi	Programmi regionali approvati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
E. Piani/Programmi	Importo delle risorse stanziato	12 milioni

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	94
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	5586
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
Riduzione CO ₂ -eq (t)	43*10 ³	
Nota		
* I target di riduzione per l'ammoniaca e per gli ossidi di azoto sono stati calcolati aggregando le misure AG01 "Sostegno ad investimenti per la riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera" e AG04 "Riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera dal comparto agricolo".		

Link significativi

Misure e interventi del Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014 – 2020 per la Regione Piemonte:
http://www.regione.piemonte.it/agri/psr2014_20/dwd/misure_interventi/M04.pdf

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

La misura proposta finanzia, nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, la sostituzione in agricoltura di parte dei concimi azotati di sintesi utilizzati per la fertilizzazione delle colture arboree da frutto e delle colture erbacee di pieno campo con materiali organici di origine anche extra-aziendale in forma palabile già disponibili sul territorio: letame, frazioni solide da separazione solido/liquido, anche compostate o digerite, ottenute dal trattamento di effluenti zootecnici e altre matrici agricole, ammendanti compostati di cui all'Allegato 2 del decreto legislativo 75/2010. La riduzione dell'uso di concimi azotati comporta una riduzione di emissioni di NH₃, in coerenza con gli obiettivi del PRQA, sia direttamente, in campo, che indirettamente per le fasi di produzione, vendita e trasporto del concime stesso.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: C: Gestionale	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Direzione Agricoltura		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

5 anni a partire dal 2016 o sino al termine dei fondi PSR 2014-2020

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Superficie agricola sulla quale viene eseguita la sostituzione del concime azotato di sintesi con materiali organici extra-aziendali	Ha	6000 ha
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Bilancio emissivo in termini di NH ₃ dell'intervento attuato	numero	Interventi finanziati

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
E. Piani/Programmi	Programmi regionali approvati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
E. Piani/Programmi	Importo delle risorse stanziato	11,6 milioni

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)
	Riduzione NO _x (t)	46
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	802
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
Riduzione CO ₂ -eq (t)	47*10 ³	

Link significativi

Misure e interventi del Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014 – 2020 per la Regione Piemonte:
http://www.regione.piemonte.it/agri/psr2014_20/dwd/misure_interventi/M10.pdf

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

La misura proposta finanzia l'adozione di tecniche agronomiche a bassa emissività (spandimento interrato o rasoterra in bande) per la distribuzione in campo di materiali organici non palabili (effluenti zootecnici, frazioni non palabili da separazione meccanica solido/liquido di effluenti zootecnici e di altre matrici organiche, anche digerite). Nella pratica ordinaria, per la distribuzione in campo degli effluenti sono impiegati serbatoi dotati di un piatto deviatore che genera un'elevata frantumazione del getto, provocando rilasci azotati che costituiscono una quota significativa delle emissioni ammoniacali in atmosfera derivanti dall'attività agricola. Il loro abbattimento mediante le tecniche di distribuzione oggetto del sostegno aumenta l'efficienza d'uso del fertilizzante, mitigando il rischio potenziale di contaminazione delle altre matrici ambientali (acqua, suolo) e riducendo l'impatto odorigeno.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: C: Gestionale	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Direzione Agricoltura		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

5 anni a partire dal 2016 o sino al termine dei fondi PSR 2014-2020

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Superficie agricola sulla quale viene adottata la tecnica agronomica oggetto della misura	Ha	10000 ha
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Bilancio emissivo in termini di NH ₃ dell'intervento attuato	numero	Interventi finanziati

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Accordi siglati	1
E. Piani/Programmi	Programmi regionali approvati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Importo delle risorse stanziato	4 milioni
E. Piani/Programmi	Importo delle risorse stanziato	14,5 milioni

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	1605
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
Riduzione CO ₂ -eq (t)	94*10 ³	

Link significativi

Misure e interventi del Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014 – 2020 per la Regione Piemonte:
http://www.regione.piemonte.it/agri/psr2014_20/dwd/misure_interventi/M10.pdf

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Il comparto agricolo risulta essere responsabile di una quota rilevante di emissioni ammoniacali (sia in fase di allevamento degli animali, che in fase di trattamento, stoccaggio e distribuzione degli effluenti zootecnici e dei digestati). La misura proposta agirà direttamente sulle emissioni in atmosfera di ammoniaca e indirettamente anche sul particolato PM₁₀, di cui l'ammoniaca risulta essere un precursore. La misura proposta prevede l'obbligo, a partire dall'1 gennaio 2022, dell'utilizzo delle migliori tecniche disponibili (MTD o BAT) (sia in fase di allevamento degli animali, che in fase di trattamento, stoccaggio e distribuzione degli effluenti zootecnici e dei digestati) nei nuovi impianti e interventi obbligatori di riqualificazione in quelli esistenti. La misura interesserà gli impianti a maggior impatto emissivo, le cui caratteristiche saranno definite con successivo piano stralcio.

Gli obblighi riguarderanno ad esempio:

- l'utilizzo di sistemi di allontanamento rapido delle deiezioni dalle strutture di stabulazione degli animali di interesse zootecnico, al fine di convogliare nel più breve tempo possibile i reflui ai sistemi di trattamento e stoccaggio;
- l'utilizzo di coperture, sia fisse che mobili, sulle strutture di stoccaggio dei reflui zootecnici e dei digestati;
- l'incorporazione al terreno dei reflui zootecnici e dei digestati contestualmente o immediatamente dopo lo spandimento in campo, con l'utilizzo di mezzi e sistemi idonei.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Tecnologica C: Gestionale	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Direzione Agricoltura Regione – Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

A partire dall'1 gennaio 2022, a seguito dell'approvazione di un atto regionale che identifichi i soggetti tenuti al rispetto dell'obbligo e le tecniche da adottare ed imponga l'adeguamento degli impianti esistenti e la conformità dei nuovi, nonché l'adozione delle agrotecniche a bassa emissività.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Interventi individuati all'atto della regolamentazione	numero	n.q.
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Bilancio emissivo in termini di NH ₃ dell'intervento attuato	numero	n.q.

* Il numero degli interventi ipotizzabili a seguito della regolamentazione non è al momento quantificabile con esattezza.

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti da emanare	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NOx (t)	94
	Riduzione PM ₁₀ (t)	1388**
	Riduzione PM _{2,5} (t)	318**
	Riduzione NH ₃ (t)	5586
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	43*10 ³
Nota		
* I target di riduzione per l'ammoniaca e per gli ossidi di azoto sono stati calcolati aggregando le misure AG01 "Sostegno ad investimenti per la riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera" e AG04 "Riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera dal comparto agricolo".		
** Le riduzioni relative alle polveri sottili derivano dalla modifica dei fattori di emissioni utilizzati dal modulo di calcolo delle emissioni in atmosfera INEMAR.		

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

La pratica della combustione in loco dei residui vegetali agricoli e forestali genera un'elevata quantità di polveri sottili e, pur permettendo di ridurre il volume di una biomassa difficilmente utilizzabile altrimenti, limita anche l'apporto di carbonio ai terreni, diversamente da altre tipologie di gestione dei residui.

In ambito agricolo ha rilevanza soprattutto la combustione dei residui colturali dei cereali. In particolare, nel periodo in cui, per motivi meteorologici (inversione termica), le polveri emesse influiscono pesantemente sui superamenti della media giornaliera di PM_{10} , la combustione riguarda principalmente i residui colturali del riso.

La misura proposta prevede il divieto di abbruciamento delle paglie e delle stoppie del riso nel periodo dall'1 settembre al 31 marzo di ogni anno.

Sono fatte salve:

- le misure di contenimento previste in caso di emergenze fitosanitarie, nei soli territori, periodi e colture che verranno indicati dal Settore Fitosanitario e Servizi Tecnico-Scientifici della Regione Piemonte;
- le aree risicole con suoli asfittici, che saranno definite dal Settore Fitosanitario e Servizi Tecnico-Scientifici della Regione Piemonte, in cui l'interramento delle paglie del riso non è agronomicamente possibile a causa della loro insufficiente degradazione, e per i soli casi in cui l'allontanamento dei residui colturali non risulti possibile.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: C: Gestionale	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Direzione Agricoltura Regione – Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

In corso di attuazione ai sensi di quanto previsto dall'Accordo di Programma del Bacino Padano.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Riduzione della superficie agricola sulla quale ad oggi viene eseguita la tecnica della bruciatura dei residui del riso	Ha	-80%

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti da emanare	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)
	Riduzione NO _x (t)	529
	Riduzione PM ₁₀ (t)	645
	Riduzione PM _{2,5} (t)	600
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	112
	Riduzione COV (t)	478
Riduzione CO ₂ _eq (t)	25*10 ³	

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Negli ultimi anni anche il Piemonte ha registrato uno sviluppo impetuoso della generazione da Fonti Rinnovabili Non Programmabili (FRNP), tra cui hanno giocato un ruolo di primo piano sia la fonte solare fotovoltaica, sia quella idroelettrica ad acqua fluente. La non programmabilità di siffatta generazione elettrica, in particolari condizioni meteo (forte insolazione) e di mercato (domanda scarsa), continua a determinare forti perturbazioni sulla gestione del sistema elettrico, generando sempre più spesso il cosiddetto “fenomeno di risalita” delle tensioni, per cui il kWh prodotto dall’impianto fotovoltaico e riversato sulla locale rete in MT deve essere successivamente trasformato in alta tensione (AT) per poter essere trasmesso a lunghe distanze e consumato altrove. Il Piemonte è caratterizzato dalla presenza di alcuni impianti di pompaggio, in primis quello della cosiddetta Piastra di Entracque, che soffrono da anni di un notevole sotto-utilizzo per effetto della riduzione della domanda elettrica, dei bassi prezzi dell’energia, nonché delle forti penalizzazioni di natura fiscale (sovra canoni). La misura prevede di incrementare l’utilizzo dei sistemi di pompaggio/generazione esistenti, in grado di costituire importanti bacini di accumulo, sotto forma di risorsa idrica, dell’energia prodotta da FRNP in condizioni di domanda scarsa, ai fini di una re-immissione in rete quando serve, con ciò esercitando altresì un indispensabile ruolo di regolazione del sistema elettrico, valorizzando la produzione da FRNP e minimizzando le perdite di rete. Tale misura dovrebbe portare a una rideterminazione del canone regionale per la riqualificazione dell’energia insistente sulla risorsa idrica utilizzata a circuito chiuso in tali impianti, in modo da renderne l’utilizzo economicamente sostenibile. Inoltre, alla luce delle modifiche normative introdotte dalla legge 11 febbraio 2019, n. 12 (Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 14 dicembre 2018, n. 135, recante disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione) che trasferiscono la proprietà delle concessioni di grandi derivazioni idroelettriche alle Regioni, i nuovi atti di concessione dovranno prevedere forme di gestione finalizzate anche a incentivare il riutilizzo, attraverso la pratica del pompaggio, della risorsa idrica ai fini della produzione di energia, compatibilmente con la necessità di garantire gli usi prioritari in coerenza con la strategia di pianificazione regionale sulle acque.

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell’attuazione della misura: Regione - Direzione Competitività del sistema regionale Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio		Scala spaziale: C: Territorio regionale

Calendarizzazione

A partire dal 2020

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Energia elettrica destinata al pompaggio	GWh	n.q.

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)*
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.
Nota		
* L'atto di regolamentazione potrebbe comportare una riduzione delle entrate a seguito della rimodulazione dei sovra-canoni.		

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.	
Nota		
* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.		

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Il settore dell'edilizia pubblica riveste un ruolo particolare nelle strategie di riduzione degli inquinanti in atmosfera. Nonostante esso non rappresenti una percentuale così rilevante dei consumi energetici finali del settore civile, ha tuttavia un'elevata importanza nell'indurre processi emulativi nel comparto privato e nel fungere da buona pratica. L'edilizia pubblica rappresenta probabilmente la più importante interfaccia con il mondo dei cittadini, delle imprese, delle organizzazioni e delle associazioni, nonché una fetta prevalente della bolletta energetica della Pubblica Amministrazione. Inoltre, non è da trascurare l'aspetto della messa in sicurezza degli edifici - in particolare quelli scolastici - che può essere realizzata contestualmente agli interventi di riqualificazione energetica.

Gli edifici pubblici costituiscono anche un importante banco di prova per l'applicazione della Direttiva Europea 31/2010 sulla prestazione energetica dell'edilizia (recepita in Italia con il Decreto Legislativo n. 63 del 2013, convertito nella legge n. 90), che stabilisce che tutti gli edifici pubblici di nuova costruzione siano a energia quasi zero a partire dal 1° gennaio 2019.

Nella Direttiva 2012/27/UE, all'articolo 5 si sottolinea inoltre il ruolo esemplare che deve essere rivestito dagli edifici degli enti pubblici. Si stabilisce perciò che dal 1° gennaio 2014 il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici con condizionamento invernale e/o estivo di proprietà del governo centrale di riferimento e da esso occupati sia ristrutturata ogni anno per rispettare almeno i requisiti minimi di prestazione energetica che esso ha stabilito in applicazione dell'articolo 4 della direttiva 2010/31/UE.

Nel caso in cui gli enti locali attuassero un piano di riqualificazione energetica sul 3% annuo del proprio patrimonio, l'impulso per l'economia locale, la riduzione della spesa pubblica corrente e le ricadute di impatto sui cittadini (processo emulativo) sarebbero molto importanti. Per avviare tale percorso è però indispensabile che si diffonda una cultura dell'energy management nel settore pubblico, tesa a ridurre i consumi per una migliore gestione dell'energia e a individuare le priorità di intervento strutturale sulla base di analisi tecnico-economiche.

La misura incentiva l'estensione dell'applicazione del medesimo requisito minimo anche agli edifici di proprietà degli enti locali, promuovendo la realizzazione di interventi di incremento dell'efficienza energetica dell'edificio e del contestuale utilizzo di fonti rinnovabili termiche ed elettriche.

Il processo di riqualificazione edilizia degli edifici pubblici è anche l'occasione per rafforzare e migliorare le procedure in tema di Acquisti Verdi delle Pubbliche amministrazioni (Green Public Procurement) e quelle per l'adozione di Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'individuazione della soluzione progettuale migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita.

Gli interventi strutturali possono fruire degli incentivi previsti dal decreto ministeriale cosiddetto "Conto termico" e dell'acquisizione dei Titoli di Efficienza Energetica, e risultano supportati nell'ambito della programmazione dei fondi POR-Fesr 2014-2020 con la destinazione di finanziamenti alla riqualificazione energetica degli edifici e alla integrazione con fonti rinnovabili.

L'attività di energy management è a costo ridotto e la prassi dimostra che si ripaga ampiamente a seguito della riduzione degli sprechi.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Competitività del sistema regionale		Scala spaziale: C: Territorio regionale

Calendarizzazione

Misura già in corso d'attuazione

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Interventi di riqualificazione energetica sul patrimonio pubblico finanziati con fondi POR-Fesr	Numero edifici pubblici	500*
	Risparmio energetico dei consumi (o dei fabbisogni energetici) nel patrimonio immobiliare pubblico oggetto d'intervento a valere sul POR Fesr	GW/h per unità di lavoro al 2023	1*
	Riduzione dei consumi energetici	Ktep	420,1**

Nota
* Fonte "Rapporto di valutazione ex ante degli strumenti finanziari per fesr piemonte 2014 – 2020"
** Il valore target è riferito alla somma delle riduzioni ottenibili dalle misure EE.02 e EE.03.

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
E. Piani/Programmi	Programmi regionali approvati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)*
E. Piani/Programmi	Importo delle risorse stanziato	76 milioni

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	897
	Riduzione PM ₁₀ (t)	1727
	Riduzione PM _{2,5} (t)	1709
	Riduzione NH ₃ (t)	0
	Riduzione SO ₂ (t)	71
	Riduzione COV (t)	157
Riduzione CO ₂ -eq (t)	876*10 ³ **	

Nota
* I target di riduzione sono stati stimati aggregando le misure EE02 "Riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici pubblici", EE03 "Riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici privati" e RU01 "Sostituzione edilizia degli edifici". Ulteriori approfondimenti e valutazioni saranno svolti con i soggetti responsabili della misura per individuare ulteriori indicatori di risultato della misura e la specifica quota parte delle riduzioni delle emissioni.
** Il target di riduzione relativo alla CO₂ equivalente è stato stimato partendo dallo studio, in allegato, del Politecnico di Torino che calcola il valore della CO₂ lorda: poiché l'inventario emissioni alla base dello studio modellistico stima unicamente il valore di CO₂ netta, il valore qui riportato della CO₂ equivalente non tiene conto della riduzione di 391 kt dovuta alle misure legate alla biomassa.

Link significativi

<http://www.regione.piemonte.it/attivitaProduttive/web/fondi-strutturali-por-fesr-2014-2020/bandi-e-finanziamenti>

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Il settore civile delle costruzioni private, in particolare per quanto riguarda il condizionamento invernale ed estivo degli edifici, rappresenta uno dei comparti più significativi dal punto di vista dei consumi energetici finali e, di conseguenza, degli inquinanti emessi in atmosfera.

L'attuale livello medio di efficienza energetica degli involucri edilizi presenta ampi margini di miglioramento in quanto la costruzione della gran parte dell'edificato esistente risale a periodi precedenti all'adozione di norme inerenti al contenimento dei consumi energetici. La riduzione della domanda di energia necessaria al condizionamento degli ambienti comporta un beneficio diretto anche in termini di minori emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti termici basati sulla combustione a loro servizio.

La misura promuove la riqualificazione energetica degli edifici, su una volumetria edificata complessiva pari a circa 82 milioni di m³ (circa 1% annuo della volumetria edificata regionale x 14 anni), che preveda il miglioramento delle prestazioni dei fabbricati mediante l'isolamento degli elementi opachi verticali e orizzontali che racchiudono il volume climatizzato, quali:

- coibentazione di pareti verticali (ad esempio mediante cappottatura di facciate);
- coibentazione di strutture orizzontali (ad esempio isolamento dell'intradosso del piano pilotis o dell'estradosso dell'ultimo solaio);
- sostituzione delle chiusure trasparenti.

Il processo di riqualificazione edilizia degli edifici è anche l'occasione per rafforzare e migliorare le procedure per l'adozione di Criteri Ambientali Minimi (CAM) finalizzati all'individuazione della soluzione progettuale migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita.

Tali interventi, a tutt'oggi, possono fruire sia della detrazione fiscale del 65%, elevata fino al 75% in caso di ristrutturazione importante di primo livello, sia degli incentivi previsti dal decreto ministeriale cosiddetto "Conto termico" e, in un prossimo futuro, potranno avvalersi della riattivazione di una misura finanziata con fondi istituiti a valere sulla legge regionale 23/2002, che prevede la concessione di credito agevolato per gli investimenti di efficientamento energetico nei condomini. Inoltre, è allo studio della società finanziaria regionale l'avvio di un programma, proposto dal Politecnico di Torino, per sostenere il retrofit del patrimonio edilizio privato con l'utilizzo di fondi BEI. La presenza di tali agevolazioni, sebbene i tempi di ritorno dall'investimento non siano contenuti, consente di prevedere un significativo impatto positivo sul settore edile, con un apprezzabile impulso al rilancio dell'economia regionale. Infine, all'obiettivo di riduzione del fabbisogno energetico degli edifici privati, e della contestuale riduzione degli inquinanti in atmosfera, concorrerà altresì la prossima definizione di un Allegato energetico tipo ai PRG dei Comuni piemontesi.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Competitività del sistema regionale Regione - Direzione Ambiente Governo e Tutela del territorio		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

A partire dal 2019

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Interventi di riqualificazione energetica sul patrimonio privato che hanno comportato un aggiornamento dell'APE	Numero	n.q.
	Interventi di riqualificazione energetica sul patrimonio privato eseguiti con finanziamenti pubblici	Numero	n.q.
	Riduzione dei consumi energetici	Ktep	420,1*
Nota * Il valore target è riferito alla somma delle riduzioni ottenibili dalle misure EE.02 e EE.03.			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
B. Bandi di finanziamento	Progetti finanziati	50

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)*
B. Bandi di finanziamento	Importo delle risorse stanziare	106.800.000
Nota * Si prevede di utilizzare le risorse necessarie a valere sul FESR della programmazione comunitaria 2021-2028.		

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	897
	Riduzione PM ₁₀ (t)	1727
	Riduzione PM _{2,5} (t)	1709
	Riduzione NH ₃ (t)	0
	Riduzione SO ₂ (t)	71
	Riduzione COV (t)	157
Riduzione CO ₂ -eq (t)	876*10 ³ **	
Nota * I target di riduzione sono stati stimati aggregando le misure EE02 "Riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici pubblici", EE03 "Riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici privati" e RU01 "Sostituzione edilizia degli edifici". Ulteriori approfondimenti e valutazioni saranno svolti con i soggetti responsabili della misura per individuare ulteriori indicatori di risultato della misura e la specifica quota parte delle riduzioni delle emissioni. ** Il target di riduzione relativo alla CO ₂ equivalente è stato stimato partendo dallo studio, in allegato, del Politecnico di Torino che calcola il valore della CO ₂ lorda: poiché l'inventario emissioni alla base dello studio modellistico stima unicamente il valore di CO ₂ netta, il valore qui riportato della CO ₂ equivalente non tiene conto della riduzione di 391 kt dovuta alle misure legate alla biomassa.		

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Il condizionamento invernale ed estivo degli edifici, rappresenta uno dei comparti più significativi dal punto di vista dei consumi energetici finali e, di conseguenza, degli inquinanti emessi in atmosfera, in particolar modo se si considera che la parte preponderante degli impianti termici a servizio degli edifici sono basati su generatori di calore alimentati da combustibili fossili (gas naturale, GPL, gasolio). Anche l'utilizzo di fonti rinnovabili quali ad esempio la biomassa può rivelarsi molto critica in termini di qualità dell'aria soprattutto considerando l'inquinante PM₁₀. Ad oggi, per quanto riguarda i sistemi di generazione di energia termica, il "teleriscaldamento" (TLR) può costituire una soluzione prioritaria sotto il profilo energetico allorché prevede l'utilizzo del calore di recupero da processi di generazione termoelettrica o da altri processi industriali, valorizzando l'energia termica che altrimenti andrebbe dispersa. Entro tali confini, esso rappresenta una soluzione positiva sotto il profilo ambientale, in quanto consente di ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera (NOx e PM₁₀) nelle aree urbane tradizionalmente sottoposte a criticità della qualità dell'aria indotte da fattori di pressione quali il traffico, il riscaldamento civile e i processi industriali. Tuttavia, soprattutto per quanto concerne la realizzazione di nuovi sistemi, non sempre la maggiore efficienza nel processo di generazione dell'energia termica sul lato offerta mantiene margini significativi di competitività, se si prendono in considerazione le perdite di rete, che si attestano intorno al 15-20%, e se la soluzione del TLR viene comparata non con la generazione in impianti obsoleti, bensì con moderni impianti a condensazione. Le nuove strategie di intervento devono basarsi sulla valutazione analitica della domanda di calore che caratterizza le aree oggetto d'interesse ricercando sì la massimizzazione della volumetria servita a parità di unità di rete realizzata, ma spingendosi oltre nella integrazione tra fonti energetiche tradizionali e fonti rinnovabili. La presente azione si propone di promuovere lo sviluppo del TLR con riferimento sia ai sistemi esistenti, sia ai nuovi sistemi. Per quanto riguarda la promozione dello sviluppo dei sistemi di TLR esistenti, con particolare riferimento a quelli che caratterizzano l'area metropolitana di Torino, la progressiva riduzione del fabbisogno energetico a seguito della riqualificazione degli edifici esistenti e già serviti dal TLR consentirà di rendere disponibile energia termica per estendere il servizio ad altri immobili nelle aree già infrastrutturate, massimizzando l'utilizzo del calore di recupero dagli impianti esistenti, in accordo con i seguenti criteri generali:

- incremento dell'utenza termica allacciata a parità di potenza termica installata negli impianti di generazione/cogenerazione esistenti;
- massimizzazione dello sfruttamento delle reti in esercizio e interconnessione delle reti di operatori diversi, ove presenti;
- incremento dei siti di stoccaggio termico opportunamente dislocati, volti a spianare la punta della domanda termica e a consentire la non attivazione delle centrali di integrazione/riserva nelle ore di maggiore richiesta sulla rete. La riduzione dei picchi di domanda termica consente altresì l'allacciamento di una maggiore volumetria;
- rispetto dei limiti emissivi autorizzati per gli impianti di generazione a servizio del teleriscaldamento;
- utilizzo del calore di recupero dagli impianti di termovalorizzazione in esercizio (allacciamento dell'impianto TRM alla rete di teleriscaldamento esistente);
- Valutazione energetico-economica in merito all'allacciamento di nuovi edifici residenziali esistenti, caratterizzati da impianto di climatizzazione centralizzato e da sistemi di distribuzione dei fluidi vettori ad alta temperatura
- massimizzazione dei benefici legati all'adozione della termoregolazione diffusa in tutti gli ambiti residenziali condominiali e promozione della continuità di erogazione del calore nelle 24 ore a scapito del funzionamento impulsivo (orari giornalieri fissi), mediante il ricorso a campagne di comunicazione e tariffazione vantaggiosa.

Per quanto riguarda la promozione dello sviluppo di nuovi sistemi di teleriscaldamento, si ritiene che:

- per le nuove realizzazioni nei centri urbani deve essere prioritariamente utilizzato il calore di scarto da processi industriali o da centrali termoelettriche esistenti unitamente all'integrazione con le fonti rinnovabili, e comunque dimostrare la convenienza energetica e ambientale del progetto, rispetto a soluzioni alternative che non prevedano il teleriscaldamento, nell'ambito di bilanci ambientali che confrontino la soluzione proposta con la migliore tecnologia sostitutiva degli impianti condominiali interessati;
- per le nuove realizzazioni che coinvolgono i nuclei abitati montani, il collegamento a locali reti-calore di impianti di generazione alimentati anche da biomassa ligno-cellulosica (cippato) con approvvigionamento da filiera corta deve avvenire prioritariamente in sostituzione di impianti esistenti a biomassa o a gasolio¹.

Per dare nuovo impulso all'estensione delle reti di teleriscaldamento esistenti e alla realizzazione di quelle nuove è inoltre opportuno che venga adottato e aggiornato il "Piano di sviluppo del teleriscaldamento e del teleraffrescamento" (strumento di pianificazione già previsto dall'articolo 22 del decreto legislativo 28/2011) da parte di tutti i Comuni interessati con il coordinamento della Regione Piemonte.

Calendarizzazione

Già in atto, da implementare a seguito dell'aggiornamento del "Piano di Sviluppo del teleriscaldamento e teleraffrescamento" in applicazione dell'articolo 22 del decreto legislativo 28/2011

Link significativi

http://www.comune.torino.it/ambiente/energia/fonti_rinn/integrazione-edificio-impianto.shtml
<http://www.ilteleriscaldamento.eu/>

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Competitività del sistema regionale Regione - Direzione Ambiente Governo e Tutela del territorio Province e Città Metropolitana di Torino Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti		Scala spaziale: B: Fonti situate nell'area urbana/suburbana estesa

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Totale volumetria allacciata	Mm ³	113*
	Riduzione dei consumi energetici	Ktep	8,1
Nota *Fonte dati "Proposta di Piano Energetico Regionale Ambientale", adottato con D.G.R. 16 Febbraio 2018, n. 10-6480.			

Indicatore di monitoraggio²

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
D. Linee Guida	n. di linee guida adottate	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)*
E. Piani/Programmi	Costi di attuazione	50 milioni
Nota * Si prevede di utilizzare le risorse necessarie a valere sul FESR della programmazione comunitaria 2021-2028.		

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2025*	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NOx (t)	141
	Riduzione PM ₁₀ (t)	1
	Riduzione PM _{2,5} (t)	1
	Riduzione NH ₃ (t)	0
	Riduzione SO ₂ (t)	11
	Riduzione COV (t)	0,6
	Riduzione CO ₂ _eq (t)	126*10 ³
Nota * Fonte dati "Proposta di Piano Energetico Regionale Ambientale", adottato con D.G.R. 16 Febbraio 2018, n. 10-6480.		

1 La quota parte di energia termica sostituita e attualmente prodotta da singoli impianti a gas naturale o gpl non potrà essere superiore al 20%, mentre quella attualmente prodotta da singoli impianti a legna o gasolio non potrà essere inferiore all'80%.

2 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

La climatizzazione invernale ed estiva degli edifici privati, siano essi di carattere commerciale o residenziale, rappresenta uno dei comparti più significativi dal punto di vista dei consumi energetici finali e, di conseguenza, degli inquinanti emessi in atmosfera, in particolar modo se si considera che la parte preponderante degli impianti termici a servizio degli edifici sono basati su generatori di calore alimentati da combustibili fossili (gas naturale, GPL, gasolio). La presente misura prevede il miglioramento delle prestazioni energetiche per la climatizzazione invernale/estiva e/o produzione di acqua calda per uso igienico-sanitario nel 50% dell'attuale parco impianti, ottenibile ad esempio attraverso interventi quali:

- adeguamento dei generatori di calore a servizio degli impianti termici (cambio bruciatore o sostituzione del generatore) alle migliori tecnologie disponibili quali, ad esempio, generatori a condensazione ad alto rendimento ovvero generatori ibridi con pompa di calore e caldaia a condensazione integrate;
- adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore mirati ad ottenere molteplici benefici (miglior bilanciamento dell'impianto e distribuzione delle temperature tra le varie unità abitative, limitazione della temperatura nei vani, miglior sfruttamento degli apporti gratuiti quali ad esempio l'irraggiamento solare);
- promozione degli impianti a bassa temperatura;
- ristrutturazione di impianti termici per il miglioramento del rendimento medio globale;
- installazione di impianti/apparecchi caratterizzati da una maggiore efficienza nella produzione del freddo, contraddistinti da classi energetiche più alte rispetto a quelle degli impianti/apparecchi sostituiti.

Nel caso di impianti termici basati sulla combustione, il miglioramento dei rendimenti influisce direttamente sulla riduzione delle emissioni di particolato PM₁₀ e di ossidi di azoto NOx.

La misura potrà essere attuata mediante la piena implementazione della normativa anche attraverso l'estensione dei controlli di secondo livello nonché tramite l'ottimizzazione della piattaforma del Catasto impianti termici al fine di migliorarne l'accessibilità e l'utilizzo anche con i dispositivi mobili. Gli interventi previsti godono di agevolazioni (detrazione fiscale, possibilità di accesso al "conto termico", unitamente alla prossima riattivazione di una misura regionale di credito agevolato per gli investimenti di efficienza energetica nei condomini) e sono caratterizzati da tempi brevi di ritorno dall'investimento. Come tali, essi appaiono d'interesse per il sistema delle ESCO e per l'applicazione di contratti di rendimento energetico.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Competitività del sistema regionale Regione - Direzione Ambiente Governo e Tutela del territorio		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

Già in atto. In attesa di implementazione a partire dal 2019

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Aggiornamento dei libretti d'impianto caricati sul Catasto degli Impianti Termici (CIT)	Numero	n.q.
	Riduzione dei consumi energetici	Ktep	359,1*

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	n. di provvedimenti emanati	1
B. Bandi di finanziamento	Progetti finanziati	n.q.*

Nota
* attualmente non si dispone della dotazione finanziaria in riferimento alle risorse erogabili ai sensi della legge regionale 23/2002. Non è al momento possibile stimare la quantificazione degli interventi potenzialmente finanziabili.

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)*
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0
B. Bandi di finanziamento	Importo delle risorse stanziato	n.q.*

Nota
* attualmente non si dispone della dotazione finanziaria in riferimento alle risorse erogabili ai sensi della legge regionale 23/2002.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)
	Riduzione NOx (t)	710,1
	Riduzione PM ₁₀ (t)	96,4
	Riduzione PM _{2,5} (t)	95,3
	Riduzione NH ₃ (t)	0
	Riduzione SO ₂ (t)	55,8
	Riduzione COV (t)	8,7
Riduzione CO ₂ -eq (t)	1092*10 ³	

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Il condizionamento invernale ed estivo degli edifici nonché la produzione di acqua calda per usi igienico-sanitari è affidato per la preponderante parte dell'edificato esistente a sistemi di riscaldamento costituiti da impianti termici dotati di generatore di calore alimentato a combustibile fossile (ad esempio gas naturale, GPL, gasolio) non rinnovabile. Gli obiettivi stabiliti al 2020 dal d.m. "Burden Sharing" in attuazione delle previsioni della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili, che sono quantificati per il Piemonte in un rapporto pari al 15,1% tra produzione di energia da fonte rinnovabile e consumo finale lordo di energia; nei fatti sono già stati raggiunti, per effetto del crollo della domanda di energia legata alla crisi economica degli ultimi anni. Pur tuttavia, un nuovo ambizioso target in fase di innalzamento dal 27% al 32% (nel rapporto tra FER/CFL) è in procinto di essere definito a livello comunitario.

Il settore civile potrà, in maniera sostanziale, contribuire al raggiungimento di tale nuovo obiettivo qualora si prevedesse l'adozione di sistemi tecnologici basati su energie rinnovabili in sostituzione, parziale o totale, dei tradizionali impianti termici basati sulla combustione di sostanze fossili, sia per il servizio di riscaldamento degli ambienti sia per la produzione di acqua calda per uso igienico-sanitario (ACS). È tuttavia opportuno considerare e valutare individualmente ciascuna tipologia di impianto alimentato a fonti rinnovabili in quanto i vantaggi ottenibili sotto il punto di vista energetico in alcuni casi possono comportare un peggioramento sotto il punto di vista ambientale. La criticità maggiore si riscontra nel caso di impianti alimentati a biomassa (i.e. legna da ardere, pellet, cippato, ...) i quali possono comportare, se non appartenenti a classi di prestazione emissiva elevata e/o se non correttamente gestiti, emissioni di PM₁₀ e NOx decisamente più elevate dei corrispettivi impianti a gas naturale, GPL e gasolio. In particolare, l'utilizzo della biomassa, può rivelarsi molto critica in termini di qualità dell'aria soprattutto considerando l'inquinante PM₁₀ (polveri sottili).

Si ritiene pertanto necessario provvedere a una regolamentazione dell'utilizzo delle biomasse tale da non ostacolare il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria. Il progresso tecnologico degli apparecchi e la conduzione oculata dell'impianto (che non può prescindere da un adeguamento e da una corretta manutenzione del condotto di evacuazione dei fumi) abbinati a una informazione mirata sull'utilizzo e la gestione da parte dell'utente finale, possono consentire di ridurre in maniera significativa le emissioni di particolato rispetto agli standard medi del parco impiantistico esistente.

Nell'ambito dell'Accordo di Bacino Padano siglato nel giugno del 2017 sono stati introdotti specifici punti programmatici comuni finalizzati alla limitazione di utilizzo dei vecchi impianti alimentati a biomassa al fine di promuoverne la sostituzione. In particolare per i generatori di calore a biomassa legnosa finalizzati al riscaldamento civile, secondo la definizione di cui all'art.2 comma 1 lettera a del D.M. 186/2017, si prevede, in funzione della classificazione prevista dallo stesso decreto, il divieto di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "3 stelle" a partire dall'1 ottobre 2018 e il divieto di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "4 stelle" e di continuare ad utilizzare generatori, che svolgono la funzione principale di riscaldamento, con una classe di prestazione emissiva inferiori a "3 stelle" a partire dall'1 ottobre 2019. E' inoltre previsto l'obbligo di utilizzare, nei generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW, pellet che, oltre a rispettare le condizioni previste dall'Allegato X, Parte II, sezione 4, paragrafo 1, lettera d) alla parte V del decreto legislativo n. 152/2006, sia certificato conforme alla classe A1 della norma UNI EN ISO 17225-2 da parte di un Organismo di certificazione accreditato, prevedendo altresì obblighi di conservazione della documentazione pertinente da parte dell'utilizzatore.

Se da un lato è necessaria una forte azione finalizzata alla sostituzione degli apparecchi esistenti, d'altro canto risulta comunque opportuno regolamentare, nell'ambito della pianificazione energetico-ambientale regionale, l'installazione di nuovi apparecchi e impianti a biomassa, ammettendola solo in presenza di situazioni legate a contesti territoriali e a requisiti in termini di fabbisogno energetico dell'edificio ben definite.

Occorre dunque limitare la possibilità di installazione di nuovi apparecchi e impianti a biomassa a quei fabbricati che presentino un indicatore della prestazione energetica invernale del fabbricato di qualità "ALTA" (secondo quanto riportato sull'Attestato di Prestazione Energetica (APE), con riferimento al § 5.2.1 del decreto ministeriale 26/06/2015 "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"), tali da garantire un basso fabbisogno energetico, e comunque di impedirne la possibile installazione nelle aree più critiche per la Qualità dell'Aria e servite dalla rete del gas naturale a una distanza dal fabbricato per cui il costo di allacciamento risulti economicamente sostenibile. Il Piano Stralcio sulle Biomasse specificherà indicazioni chiare in merito. Affinché la riduzione della domanda di biomassa non si traduca in un danno per l'economia e per il territorio piemontese è comunque fondamentale sviluppare strategie mirate per i diversi tipi di tale combustibile e per i diversi loro utilizzi. A tale scopo possono essere identificate tre macro-aree di intervento e per ciascuna di esse alcune azioni che devono essere coordinate:

a) Impianti termici civili:

- formazione e sensibilizzazione degli utenti;
- sostituzione di dispositivi obsoleti;
- interventi di riqualificazione energetica su edifici civili riscaldati a biomassa;
- qualificazione dei combustibili legnosi;
- potenziamento del catasto impianti e delle azioni di controllo;
- formazione degli installatori.

b) Impianti energetici:

- divieto di sola produzione elettrica da biomasse e vincoli di utilizzo totale del calore prodotto;
- agevolazione/facilitazione di inserimento di generazione termica a cippato in sistemi di teleriscaldamento esistenti;
- agevolazione/facilitazione di inserimento di generazione termica a cippato in utenze medio/grandi del settore terziario

pubbliche.

c) Azioni di sistema:

- approfondimenti sulle basi informative;
- tracciabilità delle vendite di apparecchi/impianti;
- creazione di un servizio di supporto tecnico per gli Enti Locali.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Competitività del sistema regionale Regione - Direzione Ambiente Governo e Tutela del territorio Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e Logistica		Scala spaziale: B: Regione

Calendarizzazione

A partire dalla stagione termica 2018-2019

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Impianti termici a biomassa caricati sul CIT classificati almeno 4 stelle.	%	100

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	n. di provvedimenti emanati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	-106*
	Riduzione PM ₁₀ (t)	2165
	Riduzione PM _{2,5} (t)	2142
	Riduzione NH ₃ (t)	71
	Riduzione SO ₂ (t)	115
	Riduzione COV (t)	2594
Riduzione CO ₂ _eq (t)	0	
Nota: * Il valore negativo rappresenta un incremento dell'emissione a seguito dell'applicazione della misura.		

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Gli obiettivi stabiliti al 2020 dal d.m. “Burden Sharing” in attuazione delle previsioni della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso delle fonti energetiche rinnovabili, che sono quantificati per il Piemonte in un rapporto pari al 15,1% tra produzione di energia da fonte rinnovabile e consumo finale lordo di energia, nei fatti sono già stati raggiunti, per effetto del crollo della domanda energetica registratosi negli ultimi anni. Pur tuttavia, un nuovo ambizioso target in fase di innalzamento dal 27% al 32% (nel rapporto tra FER/CFL) è in procinto di essere definito a livello comunitario.

L’obiettivo di progressiva sostituzione dei consumi da fonte fossile con quote crescenti di fonti rinnovabili, nel contesto di qualità dell’aria del territorio piemontese e del bacino padano, dovrà giocoforza comportare un cambio di mentalità nell’utilizzo delle potenzialità endogene della biomassa ligno-cellulosica, spostando il baricentro verso il cippato ed il pellet a scapito della legna da ardere, e favorire una integrazione tramite l’incremento dello sfruttamento delle fonti rinnovabili elettriche e termiche che, viceversa, non prevedano il ricorso a processi di combustione con conseguente rilascio di inquinanti in atmosfera. Inoltre, dovrà trovare opportuna compensazione anche la progressiva riduzione dei consumi di biomassa ad uso termico, per effetto del processo di efficientamento dei rendimenti e di svecchiamento del parco impianti all’orizzonte temporale del 2030.

Tra le principali fonti chiamate a dar corpo al processo di diversificazione a fini termici all’obiettivo europeo al 2030 (a tale riguardo, si stima in circa 170 ktep la riduzione attesa della produzione da biomassa rispetto allo scenario tendenziale al 2030) si richiamano la fonte idroelettrica, ancorché già ampiamente sfruttata, la fonte eolica, con riferimento a particolari e limitate aree della regione, la fonte aerotermica, idrotermica e geotermica mediante sistemi a pompe di calore, nonché gli impianti fotovoltaici per i quali, in ossequio al principio del contenimento del consumo di suolo, si ritengono validi i criteri di individuazione delle aree inidonee alla loro localizzazione individuati nella deliberazione di Giunta regionale n. 3-1183 del 2010.

La consapevolezza di tale necessità comporterà l’assunzione di scelte volte a ridurre o eliminare i vincoli ostativi o procedurali/amministrativi che allo stato attuale costituiscono un ostacolo allo sviluppo di talune fonti come, a titolo esemplificativo, quelle sopra menzionate in ragione del privilegio accordato ad un’impostazione di minimizzazione degli impatti nell’ambito di un mix variabile di fonti.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell’attuazione della misura: Regione - Direzione Competitività del sistema regionale Regione - Direzione Ambiente Governo e Tutela del territorio		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

A partire dal 2019

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Dati di produzione termica ed elettrica da FER	Ktep	2382*
Nota * Fonte dati "Proposta di Piano Energetico Regionale Ambientale", adottato con D.G.R. 16 Febbraio 2018, n. 10-6480.			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	n. di provvedimenti emanati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q
	Riduzione COV (t)	n.q
Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q	
Nota * I target di riduzione non sono stimabili preventivamente in quanto dipendenti dalle fonti non rinnovabili che vengono sostituite.		

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

La climatizzazione invernale degli edifici è affidata nella maggior parte dei casi a sistemi di riscaldamento costituiti da impianti termici dotati di generatore di calore alimentato a combustibile fossile (i.e. gas naturale, GPL, gasolio). Il condizionamento estivo è invece prevalentemente affidato ad impianti elettrici con prelievo dell'energia elettrica dalla rete, in misura prevalente alimentata da generazione da fonti fossili.

Il settore civile potrebbe contribuire in maniera sostanziale al raggiungimento dell'obiettivo in corso di definizione al 2030 dall'Unione Europea nel soddisfare il 27% del consumo finale lordo di energia con produzione da fonti rinnovabili, qualora si prevedesse l'adozione di sistemi tecnologici basati su energie rinnovabili in sostituzione, parziale o totale, dei tradizionali impianti termici basati sulla combustione di fonti fossili, sia per il servizio di riscaldamento degli ambienti, sia per la produzione di acqua calda per uso igienico-sanitario (ACS). Tale contributo potrebbe divenire ancora più rilevante ove, in caso di installazione ex novo di impianti di condizionamento estivo o di sostituzione di impianti esistenti, fosse consentito solamente il ricorso a sistemi a pompa di calore o ad interventi sull'involucro che possano attenuare il carico termico dell'irraggiamento o migliorare l'inerzia termica dell'edificio. A tale proposito, si ritiene che nel prossimo futuro possano avere un ruolo fondamentale nella sostituzione di fonti fossili gli impianti a pompa di calore con scambio termico con l'acqua di falda o mediante sonde geotermiche, specie nel caso di impianti centralizzati, e gli impianti ibridi (pompe di calore e caldaie a condensazione), nel caso di impianti autonomi, unitamente a quelli solari termici abbinati a forme di riscaldamento a bassa temperatura.

Tra le tecnologie più interessanti già applicabili - anche se di diffusione ancora limitata - vi sono:

- pompe di calore ad uso riscaldamento-raffrescamento e/o produzione di ACS;
- impianti solari termici per la produzione di ACS o a integrazione per uso riscaldamento, considerate le importanti potenzialità di sviluppo considerate;
- allaccio a reti locali esistenti di teleriscaldamento alimentate e/o integrate da generazione termica da fonti rinnovabili;
- sistemi di generazione alimentati da fonti rinnovabili e asserviti all'esercizio di reti locali di teleriscaldamento in Comuni montani, caratterizzati da un sistema di approvvigionamento del combustibile (cippato) da filiera corta, in sostituzione di utenze termiche già servite da impianti a biomassa o gasolio.

La presente misura si propone di promuovere la piena attuazione della norma (decreto legislativo 28/2011 in combinato disposto con decreto ministeriale 26.06.2015) che prevede l'adozione di tecnologie che sfruttano l'energia prodotta da fonte rinnovabile per soddisfare il fabbisogno energetico degli edifici di nuova costruzione e soggetti a ristrutturazione importante di primo livello. (decreto legislativo 28/2011, deliberazione di Giunta regionale n. 45-11967 del 2009).

Gli interventi previsti godono di agevolazioni pubbliche (detrazione fiscale del 65%, possibilità di accesso al "Conto Termico") e di tempi di ritorno dall'investimento relativamente contenuti.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Competitività del sistema regionale Regione - Direzione Ambiente Governo e Tutela del territorio Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e Logistica		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

Già in attuazione. Da implementare a partire dal 2019

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Produzione di energia da solare termico	Ktep	57*
	Produzione di energia da pompe di calore	Ktep	400*
Nota * Fonte dati "Proposta di Piano Energetico Regionale Ambientale", adottato con D.G.R. 16 Febbraio 2018, n. 10-6480.			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	n. di provvedimenti emanati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.	
Nota * I target di riduzione non sono stimabili preventivamente in quanto dipendenti dalle fonti non rinnovabili che vengono sostituite.		

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Le attuali prestazioni energetico-emissive degli edifici esistenti e degli impianti termici a loro servizio presentano ampi margini di miglioramento; l'esecuzione di opere migliorative è tuttavia ostacolata non solo dai costi relativi, seppure in buona parte sostenuti dalle attuali incentivazioni quali ad esempio le detrazioni fiscali, ma anche da una scarsa conoscenza dei benefici che l'uso delle tecnologie disponibili possono comportare e da una scarsa consapevolezza sui comportamenti più scorretti sotto il profilo dei consumi energetici (i.e. temperature oltre i 22°C negli ambienti, eccessivi ricambi d'aria,...). La sensibilizzazione dell'utente finale sull'importanza del contenimento dei consumi energetici e sull'opportunità di sostituzione/integrazione delle fonti fossili con le fonti rinnovabili riveste un ruolo fondamentale, al fine di promuovere l'esecuzione di interventi di riqualificazione del sistema edificio-impianto.

La presente misura mira ad accrescere il livello di conoscenza e di consapevolezza dell'utente finale sulle prestazioni energetiche e, di conseguenza, emissive degli edifici e degli impianti, ottenibili attraverso:

- la redazione e diffusione, da parte degli uffici regionali, di materiale divulgativo e di supporto alla corretta applicazione della normativa (i.e. FAQ, linee guida tecniche, brochures,...);
- la partecipazione dei cittadini, dei tecnici, degli installatori e dei manutentori abilitati, nonché dei tecnici comunali a convegni, e corsi di formazione attinenti ai temi in oggetto organizzati anche da soggetti terzi (i.e. ordini e collegi professionali, associazioni di categoria, ecc.) con diverse modalità;
- la promozione dell'uso di strumenti di analisi dei consumi, già previsti dalla normativa, quali gli Attestati di Prestazione Energetica (APE) ed in particolar modo delle diagnosi energetiche sugli edifici; queste ultime non solo permettono di evidenziare le criticità energetiche degli edifici - ma offrono anche un'attenta analisi dei possibili interventi migliorativi sotto il profilo dei costi-benefici, consentendo di effettuare una scelta consapevole sulle opere da eseguire;
- la realizzazione di campagne informative e di sensibilizzazione;
- la promozione di campagne e progetti aziendali che mirino a condividere con i dipendenti parte dei risparmi economici dovuti ad una maggior consapevolezza risparmio ed efficienza energetica nell'uso degli edifici;
- la costituzione di un soggetto di riferimento (tecnico-divulgativo) per l'utilizzo delle biomasse capace di azioni di animazione del territorio (LENO);
- la definizione della figura professionale dello "spazzacamino" e l'organizzazione di adeguati corsi di formazione.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Direzione Relazioni Esterne e Comunicazione Regione - Direzione Competitività del sistema regionale Regione - Direzione Ambiente Governo e Tutela del territorio Regione – Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e Logistica Regione – Direzione Coesione Sociale		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

A partire dal 2019

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Eventi sul territorio (workshop, convegni, ecc.)	Numero	n.q.
	Campagne informative	Numero	n.q.

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
F. Campagne (educazione, informazione, comunicazione)	Campagne avviate	n.q.
	Soggetti coinvolti	n.q.
	Corsi erogati	n.q.

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)*
F. Campagne (educazione, informazione, comunicazione)	Costi di attuazione	n.q.

Nota
* Le risorse impiegate per la realizzazione della misura saranno individuate nell'ambito dei programmi europei di finanziamento.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.

Nota
* I target di riduzione non sono valutabili direttamente in quanto gli effetti relativi vengono apprezzati nelle altre misure.

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Le emissioni in atmosfera dovute al settore produttivo sono strettamente correlate alla tipologia dei processi produttivi, alle materie prime e alle tecnologie utilizzate, nonché alle tecniche di abbattimento e contenimento adottate.

Sin dal 1966 gli impianti industriali e le attività che producono emissioni sono sottoposti ad autorizzazione e devono rispettare limiti di emissione e specifiche prescrizioni per il contenimento delle emissioni.

Per alcune tipologie di impianti produttivi l'Unione europea ha adottato nel 1996 la prima direttiva sulla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC), oggi sostituita dalla direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali (Direttiva IED). In Italia tale direttiva è stata recepita con il d.lgs. 4 marzo 2014, n. 46, che modifica il d.lgs. 152/06, nel quale viene disciplinato il rilascio, l'aggiornamento e il riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) degli impianti coinvolti.

La normativa IPPC si basa sull'approccio integrato, pertanto l'autorizzazione deve prendere in considerazione tutti gli aspetti ambientali considerando emissioni in aria, acqua e suolo, produzione di rifiuti, utilizzo di risorse, efficienza energetica, rumore, radiazioni, vibrazioni, prevenzione degli incidenti e ripristino del sito dopo la chiusura, con lo scopo di conseguire un'elevata protezione dell'ambiente nel suo complesso attraverso l'applicazione delle BAT (Best Available Techniques) e tenendo conto delle caratteristiche tecniche dell'impianto, della localizzazione geografica e delle condizioni ambientali locali.

Le BAT (Best Available Techniques) sono descritte in documenti di riferimento comunitari, denominati Bref (Reference Document on Best Available Techniques); con la nuova direttiva i valori di emissione individuati nei Bref, in particolare nel capitolo relativo alle BAT conclusions, sono espressi come range di valori e costituiscono un riferimento vincolante per la fissazione dei valori limite di emissione nelle autorizzazioni delle aziende soggette ad AIA.

Il meccanismo di rinnovo delle autorizzazioni per gli impianti esistenti prevede un progressivo miglioramento delle tecniche applicate e conseguentemente una riduzione delle emissioni.

Sia la Direttiva Europea che il d.lgs. 152/2006 prevedono che sia possibile stabilire misure più rigorose nel caso strumenti di programmazione o pianificazione ambientale ne riconoscano la necessità al fine di assicurare il rispetto delle norme di qualità ambientale.

Tenendo conto dei superamenti dei limiti di qualità dell'aria che si verificano su gran parte del territorio regionale e alla criticità della situazione nel bacino padano si forniscono alle Autorità competenti al rilascio delle AIA gli indirizzi per l'esercizio in modalità coordinata delle competenze autorizzative:

- nel caso di autorizzazione di Impianti Nuovi l'autorità competente per il rilascio delle AIA valuta la prescrizione, per le polveri e gli ossidi di azoto, i valori limite di emissione più restrittivi previsti nei BREF e nelle BAT Conclusions; tale misura si applica su tutto il territorio regionale e trova applicazione anche per gli impianti di competenza statale;
- nel caso di riesame o modifica dell'AIA di impianti esistenti l'autorità competente per il rilascio delle AIA valuta la prescrizione, per le polveri e gli ossidi di azoto, i valori limite di emissione più restrittivi previsti nei BREF e nelle BAT Conclusions ; tale misura si applica su tutto il territorio regionale e trova applicazione anche per gli impianti di competenza statale.

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare Città Metropolitana e Province		Scala spaziale: C: Territorio regionale

Calendarizzazione

Per i nuovi impianti e le modifiche di impianto: dal rilascio dell'autorizzazione AIA.

Per gli impianti sottoposti a riesame AIA alle scadenze previste dalla normativa (d.lgs 152/2006).

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Autorizzazioni AIA rilasciate/ riesaminate dalle autorità competenti	%	100%

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	n.q. ²

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0 ³

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NOx (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.
Nota		
* Al momento non è possibile quantificare una riduzione emissiva per la misura in quanto la stessa dipende dal numero e dalla tipologia dei soggetti coinvolti in provvedimenti ambientali. Inoltre il modello GAINS è riferito esclusivamente ai grossi impianti di combustione ed a processi produttivi di una certa rilevanza e non considera il tessuto produttivo piemontese caratterizzato da PMI.		

Link significativi

<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

² Il numero dei provvedimenti è strettamente dipendente dal numero di istanze pervenute e pertanto non è quantificabile.

³ I costi di istruttoria delle autorizzazioni sono a carico del proponente. Non è previsto alcun costo per la pubblica amministrazione.

Descrizione

Le emissioni in atmosfera dovute al settore produttivo sono strettamente correlate alla tipologia dei processi produttivi, alle materie prime e alle tecnologie utilizzate, nonché alle tecniche di abbattimento e contenimento adottate.

Sin dal 1966 gli impianti industriali e le attività che producono emissioni sono sottoposti ad autorizzazione e devono rispettare limiti di emissione e specifiche prescrizioni per il contenimento delle emissioni; l'attuale normativa che regola le emissioni in atmosfera è il d.lgs. 152/2006,.

Tenendo conto dei superamenti dei limiti di qualità dell'aria che si verificano su gran parte del territorio regionale e alla criticità della situazione nel bacino padano, l'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera o di ogni altra autorizzazione che comprenda o sostituisca l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera individua i limiti di emissione e le prescrizioni con la finalità di ridurre in modo significativo le emissioni di ossi di azoto e PM₁₀ tenendo conto delle migliori tecniche disponibili, ovvero le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale; la presente misura si applica anche agli impianti presenti e alle attività svolte in installazioni soggette ad AIA per le quali non siano applicabili le BAT Conclusions.

Ulteriori riduzioni dei carichi inquinati derivanti dal settore produttivo possono essere ottenute attraverso specifiche prescrizioni e limitazioni, definite dall'autorità competente sia nell'ambito delle singole autorizzazioni sia in provvedimenti specifici per comparto, quali:

- limitazioni e divieti su alcune tipologie di combustibili, materie prime e processi produttivi;
- promozione dell'utilizzo di metano/GPL od altri combustibili a basso impatto ambientale;
- obbligo di utilizzo di bruciatori Low NOx;
- installazione di sistemi di controllo dei parametri di funzionamento degli impianti e di sistemi di monitoraggio delle emissioni (SME), con particolare riferimento ad ossidi di azoto e al materiale particolato, sui principali punti di emissione.

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione Piemonte Città Metropolitana e Province		Scala spaziale: C: Territorio regionale

Calendarizzazione

Per i nuovi stabilimenti e le modifiche sostanziali: dal rilascio dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera
Per gli impianti sottoposti a rinnovo dell'autorizzazione alle scadenze previste dalla normativa (Parte Quinta del d.lgs 152/2006).

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Autorizzazioni alle emissioni in atmosfera rilasciate/rinnovate dalle autorità competenti	%	100%

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	n.q. ²

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0 ³

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NOx (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.
Nota		
* Al momento non è possibile quantificare una riduzione emissiva per la misura in quanto la stessa dipende dal numero e dalla tipologia dei soggetti coinvolti in provvedimenti ambientali. Inoltre il modello GAINS è riferito esclusivamente ai grossi impianti di combustione ed a processi produttivi di una certa rilevanza e non considera il tessuto produttivo piemontese caratterizzato da PMI.		

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

² Il numero dei provvedimenti è strettamente dipendente dal numero di istanze pervenute e pertanto non è quantificabile.

³ I costi di istruttoria delle autorizzazioni sono a carico del proponente. Non è previsto alcun costo per la pubblica amministrazione.

Descrizione

Gran parte degli insediamenti produttivi presenta una domanda energetica non trascurabile finalizzata sia a soddisfare i fabbisogni di condizionamento dei vari ambienti (uffici, reparti,...), sia al corretto funzionamento del processo produttivo; detta domanda, costituita essenzialmente da energia elettrica e termica, può essere ridotta attraverso una riqualificazione energetica del processo che permetta di ottimizzarne l'uso ed evitare gli sprechi. Data l'enorme eterogeneità dei consumi energetici relativa ai processi produttivi, la strategia migliore consiste nel sottoporre il processo ad audit energetici; analizzando le tecniche e le tecnologie utilizzate nelle aziende è possibile evidenziarne gli aspetti più critici e valutare quali possano essere i margini di miglioramento.

La misura mira a promuovere/incentivare l'esecuzione di audit energetici nelle aziende; ciò permetterebbe alle aziende di valutare le opportunità di risparmio energetico (e quindi di riduzione di emissioni in atmosfera) ottenibili sia con azioni più semplici – come, ad esempio, la razionalizzazione degli usi energetici - sia con azioni più incisive - quali l'ammodernamento delle apparecchiature e delle linee di produzione (i.e. installazione di generatori di calore ad alta efficienza, ricorso a impianti a fonti rinnovabili, quali ad esempio gli impianti fotovoltaici, per soddisfare parzialmente la domanda energetica in sostituzione di quota parte di energia prodotta da fonti fossili).

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione Piemonte		Scala spaziale: C: Territorio regionale

Calendarizzazione

In corso di attuazione

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Interventi che hanno usufruito di agevolazioni sui fondi POR FESR	%	100%

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
E. Piani/Programmi	Piani/Programmi regionali approvati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (milioni di euro)
E. Piani/Programmi	Costi di attuazione	95,8

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.
Nota		
* Al momento non è possibile quantificare una riduzione emissiva per la misura in quanto la stessa dipende dal numero e dalla tipologia dei soggetti coinvolti in provvedimenti ambientali. Inoltre il modello GAINS è riferito esclusivamente ai grossi impianti di combustione ed a processi produttivi di una certa rilevanza e non considera il tessuto produttivo piemontese caratterizzato da PMI.		

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Le emissioni in atmosfera dovute al settore produttivo sono strettamente correlate alla tipologia dei processi produttivi, alle materie prime e alle tecnologie utilizzate, nonché alle tecniche di abbattimento e contenimento adottate.

Sin dal 1966 gli impianti industriali e le attività che producono emissioni sono sottoposti ad autorizzazione e devono rispettare limiti di emissione e specifiche prescrizioni per il contenimento delle emissioni; l'attuale normativa che regola le emissioni in atmosfera è il d.lgs. 152/2006, Parte Quinta (norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera).

L'utilizzo, nelle attività produttive, di sostanze organiche volatili, quali i solventi, provoca emissioni di composti organici nell'atmosfera; le emissioni di tali sostanze contribuiscono alla formazione di ossidanti fotochimici sia a livello locale sia con effetti transfrontalieri; tali inquinanti causano danni alle risorse naturali e hanno effetti nocivi per la salute umana.

Le misure per limitare le emissioni di composti organici volatili (COV) devono pertanto agire prevalentemente nel senso di limitare l'utilizzo di tali sostanze anche attraverso condizioni di esercizio adeguate, quali l'utilizzo di prodotti senza solventi o a basso tenore di solventi o tecniche più efficienti ed efficaci di applicazione.

L'Autorità Competente al rilascio dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera individua i limiti di emissione e le prescrizioni per l'utilizzo e la gestione di tali sostanze, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili, privilegiando i processi che consentono un minore utilizzo delle sostanze organiche volatili quali i solventi, e nei casi in cui tale approccio non sia tecnicamente attuabile prescrivendo l'installazione di impianti di contenimento e abbattimento delle emissioni.

Per tali sostanze le modalità di controllo devono essere attuate attraverso la redazione del "Piano di Gestione Solventi", che è lo strumento previsto dalla direttiva comunitaria per il controllo delle emissioni di COV.

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: A: tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione Piemonte Città Metropolitana e Province		Scala spaziale: C: Territorio Regionale

Calendarizzazione

Per i nuovi stabilimenti e le modifiche sostanziali: dal rilascio dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera

Per gli impianti sottoposti a rinnovo dell'autorizzazione alle scadenze previste dalla normativa (Parte Quinta del d.lgs 152/2006)

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Autorizzazioni alle emissioni in atmosfera rilasciate/rinnovate dalle autorità competenti e relativi “piani di gestione solventi”	%	100%

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	n.q. ²

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0 ³

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.
Nota		
* Al momento non è possibile quantificare una riduzione emissiva per la misura in quanto la stessa dipende dal numero e dalla tipologia dei soggetti coinvolti in provvedimenti ambientali. Inoltre il modello GAINS è riferito esclusivamente ai grossi impianti di combustione ed a processi produttivi di una certa rilevanza e non considera il tessuto produttivo piemontese caratterizzato da PMI.		

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

² Il numero dei provvedimenti è strettamente dipendente dal numero di istanze pervenute e pertanto non è quantificabile.

³ I costi di istruttoria delle autorizzazioni sono a carico del proponente. Non è previsto alcun costo per la pubblica amministrazione.

Descrizione

Le attività di cantiere e l'utilizzo di macchine operatrici contribuiscono in modo rilevante alle emissioni di particolato primario in atmosfera. Le principali sorgenti di polveri diffuse includono: l'erosione di superfici esposte, le strade pavimentate e non, l'edilizia e altre attività industriali, le cave e le miniere. Negli ambiti sopra descritti ad oggi sono applicate specifiche prescrizioni atte a contenere la generazione di emissioni e ad evitare la dispersione di polveri, con particolare riferimento alle procedure ambientali relative alla realizzazione di grandi opere.

Si evidenzia inoltre che al paragrafo 2.5.3 "Prestazioni ambientali" del DM del MATTM "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" 11 ottobre 2017 è già stabilito che "per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato)" e sono altresì elencate le misure da adottare per il contenimento delle polveri e dei fumi.

La Regione Piemonte, pur non avendo competenza diretta nell'attuazione, potrà formulare linee guida e documenti di indirizzo, ai fini dell'applicazione uniforme sul territorio regionale di "buone prassi" per limitare le emissioni diffuse di polveri delle attività sopra elencate.

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: A: Tecnologica B Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione Piemonte Città Metropolitana e Province Comuni		Scala spaziale: C: Territorio Regionale

Calendarizzazione

In corso di attuazione

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	n.q. ²

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0 ³

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.
Nota * Al momento non è possibile quantificare una riduzione emissiva per la misura in quanto la stessa dipende dal numero e dalla tipologia dei soggetti coinvolti in provvedimenti ambientali. Inoltre il modello GAINS è riferito esclusivamente ai grossi impianti di combustione ed a processi produttivi di una certa rilevanza e non considera il tessuto produttivo piemontese caratterizzato da PMI.		

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

² Il numero dei provvedimenti è strettamente dipendente dal numero di istanze pervenute e pertanto non è quantificabile.

³ I costi di istruttoria delle autorizzazioni sono a carico del proponente. Non è previsto alcun costo per la pubblica amministrazione.

Descrizione

La dimensione digitale (diffusione di internet e uso di ICT) è ormai parte integrante nella strutturazione dei sistemi socio-economici. L'uso di Internet permette di gestire meglio la propria agenda di spostamento, scegliendo tempi e modi di spostamento meglio rispondenti alle esigenze delle pratiche sociali degli individui. In generale l'utilizzo delle ICT genera benefici che riguardano la possibilità di governare meglio la propria mobilità e ottimizzare i propri spostamenti on-line fornendo un fattivo contributo alla risoluzione del problema delle emissioni in atmosfera.

L'implementazione del telelavoro e dello smart working produce effetti positivi sulla qualità dell'aria e sulla congestione del traffico dal momento che riduce gli spostamenti dei lavoratori verso e dal luogo di lavoro nelle ore di punta, specialmente nel periodo invernale (quando sono attivi anche i riscaldamenti), ai quali si vanno ad aggiungere ulteriori vantaggi, quali la riduzione delle spese, dei tempi di spostamento, degli incidenti, dello stress da guida e dall'uso del servizio di trasporto pubblico nelle ore di punta, la presenza di un ambiente di lavoro più accogliente, una migliore conciliazione dei tempi di vita e di lavoro e costi inferiori per le aziende dovuti alle minori assenze per malattia ed un'agevolazione per le persone con mobilità ridotta o difficoltosa. Studi effettuati da compagnie straniere ed italiane che hanno già promosso tale modalità di lavoro hanno confermato la possibilità di ridurre le emissioni in atmosfera.

Oltre al telelavoro e lo smart working, anche il co-working potrebbe determinare effetti positivi sulla qualità dell'aria, attraverso il coinvolgimento di più figure della stessa azienda in sedi distribuite con la logica di ridurre le percorrenze verso i poli attrattori e l'entità degli spostamenti casa-lavoro.

Analoghi benefici sono attesi, inoltre, dal processo di digitalizzazione dei servizi sanitari che la Regione ha in corso.

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Segretariato generale Altri soggetti pubblici (Città Metropolitana, Province, Comuni, Camere di Commercio, Agenzie delle Entrate, INPS, ASL, ecc.) Aziende e Società private		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

In corso di attuazione

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Popolazione occupata che usufruisce del telelavoro.	%	5% della popolazione occupata per 3 giorni lavorativi/settimana

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	300

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	1568
	Riduzione PM ₁₀ (t)	444
	Riduzione PM _{2,5} (t)	137
	Riduzione NH ₃ (t)	107
	Riduzione SO ₂ (t)	6
	Riduzione COV (t)	370
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	1485*10 ³
Nota		
* La riduzione delle emissioni calcolata ipotizzando una penetrazione della misura del 5% - per 3 giorni alla settimana sui 5 lavorativi – limitatamente alla popolazione occupata (tasso di occupazione pari al 63,7%, dato ISTAT relativo alla percentuale di popolazione compresa tra i 15 e 64 anni).		

Link significativi

http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/trasparenza/disciplina_Telelavoro.pdf
https://www.cliclavoro.gov.it/Aziende/Documents/accordo_interconfederale_telelavoro_9_6_2004.pdf
<http://www.ilsole24ore.com/art/norme-e-tributi/2016-07-27/il-disegno-legge-lavoro-autonomo-e-smart-working-pronto-l-esame-dell-aula--172337.shtml?uuid=ADmUkdy>
http://www.osservatori.net/it_it/osservatori/osservatori/smart-working
http://www.governo.it/sites/governo.it/files/testo_16.pdf

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

La logistica in ambito urbano è un tema significativo in quanto la distribuzione cittadina delle merci è caratterizzata da una limitata saturazione dei mezzi e dall'eccessiva distanza percorsa nelle città. Con logistica "dell'ultimo miglio" si intende la consegna della merce al consumatore finale, mentre con logistica del "penultimo miglio" si identifica la consegna della merce ai punti vendita per l'acquisto da parte del consumatore finale.

Considerato che nelle città ove è presente un'area a traffico limitato circa il 30% degli accessi è riconducibile a veicoli commerciali, risulta evidente che una riorganizzazione e ottimizzazione del sistema della logistica urbana porterebbe ad un significativo miglioramento della qualità dell'aria sia per la minor congestione sia per la diminuzione di chilometri percorsi. In considerazione della particolare delicatezza del contesto territoriale di riferimento (centri storici), gli interventi di logistica urbana dovranno prevedere azioni organiche e funzionali a garantire risultati concreti attraverso tre ordini di misure:

- misure di investimento finalizzate a creare le condizioni strutturali per la sostenibilità delle proposte;
- misure di regolazione attraverso la fissazione di regole comuni per dare una cornice regolamentare (di livello regionale) ai processi di distribuzione urbana delle merci;
- misure di concertazione attraverso promozione di iniziative private da parte dei principali attori imprenditoriali coinvolti (aziende di trasporto, reti del commercio e dell'artigianato, ecc.) nei processi di distribuzione urbana delle merci.

La misura si propone di realizzare piattaforme e centri di distribuzione a partire dal riutilizzo del patrimonio edilizio esistente al fine di limitare il consumo di suolo, per far confluire le merci multimarca e organizzare "l'ultimo miglio" dello smistamento con mezzi a basso impatto ambientale e ottimizzandone il carico e razionalizzandone il percorso, anche mediante l'utilizzo di ITS. Per migliorare le performance dei diversi indicatori è possibile pensare a dei concentratori di flusso o transit point (punti dove si concentra il flusso delle merci che sono destinate alla città e dai quali partono dei mezzi che trasportano un insieme variegato di prodotti verso zone limitate della città) in abbinamento all'utilizzo di ITS, al posizionamento di piazzole di carico e scarico delle merci.

La Regione Piemonte si propone di incentivare la sostituzione di mezzi commerciali e auto aziendali in circolazione con altri meno inquinanti, stanziando delle somme a contributo per la rottamazione dei mezzi inquinanti con contestuale acquisto di autoveicoli di tipo elettrico, ibrido, metano, GPL.

La Misura si propone inoltre di facilitare, anche attraverso l'avvio di progetti pilota, il sistema delle consegne a domicilio per il piccolo, medio e grande commercio, con il fine di limitare l'uso dell'auto privata per raggiungere i centri commerciali o i negozi delle aree cittadine dedite al commercio, garantendo un sistema per cui la merce acquistata, anche direttamente in negozio, venga consegnata a domicilio riducendo di fatto la necessità di mezzi per il trasporto privato di quanto acquistato.

La Regione Piemonte, pur non avendo competenza diretta nell'attuazione, potrà formulare linee guida e documenti di indirizzo, al fine di ottimizzare l'efficacia complessiva delle misure che interessano l'ambito urbano (logistica in ambito urbano, estensione delle ZTL e delle aree pedonali, la limitazione in ambito urbano dei veicoli alimentati a gasolio, introduzione della Congestion Charge e della Low Emission Zone, la gestione dei parcheggi).

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Regione – Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Città Metropolitana e Province Comuni Aziende e Società private		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Dal 2020

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura			

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	-

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ _eq (t)	n.q.

Link significativi

http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=12956https://www.cliclavoro.gov.it/Aziende/Documents/accordo_interconfederale_telelavoro_9_6_2004.pdf

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Il Mobility Manager, in applicazione del D.m. Ambiente 27/03/1998 e 20/12/2000, ha il compito di indirizzare ed educare verso stili di vita più consoni alla sostenibilità, comunicando le buone pratiche e proponendo soluzioni convenienti in termini di risparmio energetico, economico e di tempo. Obiettivi principali sono il ridurre l'uso delle auto private, aumentare l'uso del trasporto collettivo e delle modalità di trasporto sostenibile, ridurre i livelli di inquinamento atmosferico nonché introdurre servizi innovativi per la mobilità. Con la legge 221/2015 è stata inoltre istituita la figura del mobility manager scolastico.

Per quanto riguarda nello specifico la Regione Piemonte, allo stato attuale l'attività del Mobility Manager è volta ad organizzare gli spostamenti casa-lavoro del personale regionale (con riferimento alla sede unica), nel medio e lungo periodo tale attività potrà essere ampliata coinvolgendo i Mobility Manager aziendali e d'area esistenti sul territorio regionale. Tutto ciò permetterebbe, ad esempio:

- l'interscambio delle buone pratiche relative ad azioni di mobilità sostenibile;
- il coinvolgimento di imprese private e di gestori di reti di mobilità;
- favorire lo scambio di informazioni circa gli strumenti per una mobilità sostenibile.

Lo spostamento verso una mobilità collettiva sarà incentivato attraverso la promozione e l'ottimizzazione dell'utilizzo del Trasporto Pubblico Locale (TPL) e regionale, l'attuazione di politiche di mobility management anche a livello di distretti industriali, la promozione di iniziative di car-pooling e car-sharing e dell'utilizzo di mezzi a basso impatto ambientale.

In particolare la promozione della mobilità elettrica sarà promossa attraverso forme innovative di incentivazione del settore, sulla base delle esperienze di successo già sperimentate a livello locale o nazionale, quali:

- promozione di partnership tra pubblico e privato per lo sviluppo della Green-Economy regionale anche sul fronte della mobilità, sia come produzione di tecnologia che come utilizzo della mobilità elettrica negli spostamenti casa-lavoro;
- promozione e sostegno di accordi aziendali che favoriscono l'uso della mobilità elettrica tra i dipendenti;
- incentivo dell'utilizzo di veicoli elettrici nelle pubbliche amministrazioni.

L'utilizzo di mezzi a basso impatto ambientale potrà invece essere favorito dalla diffusione di mezzi ecologici (veicoli e biciclette).

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica - Mobility Manager Altri soggetti pubblici dotati di Mobility Manager Aziende e Società private dotate di Mobility Manager		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

In corso di attuazione

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target , sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.			

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	8
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Accordi/protocolli/ siglati	50
F. Campagne (educ., inform., com.)	Campagne avviate	50

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Costi di attuazione	n.q.
F. Campagne (educ., inform., com.)	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.	
Nota Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target , sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.		

Link significativi

<http://www.arpab.it/aria/normativa/dm%2020-12-2000.pdf>

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Il Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM) è il sistema di Trasporto Pubblico Locale dell'Area Metropolitana di Torino. Il servizio, entrato in funzione nel 2011, attualmente è composto da 8 linee, gestite da Trenitalia e dal Gruppo Torinese Trasporti. La rete offre un collegamento fra i centri dell'Area Metropolitana di Torino e dintorni con la Città di Torino, consentendo una migliore integrazione tra il sistema ferroviario, la metropolitana di Torino, la rete tranviaria cittadina e la rete di autobus urbana, suburbana ed extraurbana di Torino, e con i servizi di mobilità condivisa (bike e car-sharing). Fulcro del servizio è il passante ferroviario di Torino, una galleria di 12 km, che attraversa la città da nord a sud, dove confluiscono le linee ferroviarie metropolitane.

E' in corso di realizzazione la connessione della linea Torino- Ceres al passante ferroviario di Torino in corrispondenza della stazione Rebaudengo.

Tale intervento consentirà di riqualificare notevolmente l'assetto del nodo corso Potenza –corso Grosseto e di realizzare un collegamento metropolitano con cadenza di 30' ed eventuali collegamenti specifici con poli regionali di rilievo. Poiché tale opera consente altresì il collegamento dell'Aeroporto di Caselle con il sistema di trasporto ferroviario è un obiettivo prioritario e vincolante per il completamento del Sistema Ferroviario Metropolitano (SFM).

E' prevista inoltre la realizzazione della nuova linea SFM5 Orbassano-Torino Stura.

Livello territoriale: A: locale, sub comunale o comunale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Agenzia della mobilità piemontese		Scala spaziale: A: solo fonti localizzate in specifiche aree limitate

Calendarizzazione

- per potenziamento SFM2 connessione Torino-Ceres: nel 2020 connessione della linea Torino-Ceres (l'attuale SFMA) al Passante Ferroviario presso Rebaudengo – Fossata.
- per realizzazione nuova SFM5: l'Accordo di Programma sottoscritto nel 2014 è stato modificato nel 2017 e la convenzione è stata firmata il 5 febbraio 2018. L'avvio del servizio SFM5 avverrà prevedibilmente nel 2022.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Riduzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel	%	25 su strade urbane
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel e benzina con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	25 su tutti i tipi di strade
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli leggeri con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	50 su tutti i tipi di strade
Indicatore dello stato di avanzamento della misura	Numero di passaggi su base annua	Numero	1.000.000

Nota

* Gli indicatori per il monitoraggio dei progressi e i target si riferiscono complessivamente alle misure TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro), TR.06 (realizzazione linea 2 metro), TR.08 (mobilità ciclistica), TR.15 (Low Emission Zone) accorpate e applicate ai Comuni di Torino, 31 Comuni dell'Area dell'Agenzia della mobilità piemontese, di Alessandria, Alba, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Pinerolo, Verbania, Vercelli.

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
G. Finanziamento	Progetti finanziati	2

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (milioni dieuro)
G. Finanziamento	Importo delle risorse erogate	198,5 ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	1701
	Riduzione PM ₁₀ (t)	181
	Riduzione PM _{2,5} (t)	134
	Riduzione NH ₃ (t)	-30**
	Riduzione SO ₂ (t)	3
	Riduzione COV (t)	-29
Riduzione CO ₂ _eq (t)	471*10 ³	
Nota		
* La riduzione delle tonnellate è stata calcolata complessivamente per le misure TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro), TR.06 (realizzazione linea 2 metro), TR.08 (mobilità ciclistica), TR.15 (Low Emission Zone).		
** Il valore negativo significa che l'emissione a seguito dell'applicazione della misura subisce un aumento e non una riduzione.		

Link significativi

www.sfmtorino.it - portale dedicato al Servizio Ferroviario Metropolitano
www.mtm.torino.it - Agenzia della Mobilità Metropolitana e Regionale

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

2 I costi stimati comprendono 180 Meuro per la realizzazione della connessione Torino-Ceres e 58,5 Meuro per la realizzazione della nuova SFM5 (di cui 18,5 Meuro erogati da Regione Piemonte RFI e TRM -come da Accordo di Programma sottoscritto a febbraio 2014 - e 40 Meuro erogati da RFI).

Descrizione

La linea 1 della metropolitana costituisce la linea di forza principale del trasporto pubblico della Città di Torino e attualmente ha uno sviluppo di 13,2 km e comprende 21 stazioni. Sono previsti i seguenti prolungamenti:

- a ovest per 3,7 km, sino a Cascine Vica, con realizzazione di 4 nuove stazioni (Certosa, Collegno centro, Leumann in Collegno e Cascine Vica in Rivoli);
- a sud per 1,9 km, sino a piazza Bengasi (già in corso di realizzazione) prevede la realizzazione di 2 nuove stazioni (Italia 61 e Bengasi).

Il prolungamento della linea 1 sarà un'importante aggiunta al servizio oggi offerto dal Trasporto Pubblico Locale, interesserà numerosi poli di attrazione e potrà contare su migliaia di utenti interessati ed inoltre sarà realizzato per permettere l'interscambio con la mobilità ciclabile in superficie, con il servizio TPL urbano ed extraurbano e con i sistemi di sharing mobility.

Livello territoriale: A: locale, sub comunale o comunale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Ministero dello Sviluppo economico Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Agenzia della mobilità piemontese Città Metropolitana Comuni interessati dalla misura		Scala spaziale: A: solo fonti localizzate in specifiche aree limitate

Calendarizzazione

- prolungamento ovest sino a Cascine Vica: ultimazione prevista entro il 2022;
- prolungamento sud sino a piazza Bengasi: entro il 2022.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Riduzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel	%	25 su strade urbane
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel e benzina con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	25 su tutti i tipi di strade
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli leggeri con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	50 su tutti i tipi di strade
Indicatore dello stato di avanzamento della misura	Numero di passaggi su base annua	Numero	1.000.000

Nota

* Gli indicatori per il monitoraggio dei progressi e i target si riferiscono complessivamente alle misure TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro), TR.06 (realizzazione linea 2 metro), TR.08 (mobilità ciclistica), TR.15 (Low Emission Zone) accorpate e applicate ai Comuni di Torino, 31 Comuni dell'Area dell'Agenzia della mobilità piemontese, di Alessandria, Alba, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Pinerolo, Verbania, Vercelli.

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
G. Finanziamento	Progetti finanziati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
G. Finanziamento	Importo delle risorse erogate	497.871.422 ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	1701
	Riduzione PM ₁₀ (t)	181
	Riduzione PM _{2,5} (t)	134
	Riduzione NH ₃ (t)	-30**
	Riduzione SO ₂ (t)	3
	Riduzione COV (t)	-29
	Riduzione CO ₂ _eq (t)	471*10 ³
Nota		
* La riduzione delle tonnellate è stata calcolata complessivamente per le misure TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro) , TR.06 (realizzazione linea 2 metro), TR.08 (mobilità ciclistica), TR.15 (Low Emission Zone).		
** Il valore negativo significa che l'emissione a seguito dell'applicazione della misura subisce un aumento e non una riduzione.		

Link significativi

www.comune.torino.it/trasporti - Comune di Torino, Direzione Infrastrutture e Mobilità www.mtm.torino.it - Agenzia per la Mobilità Metropolitana e Regionale
www.infrato.it - Infra.To Infratrasporti.To Srl

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

² Costi stimati di attuazione per singole tratte: prolungamento ovest sino a Cascine Vica: euro 304.319.700; prolungamento sud sino a piazza Bengasi: euro 193.551.722.

Descrizione

La linea 2 della Metropolitana ha lo scopo di servire l'asse metropolitano nord-est / sud-ovest della Città di Torino. Il percorso della linea 2 incentiverà notevolmente il servizio offerto dal Trasporto Pubblico Locale, interesserà numerosi poli d'attrazione e potrà contare su migliaia di utenti interessati. Sarà realizzata per permettere l'interscambio con la Mobilità Ciclabile in superficie, con il servizio TPL urbano ed extraurbano e con i sistemi di sharing mobility.

L'intersezione delle due linee di Metropolitana comporterà un ulteriore incremento del loro utilizzo, perché permetterà degli spostamenti rapidi su una porzione di territorio più ampia di quella considerata singolarmente per ognuna delle due linee.

Livello territoriale: A: locale, sub comunale o comunale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Agenzia della mobilità piemontese Comune di Torino		Scala spaziale: A: solo fonti localizzate in specifiche aree limitate

Calendarizzazione

Attualmente il progetto è in fase di approvazione da parte del CIPE e le previsioni per la realizzazione e l'entrata in funzione dell'infrastruttura sono il 2025 – 2030.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Riduzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel	%	25 su strade urbane
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel e benzina con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	25 su tutti i tipi di strade
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli leggeri con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	50 su tutti i tipi di strade
Indicatore dello stato di avanzamento della misura	Numero di passaggi su base annua	Numero	1.000.000

Nota

* Gli indicatori per il monitoraggio dei progressi e i target si riferiscono complessivamente alle misure TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro), TR.06 (realizzazione linea 2 metro), TR.08 (mobilità ciclistica), TR.15 (Low Emission Zone) accorpate e applicate ai Comuni di Torino, 31 Comuni dell'Area dell'Agenzia della mobilità piemontese, di Alessandria, Alba, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Pinerolo, Verbania, Vercelli.

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
G. Finanziamento	Progetti finanziati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (milioni di euro)
G. Finanziamento	Importo delle risorse erogate	1.185 ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	1701
	Riduzione PM ₁₀ (t)	181
	Riduzione PM _{2,5} (t)	134
	Riduzione NH ₃ (t)	-30**
	Riduzione SO ₂ (t)	3
	Riduzione COV (t)	-29
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	471*10 ³
Nota		
* La riduzione delle tonnellate è stata calcolata complessivamente per le misure TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro) , TR.06 (realizzazione linea 2 metro), TR.08 (mobilità ciclistica), TR.15 (Low Emission Zone).		
** Il valore negativo significa che l'emissione a seguito dell'applicazione della misura subisce un aumento e non una riduzione.		

Link significativi

www.comune.torino.it/trasporti - Comune di Torino, Direzione Infrastrutture e Mobilità

www.mtm.torino.it - Agenzia mobilità piemontese

www.infrato.it - Infra.To Infratrasporti.To Srl

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

² Costi stimati in base allo studio di progettazione del 2008.

Descrizione

La misura è finalizzata all'incentivazione all'uso del Trasporto Pubblico Locale. E' già stata in parte applicata in passato, ma attualmente non è attiva perché non coperta da finanziamento. La misura prevede un contributo alle Aziende (pubbliche o private) intenzionate a compartecipare al costo sostenuto dai loro dipendenti per lo spostamento casa/lavoro: in questo modo vengono incentivati molti utilizzatori saltuari del mezzo pubblico all'acquisto di abbonamenti di lungo periodo (annuali), disincentivando l'utilizzo sistematico della vettura privata durante i mesi di lavoro non continuativo. In passato veniva assegnato un contributo regionale pari al 20% del costo dell'abbonamento, che si andava a cumulare con un contributo del datore di lavoro pari al 30%, abbattendo quindi il costo dell'abbonamento annuale del 50%.

Anche in assenza di risorse la misura può essere riproposta modulando differentemente il costo degli abbonamenti, rateizzando i pagamenti. Altra incentivazione all'utilizzo degli abbonamenti annuali potrebbe essere l'Associazione di alcuni servizi aggiuntivi quali la carta Piemonte Musei, Bike Sharing, car-sharing (gratis o a tariffa agevolata), accesso gratuito a parcheggi di interscambio.

La prospettiva è quella di perseguire il nuovo concetto di Mobility As A Service (MAAS) nel quale, dando piena abilitazione dell'infrastruttura BIP per una gestione interoperabile e multimodale dei titoli di viaggio, sarà possibile consentire il passaggio ad un nuovo sistema tariffario regionale integrato con logiche di post – pagamento, best fare e pay per use (si pensi a tariffe a consumo "incentivante": più uso il sistema collettivo, meno pago a km di spostamento).

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Agenzia della mobilità piemontese Città Metropolitana e Province Comuni Aziende e Società private Aziende e Società del TPL		Scala spaziale: A: fonti situate nell'area urbana/suburbana estesa

Calendarizzazione

Dal 2019.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-

Nota

* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
B. Bandi di finanziamento	Progetti finanziati	1
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Accordi siglati	10

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
B. Bandi di finanziamento	Importo delle risorse erogate	n.q.
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NOx (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.

Nota
* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.

Link significativi

www.sfmtorino.it/tariffe/gli-abbonamenti/ - portale dedicato al Servizio Ferroviario Metropolitano, sezione "abbonamenti"

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

La misura intende favorire l'utilizzo della bicicletta quale mezzo di trasporto per distanze brevi e spostamenti sistematici (es. casa-lavoro) in modo da ridurre i consumi di carburante e le emissioni inquinanti in atmosfera. Le azioni necessarie per massimizzare l'aumento degli spostamenti in bicicletta consistono essenzialmente in:

- realizzazione degli interventi necessari a mettere in sicurezza i percorsi urbani (es. eliminare la discontinuità e la disomogeneità di pavimentazione, eliminare la promiscuità tra percorsi ciclabili e veicolari);
- estensione delle piste ciclabili sulla base della definizione del fabbisogno regionale e relativa pianificazione;
- realizzazione di aree protette e attrezzate per la sosta di lunga durata (Bike Hub, Bike Station) soprattutto nelle stazioni ferroviarie e nei nodi di interscambio;
- potenziamento del bike sharing, anche elettrico.

Da uno studio svolto dall'Agenzia della mobilità piemontese risulta che, riguardo alla mobilità ciclistica, gli spostamenti giornalieri realizzati nel territorio piemontese, ad esclusione di Torino, nel 2013 sono stati oltre 359.462, con un aumento del 15,1%, rispetto al 2004, portando la quota di mercato della mobilità ciclabile dal 3,3% del 2004 al 4,4% del 2013, sulla quota complessiva di spostamenti giornalieri.

Il BICI PLAN della Città di Torino, poi, prevede la realizzazione di 310 km di piste ciclabili - a fronte dei 175 km attualmente disponibili - e il raggiungimento nel 2020 di una percentuale di spostamenti giornalieri in bicicletta pari al 15% del totale.

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Regione - Direzione Promozione della Cultura, del Turismo e dello Sport Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Agenzia della mobilità piemontese Città Metropolitana e Province Comuni		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

In corso di attuazione.

Link significativi

http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1991/07/16/091G0242/sg;jsessionid=F+8SefT3YKK7b0dJHn0fHQ__.ntc-as3-guri2a

<http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte:legge:1990;33@2017-1-31>

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Riduzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel	%	25 su strade urbane
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel e benzina con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	25 su tutti i tipi di strade
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli leggeri con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	50 su tutti i tipi di strade
Indicatore dello stato di avanzamento della misura	Chilometri di piste ciclabili realizzate	km	**

Nota
 * Gli indicatori per il monitoraggio dei progressi e i target si riferiscono complessivamente alle misure TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro), TR.06 (realizzazione linea 2 metro), TR.08 (mobilità ciclistica), TR.15 (Low Emission Zone) accorpate e applicate ai Comuni di Torino, 31 Comuni dell'Area dell'Agenzia della mobilità piemontese, di Alessandria, Alba, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Pinerolo, Vercelli.
 ** Valore target da definire in fase di redazione del piano stralcio.

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
B. Bandi di finanziamento	Progetti finanziati	50
E. Piani/Programmi	Piani/Programmi regionali approvati	1
F. Campagne (educ., inform., com.)	Campagne avviate	15

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (milioni di euro)
B. Bandi di finanziamento	Importo delle risorse erogate	11 ²
	Spesa ammessa a contributo	16,5 ²
E. Piani/Programmi	Costi di attuazione	0,2 ²
F. Campagne (educ., inform., com.)	Costi di attuazione	- ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	1701
	Riduzione PM ₁₀ (t)	181
	Riduzione PM _{2,5} (t)	134
	Riduzione NH ₃ (t)	-30**
	Riduzione SO ₂ (t)	3
	Riduzione COV (t)	-29
Riduzione CO ₂ -eq (t)	471*10 ³	

Nota
 * La riduzione delle tonnellate è stata calcolata complessivamente per le misure TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro), TR.06 (realizzazione linea 2 metro), TR.08 (mobilità ciclistica), TR.15 (Low Emission Zone). ** Il valore negativo significa che l'emissione a seguito dell'applicazione della misura subisce un aumento e non una riduzione.

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

2 Le risorse **Meuro** si riferiscono alle annualità 2017 e 2018; le risorse per gli anni successivi non sono attualmente quantificabili. Si evidenzia che le campagne sono finanziate nell'ambito del Piano della sicurezza stradale.

Descrizione

La misura prevede l'estensione delle ZTL e delle aree pedonali nei comuni aventi popolazione superiore ai 10.000 abitanti all'1.1.2015, per migliorare la mobilità e di conseguenza rendere attrattivo e meglio fruibile l'ambito territoriale interessato.

Le superfici minime interessate saranno parametrare alle dimensioni dei centri storici (se presenti) individuati e perimetrati secondo l'art.24 della L.R. 56/1977, così come delimitati nei piani regolatori vigenti sul territorio regionale. Nella valutazione delle dimensioni dei centri storici dovranno essere considerate anche le aree storiche inglobate nel tessuto urbano.

Qualora il riferimento ai centri storici nei piani regolatori vigenti risulti assente, insufficiente o poco soddisfacente in termini di effettivo impatto sulla limitazione alla circolazione veicolare si farà ricorso ad altre caratteristiche tipologico-urbanistiche. I sistemi tecnologici di accesso, al fine poter successivamente definire anche un'unica modalità di accesso, dovranno essere armonizzati e interoperabili in tutti i Comuni interessati dalla misura.

La limitazione della circolazione permette, oltre che la riduzione dell'inquinamento, anche una riduzione della congestione consentendo, anche attraverso l'integrazione delle politiche pubbliche, la riorganizzazione degli spazi urbani con conseguente miglioramento della qualità della vita nell'ambiente urbano, inteso come miglioramento della vivibilità delle città, del benessere di cittadini e turisti, della competitività delle imprese, soprattutto di minori dimensioni, che operano nei centri abitati.

La Regione Piemonte, pur non avendo competenza diretta nell'attuazione, potrà formulare linee guida e documenti di indirizzo, al fine di ottimizzare l'efficacia complessiva delle misure che interessano l'ambito urbano (logistica in ambito urbano, estensione delle ZTL e delle aree pedonali, la limitazione in ambito urbano dei veicoli alimentati a gasolio, introduzione della Congestion Charge e della Low Emission Zone, la gestione dei parcheggi).

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Comuni		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

I Comuni soggetti all'adozione dei Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS) di cui al Decreto 4 Agosto 2017 "Individuazione delle linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile, ai sensi dell'articolo 3, comma 7, del decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257", hanno l'obbligo al 31.12.2019 di:

- estensione della ZTL almeno al 50% della superficie dei centri storici o di altra caratteristica tipologico-urbanistica da individuare;
- estensione delle aree pedonali¹ almeno al 20% della superficie dei centri storici o di altra caratteristica tipologico-urbanistica da individuare.

I Comuni con popolazione superiore ai 10.000 abitanti all'1.1.2015 hanno l'obbligo di estensione delle aree ZTL e delle aree pedonali, secondo la seguente calendarizzazione:

- Entro il 31.12.2022:
 - estensione della ZTL almeno al 70% della superficie dei centri storici o di altra caratteristica tipologico-urbanistica da individuare;
 - estensione delle aree pedonali almeno al 30% della superficie dei centri storici o di altra caratteristica tipologico-urbanistica da individuare.
- Entro il 31.12.2030:
 - estensione della ZTL al 100% della superficie dei centri storici o di altra caratteristica tipologico-urbanistica da individuare;
 - estensione delle aree pedonali almeno al 40% della superficie dei centri storici o di altra caratteristica tipologico-urbanistica da individuare.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-

Nota
* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura

Indicatore di monitoraggio²

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	67

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.	

Nota
* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura

Link significativi

<http://www.comune.torino.it/trasporti/ztl/>

1 Come definito all'art. 3, comma 1 punto 2 del "Nuovo codice della strada", decreto legisl. 30 aprile 1992 n. 285, aggiornato con decreto legisl. 10 sett. 1993 n. 360, d.P.R. 19 apr. 1994 n. 575, decreto legisl. 4 giugno 1997 n. 143, d.m. 28 dic. 1998."

2 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Il PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) è un piano strategico che si propone di soddisfare la domanda di mobilità delle persone e delle imprese nelle aree urbane e peri-urbane per migliorare la qualità della vita nelle Città. Il PUMS integra gli altri strumenti di piano esistenti e segue principi di integrazione, partecipazione, monitoraggio e valutazione.

Il PUMS introduce il concetto di “sviluppo sostenibile” ed inserisce il concetto di limite nell’uso delle risorse nel rispetto del concetto di sostenibilità.

Nello specifico un PUMS per essere sostenibile deve perseguire almeno i seguenti obiettivi:

- garantire a tutti i cittadini opzioni di trasporto che permettano loro di accedere alle destinazioni ed ai servizi chiave;
- migliorare le condizioni di sicurezza;
- ridurre l’inquinamento atmosferico e acustico, le emissioni di gas serra e i consumi energetici;
- migliorare l’efficienza e l’economicità dei trasporti di persone e merci;
- contribuire a migliorare l’attrattività del territorio e la qualità dell’ambiente urbano e della città in generale a beneficio dei cittadini, dell’economia e della società nel suo insieme.

Nel PUMS la progettazione del sistema dei trasporti deve essere integrata con la pianificazione urbanistico-economica. Al contrario di quanto avviene con gli approcci più tradizionali alla pianificazione dei trasporti, il nuovo concetto introdotto dai PUMS pone particolare enfasi sul coinvolgimento dei cittadini e dei portatori di interesse, sul coordinamento delle politiche e degli strumenti di piano tra settori (trasporti, urbanistica, ambiente, attività economiche, servizi sociali, salute, sicurezza, energia, etc.), tra enti, tra livelli diversi al loro interno e sul territorio e tra istituzioni confinanti.

Un Piano di Mobilità Urbana Sostenibile comprende, inoltre, un piano (di realizzazione) volto ad attuare la strategia a breve termine.

Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 4 agosto 2017 “Individuazione delle linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile, ai sensi dell’articolo 3, comma 7, del decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257”, all’articolo 3 stabilisce che le città metropolitane, gli enti di area vasta, i comuni e le associazioni di comuni con popolazione superiore a 100.000 abitanti, entro 24 mesi dall’entrata in vigore - ovvero entro il 5 ottobre 2019 - predispongano ed adottino nuovi PUMS, secondo le linee guida individuate nel medesimo decreto.

Livello territoriale: A: Locale, Sub Comunale o Comunale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell’attuazione della misura: Soggetti obbligati alla predisposizione e adozione dei PUMS ai sensi dell’articolo 3 del Decreto del MIT 4 agosto 2017		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Termine stabilito all’art. 3 del Decreto 4 agosto 2017 (5 ottobre 2019).

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-
<p>Nota</p> <p>* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura</p>			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	3

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.
<p>Nota</p> <p>* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura</p>		

Link significativi

http://www.eltis.org/it/mobility_plans/il-processo-sump
<http://www.eltis.org/mobility-plans>

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

La strategia del Piano prevede di disincentivare le motorizzazioni diesel a favore di modalità di alimentazione a minor impatto sulla qualità dell'aria. Spesso infatti i veicoli con motorizzazione diesel vengono promossi in quanto più efficienti tra quelli dotati di motorizzazione endotermica - in termini di rapporto prestazioni/consumo e conseguentemente di minori emissioni di CO₂ - tralasciando tuttavia di evidenziare come le emissioni di PM₁₀ (polveri sottili), ma soprattutto quelle di NOx(ossidi di azoto), che sono i precursori delle poveri sottili secondarie, siano notevolmente più elevate.

Al fine di disincentivare l'acquisto di nuovi veicoli diesel nonché di incentivare il rinnovo dei veicoli attualmente circolanti a favore di modalità di alimentazione meno emissive, la misura proposta prevede di agire presso il Ministero dello Sviluppo Economico e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare affinché venga effettuata una rimodulazione graduale della tassazione tra benzina e gasolio, aumentando progressivamente le accise sul gasolio e, contemporaneamente, diminuendo quelle sulla benzina, che attualmente sono superiori del 20%.

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Ministero dello Sviluppo Economico Regione - Direzione Risorse finanziarie e Patrimonio Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Dal 2019.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	25 su tutti i tipi di strade
Indicatore di risultato della misura	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli leggeri con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	15 su tutti i tipi di strade
<p>Nota * Gli indicatori di risultato si riferiscono complessivamente alle misure TR.11 (rimodulazione accise carburanti) e TR.12 (rimodulazione tassa automobilistica), accorpate e applicate su tutti i Comuni del Piemonte.</p>			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	- ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	151
	Riduzione PM ₁₀ (t)	3
	Riduzione PM _{2,5} (t)	2
	Riduzione NH ₃ (t)	-86**
	Riduzione SO ₂ (t)	0
	Riduzione COV (t)	-242
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	626*10 ³
Nota		
* La riduzione delle tonnellate è stata calcolata complessivamente per le misure TR.11 (rimodulazione accise carburanti) e TR.12 (rimodulazione tassa automobilistica).		
** Il valore negativo significa che l'emissione a seguito dell'applicazione della misura subisce un aumento e non una riduzione.		

Link significativi

<http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2007/03/22/007G0042/sgl>

<http://www.fire-italia.org/prova/wp-content/uploads/2015/04/testo-unico-accise.pdf>

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

2 Nessun costo in quanto si tratta di rimodulazione

Descrizione

L'incremento della tassazione è un'ulteriore misura volta a disincentivare l'acquisto di nuovi veicoli diesel nonché a rinnovare i veicoli attualmente circolanti a favore di modalità di alimentazione meno inquinanti. Si prevede dunque di agire su una modifica del bollo auto, chiedendo al Ministero dell'Economia e delle Finanze l'autorizzazione ad aumentare la tassazione sui mezzi diesel per una quota eccedente quella di competenza regionale (10%) e contemporaneamente, a ridurla per altre tipologie di alimentazione più ecologiche. Un ulteriore incremento di tassazione può essere applicato all'R.C. auto per la quota di pertinenza delle Province.

La riduzione del numero dei mezzi alimentati a gasolio permetterà una progressiva riduzione dei veicoli più inquinanti.

Possibili benefici aggiuntivi possono derivare dalla realizzazione, più a lungo termine, di un sistema premiale legato all'uso responsabile e sostenibile delle auto private, da declinare in relazione, ad esempio, al chilometraggio annuale, alla cilindrata, ad un uso prevalente al di fuori delle aree più congestionate e delle ore di punta, a modalità di guida a basso impatto ambientale.

Le principali norme di riferimento in materia sono le seguenti:

- D.P.R. 5 febbraio 1953 n. 39 (Testo unico delle leggi sulle tasse automobilistiche);
- Legge 30 novembre 1976, n. 786 (Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 ottobre 1976, n. 691, recante modificazioni al regime fiscale di alcuni prodotti petroliferi e del gas metano per autotrazione);
- Decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 504 (Riordino della finanza degli enti territoriali, a norma dell'art.4 della legge 23 ottobre, n. 421);
- Decreto Ministero delle Finanze 25 novembre 1998, n. 418 (Regolamento recante norme per il trasferimento alle regioni a statuto ordinario delle funzioni in materia di riscossione, accertamento, recupero, rimborsi e contenzioso relative alle tasse automobilistiche non erariali);
- Legge regionale 23 settembre 2003, n. 23 (Disposizioni in materia di tasse automobilistiche).

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Ministero dell'Economia e delle Finanze Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Regione - Direzione Risorse finanziarie e Patrimonio Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio		Scala spaziale: C: Territorio regionale

Calendarizzazione

Dal 2017 sono in corso approfondimenti a livello ministeriale.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	25 su tutti i tipi di strade
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli leggeri con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	15 su tutti i tipi di strade
Nota * Gli indicatori di risultato si riferiscono complessivamente alle misure TR.11 (rimodulazione accise carburanti) e TR.12 (rimodulazione tassa automobilistica), accorpate e applicate su tutti i Comuni del Piemonte.			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	- ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	151
	Riduzione PM ₁₀ (t)	3
	Riduzione PM _{2.5} (t)	2
	Riduzione NH ₃ (t)	-86**
	Riduzione SO ₂ (t)	0
	Riduzione COV (t)	-242
Riduzione CO ₂ -eq (t)	626*10 ³	
Nota * La riduzione delle tonnellate è stata calcolata complessivamente per le misure TR.11 (rimodulazione accise carburanti) e TR.12 (rimodulazione tassa automobilistica). ** Il valore negativo significa che l'emissione a seguito dell'applicazione della misura subisce un aumento e non una riduzione.		

Link significativi

http://www.finanze.it/export/finanze/Per_conoscere_il_fisco/Fiscalita_locale/index.htm.

http://www.regione.piemonte.it/tributi/tassa_automobilistica.htm

<http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/base/leggi/12003023.html>

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

2 Nessun costo in quanto si tratta di rimodulazione

Descrizione

La misura ha per obiettivo la riduzione - entro il 2020 - degli spostamenti nei centri abitati per le autovetture ed i veicoli commerciali di categoria N1 N2 e N3 alimentati a gasolio di classe precedente ad Euro 5. Per "centro abitato" si assume la definizione data dal codice della strada (D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, art. 3). La limitazione potrà avvenire gradualmente (entro il 2018 per i veicoli pre Euro 4 ed entro il 2020 per i veicoli pre Euro 5) e sarà attuata dal lunedì al venerdì dalle ore 8.30 alle 18.30, e sarà vincolante per i Comuni con popolazione superiore a 20.000 abitanti, non interessati dalla misura della Low Emission Zone ma comunque obbligati all'adozione dei Piani Urbani del Traffico (PUT), ai sensi dell'art 36 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada).

Si prevede inoltre una futura limitazione all'utilizzo per i veicoli alimentati a gasolio di classe precedente ad Euro 6 entro il 2025 e di classe precedente ad Euro 6 fase 2 entro il 2027.

La Regione Piemonte, pur non avendo competenza diretta nell'attuazione, potrà formulare linee guida e documenti di indirizzo, al fine di ottimizzare l'efficacia complessiva delle misure che interessano l'ambito urbano (logistica in ambito urbano, estensione delle ZTL e delle aree pedonali, la limitazione in ambito urbano dei veicoli alimentati a gasolio, introduzione della Congestion Charge e della Low Emission Zone, la gestione dei parcheggi).

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Città Metropolitana Comuni interessati dalla misura		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Dal 2018.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Riduzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel	%	25su strade urbane
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli diesel e benzina con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	25su tutti i tipi di strade
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli leggeri con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	50 su tutti i tipi di strade
Nota * Gli indicatori di risultato si riferiscono alla misura applicata a tutti i comuni con più di 20.000 abitanti, esclusi quelli in cui viene applicata la misura TR15 (Low Emission Zone).			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	11

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	293
	Riduzione PM ₁₀ (t)	30
	Riduzione PM _{2,5} (t)	22
	Riduzione NH ₃ (t)	-6
	Riduzione SO ₂ (t)	1
	Riduzione COV (t)	-5
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	81*10 ³
Nota		
* il valore negativo significa che l'emissione a seguito dell'applicazione della misura subisce un aumento e non una riduzione.		

Link significativi

<http://www.l15.regione.lombardia.it/#/accordo-aria>

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

La misura ipotizza la realizzazione di un sistema di pedaggio con biglietto di ingresso da far pagare agli automobilisti residenti e non, con tariffazione differenziata, in zone definite dei Comuni di Torino, Alessandria e Novara per poter usufruire della loro rete stradale.

A tal fine devono essere individuati la zona ottimale, gli utenti a cui applicare il pedaggio e le metodologie da utilizzare per la riscossione dello stesso. I proventi annuali derivanti dalla riscossione del pedaggio saranno destinati all'implementazione e gestione del sistema di pedaggio ed alla miglior organizzazione e implementazione del TPL nonché della mobilità sostenibile. Il modello potrebbe essere replicabile anche in altre aree territoriali che presentano congestione di traffico.

Si ipotizza che l'applicazione della misura determini la riduzione del 50% degli spostamenti nell'area interessata.

La misura, in coerenza e attuazione di quanto previsto dalla misura TR.10, potrà essere attuata solo nelle aree urbane dove il TPL garantisce un effetto "rete" nello spazio e nel tempo, ovvero deve essere presente su tutta l'area interessata dalla misura e coerente con la fascia oraria di attuazione della stessa. Ai fini dell'attuazione della misura è necessario verificare che la domanda stimata per l'uso del TPL, in presenza della congestion charge (tenuto quindi conto dei dati di traffico e di frequentazione dei mezzi pubblici nell'area interessata nelle ore in cui vige la restrizione), sia di norma inferiore all'offerta di TPL ipotizzabile in base alla progettazione. Al fine di ottimizzare i costi per la produzione del servizio pubblico, nell'ora di punta del mattino, in deroga a quanto precedentemente indicato, la domanda potrà superare l'offerta al massimo di un 5%.

La Regione Piemonte, pur non avendo competenza diretta nell'attuazione, potrà formulare linee guida e documenti di indirizzo, al fine di ottimizzare l'efficacia complessiva delle misure che interessano l'ambito urbano (logistica in ambito urbano, estensione delle ZTL e delle aree pedonali, la limitazione in ambito urbano dei veicoli alimentati a gasolio, introduzione della Congestion Charge e della Low Emission Zone, la gestione dei parcheggi).

Livello territoriale: A: Locale, Sub Comunale o Comunale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Città Metropolitana di Torino e Comune di Torino Comuni di Alessandria e Novara		Scala spaziale: A: fonti situate nell'area urbana/ suburbane estese

Calendarizzazione

Da definire.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Riduzione % delle percorrenze delle automobili in ambito urbano	%	50 su strade urbane
	Riduzione % delle percorrenze dei veicoli leggeri in ambito urbano	%	50 su strade urbane
Indicatore dello stato di avanzamento della misura	Numero annuale di passaggi	Numero	*
Nota * Valore target da definire in fase di redazione del piano stralcio			

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	4

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
B. Bandi di finanziamento	Importo delle risorse erogate	n.q.
	Spesa ammessa a contributo	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	633
	Riduzione PM ₁₀ (t)	134
	Riduzione PM _{2,5} (t)	58
	Riduzione NH ₃ (t)	22
	Riduzione SO ₂ (t)	1
	Riduzione COV (t)	123
Riduzione CO ₂ _eq (t)	213*10 ³	
Nota * La misura ha come ambito di applicazione territoriale i comuni di Torino, Alessandria e Novara.		

Link significativi

www.comune.milano.it/wps/portal/ist/it/servizi/mobilita/Area_C
http://www.epomm.eu/newsletter/v2/content/2015/0415/doc/eupdate_it.pdf
<http://content.tfl.gov.uk/congestion-charge-leaflet-italian.pdf>

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

La misura prevede la limitazione della circolazione dei mezzi più inquinanti. Si prevede inizialmente di bloccare la circolazione dei veicoli con omologazione Euro 0, 1 a benzina ed Euro 0, 1, 2, 3, 4 a gasolio e al 2027, di estendere il blocco anche ai veicoli con omologazione fino ad Euro 6 pre fase 2 a gasolio. A tal fine è necessario individuare delle zone ottimali, i cui confini possono variare nel tempo.

L'Agenzia per la mobilità piemontese ha effettuato un'indagine sulla mobilità come supporto alla valutazione dell'introduzione della Congestion Charge per l'area torinese.

In particolare sono stati confrontati i risultati derivanti da tre indagini sulla mobilità in ingresso, in uscita ed interna nella conurbazione torinese effettuate negli anni 2008, 2010 e 2013, che hanno riguardato porzioni di territorio via via crescenti, il Quartiere 1 del Comune di Torino (attuale ZTL), Comune di Torino + 6 Comuni circoscritti significativamente dalla Tangenziale, Comune di Torino + 9 Comuni confinanti significativamente (esclusa collina), Comune di Torino + tutti i 14 Comuni confinanti, e, al 2027, Comune di Torino + tutti i 31 Comuni dell'Area dell'Agenzia. La misura può riguardare determinate aree delle zone sopra riportate.

La Regione Piemonte, pur non avendo competenza diretta nell'attuazione, potrà formulare linee guida e documenti di indirizzo, al fine di ottimizzare l'efficacia complessiva delle misure che interessano l'ambito urbano (logistica in ambito urbano, estensione delle ZTL e delle aree pedonali, la limitazione in ambito urbano dei veicoli alimentati a gasolio, introduzione della Congestion Charge e della Low Emission Zone, la gestione dei parcheggi).

Livello territoriale: A: Locale, Sub Comunale o Comunale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Città Metropolitana di Torino Comuni interessati dalla misura		Scala spaziale: A: fonti situate nell'area urbana/ suburbane estese

Calendarizzazione

- Anno 2020: limitazione alla circolazione dei mezzi con omologazione Euro 0, 1 a benzina ed Euro 0, 1, 2, 3, 4 a gasolio, in determinate aree del Comune Torino + 9 Comuni confinanti significativamente (esclusa collina) - Moncalieri, Nichelino, Grugliasco, Collegno, Settimo, San Mauro, Beinasco, Venaria, Borgaro - e dei Comuni di Alessandria e Novara .
- Anno 2025: limitazione alla circolazione dei mezzi con omologazione Euro 0, 1 a benzina ed Euro 0, 1, 2, 3, 4, 5 a gasolio, in determinate aree del Comune di Torino + 14 Comuni confinanti significativamente (esclusa collina) - Moncalieri, Nichelino, Grugliasco, Collegno, Settimo, San Mauro, Beinasco, Venaria, Borgaro, Baldissero, Pino, Rivoli, Orbassano e Pecetto - e dei Comuni di Alessandria e Novara .
- Anno 2027: limitazione alla circolazione dei mezzi con omologazione Euro 0, 1, 2 a benzina ed Euro 0, 1, 2, 3, 4, 5, Euro 6 pre fase 2 a gasolio, in determinate aree del Comune di Torino, dei 31 Comuni dell'Area dell'Agenzia per la mobilità piemontese, e dei Comuni di Alessandria, Alba, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Pinerolo, Verbania, Vercelli.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Riduzione % delle percorrenze effettuate da automobili diesel	%	25 su strade urbane
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da automobili diesel e benzina con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	25 su tutti i tipi di strade
	Sostituzione % delle percorrenze effettuate da veicoli leggeri con veicoli con motorizzazioni di migliori prestazioni ambientali	%	50 su tutti i tipi di strade

Nota

* Gli indicatori per il monitoraggio dei progressi e i target si riferiscono complessivamente alle misure TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro), TR.06 (realizzazione linea 2 metro), TR.08 (mobilità ciclistica), TR.15 (Low Emission Zone) accorpate e applicate ai Comuni di Torino, 31 Comuni dell'Area dell'Agenzia della mobilità piemontese, di Alessandria, Alba, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Pinerolo, Vercelli

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	42

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2027	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NOx (t)	1701
	Riduzione PM ₁₀ (t)	181
	Riduzione PM _{2,5} (t)	134
	Riduzione NH ₃ (t)	-30**
	Riduzione SO ₂ (t)	3
	Riduzione COV (t)	-29
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	471*10 ³
Nota		
* La riduzione delle tonnellate è stata calcolata complessivamente per le misure TR.04 (potenziamento SFM), TR.05 (prolungamento linea 1 metro), TR.06 (realizzazione linea 2 metro), TR.08 (mobilità ciclistica), TR.15 (Low Emission Zone). ** Il valore negativo significa che l'emissione a seguito dell'applicazione della misura subisce un aumento e non una riduzione.		

Link significativi

Esempio di Low Emission Zone (LEZ)

<http://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/germany-mainmenu-61/berlin>

https://it.wikipedia.org/wiki/London_low_emission_zone

http://lombardia.legambiente.it/sites/default/files/docs/low_emissionzone_dossier.pdf

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Una politica integrata ed efficiente della sosta costituisce l'elemento centrale per il controllo del traffico, per la gestione e la pianificazione della mobilità urbana ed ha la capacità di condizionare direttamente il movimento delle automobili e il loro grado di penetrazione nei centri cittadini.

La tariffazione dei parcheggi può rappresentare una misura importante per ridurre l'uso dei veicoli in aree urbane che richiede ridotti investimenti iniziali e risulta generalmente più accettabile da parte delle collettività coinvolte. La tariffa del parcheggio deve tener conto, non solo del costo diretto di occupazione del suolo urbano, ma anche dei costi esterni associati alla mobilità privata e, così, condizionare la scelta del mezzo di trasporto per il proprio spostamento.

È possibile applicare politiche tariffarie differenziate per categoria di sosta (su strada, in parcheggi in struttura, ecc.) e per zone della città (ZTL, zona centrale, periferia, ecc.), per esempio, prevedendo costi più elevati nei parcheggi dei centri urbani o disincentivando la sosta di lunga durata a favore di quella a rotazione o eliminando gli abbonamenti, così da ridurre il traffico di attraversamento e la congestione, o influenzare le scelte su di un bacino più esteso applicando tariffe agevolate per chi sceglie il TPL in corrispondenza dei parcheggi di interscambio di accesso alla città. Al riguardo è evidente che la misura può massimizzare il risultato se viene accompagnata dalla realizzazione di adeguati parcheggi di interscambio, ove necessario.

La Regione Piemonte, pur non avendo competenza diretta nell'attuazione, potrà formulare linee guida e documenti di indirizzo, al fine di ottimizzare l'efficacia complessiva delle misure che interessano l'ambito urbano (logistica in ambito urbano, estensione delle ZTL e delle aree pedonali, la limitazione in ambito urbano dei veicoli alimentati a gasolio, introduzione della Congestion Charge e della Low Emission Zone, la gestione dei parcheggi).

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Comuni		Scala spaziale: C: Territorio regionale

Calendarizzazione

Dal 2019.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura..		

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

Il Piemonte è la regione italiana con la rete ferroviaria più estesa del Paese e conta circa 2.000 Km di linee (di cui 1.897 km gestite da RFI - Rete Ferroviaria Italiana, Società dell'Infrastruttura del Gruppo Ferrovie dello Stato). La rete RFI è quasi interamente elettrificata (1.328 km), ma esistono ancora delle tratte (per un totale di 569 Km) servite da treni con trazione diesel che emettono in atmosfera agenti inquinanti, quali ossidi di azoto (NOx) e polveri sottili (PM). Un contributo al miglioramento della qualità dell'aria in Piemonte (e non solo) può derivare dal processo di ammodernamento della rete ferroviaria, e in particolare dalla progressiva elettrificazione delle rete e/o adozione di materiale rotabile con ridotte emissioni

Nel dicembre 2016 è stata completata l'elettificazione della Alba – Bra (17 km) e la tratta è stata inaugurata il 17 dicembre 2016. L'ammodernamento della linea Alba –Bra permette un collegamento diretto tra Torino e Alba, con il prolungamento della linea ferroviaria metropolitana SFM4. Alba è diventata così capolinea della tratta ferroviaria che, passando per Bra, raggiunge la stazione Torino-Porta Susa, accesso a tutte le principali direttrici ferroviarie e all'Alta Velocità.

Per quanto riguarda la linea Chivasso-Aosta, attualmente unico collegamento ferroviario che raggiunge la regione valdostana, si è provveduto ad approvare il progetto preliminare dell'elettificazione della tratta Ivrea-Aosta che tuttavia al momento non è stato inserito nei programmi di finanziamento. I principali benefici dell'intervento saranno dati dall'opportunità di sfruttare l'elettificazione della tratta Chivasso –Ivrea già realizzata, completando così l'elettificazione tra il capoluogo piemontese e quello valdostano ed incrementando i vantaggi ambientali, le prestazioni della linea nonché l'accesso a tutte le principali direttrici ferroviarie e all'Alta Velocità in partenza da Torino.

Inoltre è stato elaborato il progetto definitivo dell'intervento di elettrificazione della tratta Biella –Santhià (27 km).

In alternativa all'elettificazione delle linee secondarie è possibile pensare ad utilizzare treni alimentati a idrogeno, essendo una tecnologia ormai matura.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione – Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Altri soggetti pubblici – Città Metropolitana, Comuni interessati dalla misura RFI		Scala spaziale: C: confini regionali

Calendarizzazione

- Alba–Bra: il cantiere iniziato ufficialmente il 19 dicembre 2015 è terminato e la tratta è stata inaugurata il 17/12/2016.
- Ivrea–Aosta: la progettazione preliminare per l'elettificazione della tratta Ivrea-Aosta è stata sottoposta alla verifica di assoggettabilità della procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale (di competenza statale) e Valutazione d'Incidenza che si è conclusa con l'esclusione del progetto dalla VIA.
- Biella-Santhià: inizio lavori previsto nel novembre 2018.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Linee servite da locomotori a trazione diesel sostituite con linee elettrificate	Km in territorio piemontese	60

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (milioni di euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	110,5 ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)
	Riduzione NO _x (t)	154
	Riduzione PM ₁₀ (t)	8
	Riduzione PM _{2,5} (t)	7
	Riduzione NH ₃ (t)	0
	Riduzione SO ₂ (t)	4
	Riduzione COV (t)	30
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	28*10 ³

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

2 Le risorse riportate comprendono i seguenti costi di elettrificazione: Linea Alba – Bra: 9 Meuro, Ivrea–Aosta: 90 Meuro e Biella-Santhià: 11,5 Meuro.

Descrizione

La misura intende favorire il rinnovamento del parco rotabile dedicato al servizio di Trasporto Pubblico Locale, che allo stato attuale risulta costituito da circa 3.000 autobus di cui circa 2.100 con omologazione aventi classe emissiva compresa tra Euro 1 ed Euro 5, al fine di perseguire l'obiettivo di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera.

Con la D.G.R. 18 settembre 2006, n. 66-3859 (Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000 n. 43, Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Aggiornamento del Piano Regionale per il Risanamento e la Tutela della Qualità dell'Aria, ex articoli 7, 8 e 9 Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351. Stralcio di Piano per la Mobilità) è stato previsto un programma di sostituzione dei mezzi obsoleti con veicoli a basso impatto ambientale ed è stato fissato il termine relativo al divieto di circolazione di tutti i mezzi adibiti a Trasporto Pubblico Locale diesel con omologazione pre Euro ed Euro 0, nonché per quelli diesel Euro 1, Euro 2, non dotati di sistemi per il contenimento del particolato.

Attraverso un piano di investimenti effettuati dagli operatori del settore e relativo riconoscimento di contributi regionali in conto capitale nel limite del 60% del costo del mezzo, secondo le direttive fornite dalle D.G.R. n. 17-12079 del 07.09.2009 e D.G.R. n.30-2362 del 22.07.2011 e s.m.i., è stato avviato il citato programma di sostituzione degli autobus non ecologicamente compatibili. Ciò ha consentito di sostituire circa 460 mezzi con omologazione Euro 0 e precedenti, autobus con classe di omologazione cui attualmente è comunque preclusa la circolazione, ma a causa di difficoltà nel reperire i fondi per l'acquisto dei mezzi, non è stato possibile sostituire tutti i veicoli con omologazione Euro 1 ed Euro 2 non dotati di filtro antiparticolato a cui, come per i mezzi con omologazione Euro 0, è vietata la circolazione.

Con la D.G.R. 31 luglio 2015, n. 61-1986 è stata manifestata l'intenzione di proseguire il rinnovo del parco rotabile in chiave ambientale attraverso la sostituzione dei veicoli con motorizzazione diesel con omologazione ambientale fino alla classe Euro 2 con autobus alimentati a gasolio con motorizzazione conforme almeno alle direttive Euro 6, o alimentati a metano, o di altri mezzi a basso impatto ambientale (elettrici o altro), tutto attraverso un Programma pluriennale di investimenti da attivarsi non appena individuate opportune fonti di finanziamento.

Con deliberazione n. 40-5004 del 8 maggio 2017 e s.m.i. la Giunta Regionale ha stabilito di procedere al rinnovo del parco rotabile destinato ai servizi di t.p.l. su gomma e di approvare il documento "Criteri generali e modalità di attuazione e contribuzione del programma regionale degli investimenti del trasporto pubblico locale su gomma a valere sulle risorse per gli anni 2017-2019", allegato A alla deliberazione. Al programma saranno destinabili le risorse che si renderanno all'uso disponibili negli anni 2017-2019 e da subito circa 45 milioni di euro, capaci di attivare 90 milioni di euro di investimenti che consentono di prevedere, entro il 2020, la sostituzione di circa 430 mezzi con il contributo regionale.

È possibile l'accesso nello stesso periodo ad ulteriori 31,5 milioni di euro, capaci di attivare investimenti per 63 milioni di euro e di consentire la sostituzione di ulteriori 300 mezzi. Le risorse previste nell'ambito del Piano autobus 2017-2020, pari a circa 49 milioni di euro tra risorse regionali e statali, permetteranno la sostituzione di circa 490 autobus sul territorio regionale. Al riguardo, nel 2018 sono stati rinnovati 122 autobus che sono già circolanti, e nel primo bimestre del 2019 sono stati acquistati e già consegnati 11 autobus. Nel corso del 2019 è prevista l'acquisizione di circa 120 autobus, di cui circa 50 nel primo semestre e circa 70 entro la fine dell'anno. Non sono invece quantificabili in maniera certa le sostituzioni realizzabili in autofinanziamento dai gestori del TPL.

Oltre a questi mezzi che avranno classe di omologazione Euro 6, è stata aggiudicata nel mese di settembre 2016 una gara per la fornitura di oltre 40 bus elettrici destinati al TPL, finanziata al 90 % da contributo regionale, per la sostituzione di mezzi a motorizzazione endotermica attualmente utilizzati su linee urbane. A questo blocco iniziale, di cui i primi 20 autobus di lunghezza 12 m sono entrati in servizio già a fine 2017, comprendendo anche 4 autobus finanziati sempre con contributo Ministeriale assegnati direttamente al Comune di Torino. Il ribasso del costo d'acquisto di circa il 50% registrato negli ultimi due anni per questo tipo di tecnologia, unito ad un costo di gestione decisamente inferiore a quello dei bus tradizionali, sta rapidamente rendendo conveniente utilizzare a livello urbano dei bus con motorizzazione elettrica, che attualmente pareggiano i costi con gli autobus a motorizzazione endotermica dopo circa 4 anni. Per quanto attiene alla futura programmazione, il programma triennale dei servizi fornirà indicazioni per il rinnovo dei veicoli tenendo conto anche degli obiettivi stabiliti nel Piano regionale della Mobilità e dei Trasporti e del PRQA.

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Aziende del TPL		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

- Fornitura autobus elettrici settembre: 2017 - aprile 2019.
- Fornitura dei 490 autobus Euro 6/metano: 122 entro dicembre 2018, 368 tra gennaio 2019 e dicembre 2020

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Sostituzione degli autobus obsoleti con veicoli a basso impatto ambientale (solo elettrico)	%	40su tutti i tipi di strade
	Sostituzione degli autobus obsoleti con veicoli a basso impatto ambientale (motore a combustione interna)	%	60su tutti i tipi di strade

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (milioni di euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	45 ²

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

² Cofinanziamento al 50% alle imprese TPL

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)
	Riduzione NO _x (t)	1921
	Riduzione PM ₁₀ (t)	137
	Riduzione PM _{2,5} (t)	89
	Riduzione NH ₃ (t)	0
	Riduzione SO ₂ (t)	0
	Riduzione COV (t)	111
Riduzione CO ₂ -eq (t)	223*10 ³	

Link significativi

<http://www.gtt.to.it/cms/notizie-eventi-e-informazioni/2205-bilancio-di-sostenibilita-2014-emissioni-complessive-in-diminuzione-il-particolato-scende-del-50>

<http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/99351dl.htm>

Descrizione

Il legislatore nazionale detta precisi indirizzi per la riorganizzazione del settore finalizzati ad una maggiore efficacia ed efficienza dei servizi e condiziona la ripartizione dei fondi destinati al TPL a criteri e indicatori volti a migliorare il load factor, il rapporto tra ricavi e costi, i livelli occupazionali.

Tenuto conto del contributo che il settore offre alla riduzione degli inquinanti e degli effetti anche di tipo "economico", quantificabili in una mancata infrazione dei limiti imposti a livello europeo, la misura propone di integrare, a livello regionale, i suddetti criteri con ulteriori criteri di premialità a carattere ambientale.

Sono pertanto previste misure finalizzate a premiare gli enti locali che, anche mediante una migliore programmazione e gestione dei servizi di TPL, anche ferroviari, adottano le misure di disincentivo del mezzo privato a favore di quello pubblico indicate nel PRQA finalizzate alla riduzione degli inquinanti, quali:

- limitazione alla circolazione;
- estensione Ztl, aree pedonali;
- corsie preferenziali e semafori intelligenti;
- gestione tariffe parcheggi;
- adozione di PUMS integrati con i comuni confinanti.

In funzione delle caratteristiche del territorio regionale, ulteriori premialità potranno inoltre essere legate a:

- progettazione delle fermate di trasbordo/interscambio e programmazione delle coincidenze tra servizi;
- iniziative di logistica urbana.

La misura viene sviluppata a partire dal Programma triennale dei servizi del trasporto pubblico 2019-2021 (ex art. 4 della l.r. 1/2000).

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Città Metropolitana e Province Comuni Aziende e Società del TPL		Scala spaziale: A: fonti situate nell'area urbana/suburbana estesa

Calendarizzazione

A partire dal Programma triennale dei servizi del trasporto pubblico 2019 -2021 (ex art. 4 della l.r. 1/2000) e per tutti i successivi sino al 2030.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
E. Piani/Programmi	n. di Piani/Programmi regionali approvati	4

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (milioni di euro)
E. Piani/Programmi	Importo delle risorse erogate	n.q. ²
	Spesa ammessa a contributo	n.q. ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q
	Riduzione COV (t)	n.q
Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q	
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura		

Link significativi

http://www.camera.it/leg17/561?appro=app_il_trasporto_pubblico_locale
<http://www.regione.piemonte.it/trasporti/tpl/schedeCNT.htm>

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

² Le risorse destinate all'attuazione della presente misura saranno costituite dalle economie conseguite nella gestione del servizio TPL. Il contributo regionale alla gestione del servizio TPL ammonta annualmente a circa 530 Meuro.

Descrizione

Il legislatore italiano, con il decreto-legge 22 giugno 2012, n. 83 (Misure urgenti per la crescita del Paese) convertito nella Legge 7 agosto 2012, n. 134, ha introdotto azioni volte a favorire lo sviluppo della mobilità elettrica attraverso la definizione di un Piano Nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica (Pnire). Ciò nonostante i veicoli elettrici incontrano difficoltà a inserirsi sul mercato italiano anche causa del loro elevato prezzo di acquisto.

La presente misura è finalizzata a sostenere lo sviluppo e la diffusione:

- dei veicoli a motorizzazione elettrica - attraverso la realizzazione della rete regionale delle infrastrutture di ricarica elettrica, armonicamente diffusa sul territorio ed interoperabile, nonché attraverso facilitazioni funzionali ed economiche per la diffusione del car-sharing, del moto-sharing e del bike-sharing elettrico;
- dei veicoli ibridi dotati di un motore elettrico in grado di funzionare sia in abbinamento al motore termico, sia in autonomia.

Oltre alle previsioni delle Linee Guida Regionali per “lo sviluppo di interventi mirati alla pianificazione, progettazione, acquisizione ed installazione di impianti dedicati alla ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica e individuazione di criteri per la concessione di contributi” approvate con D.G.R. 34 – 3391 del 30 maggio 2016, sulla base delle quali saranno erogati i cofinanziamenti disponibili, a Torino è in corso un progetto di car-sharing elettrico che ha l’obiettivo di portare nel capoluogo piemontese 400 vetture e 700 colonnine (di cui 140 a rotazione ad accesso pubblico). Un ulteriore contributo al miglioramento della qualità dell’aria potrà derivare dall’eventuale espansione del servizio nei comuni vicini, collegando i centri urbani rilevanti fino a 50 km da Torino.

Nel corso degli ultimi anni si sta registrando un notevole incremento dell’utilizzo del car-sharing tradizionale (Car2go e Enjoy) ed elettrico (BluTorino), che stanno iniziando ad operare anche in altre città piemontesi. Il car-sharing, dove presente, contribuisce alla riduzione del numero dei veicoli circolanti, soprattutto le seconde auto, ed essendo utilizzato quasi esclusivamente in caso di reale necessità, riduce notevolmente il numero dei chilometri percorsi.

Livello territoriale: C: Regionale, Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell’attuazione della misura: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Regione – Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Regione – Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Agenzia per la Mobilità Piemontese Città Metropolitana di Torino, Province Comuni		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Dal 2017.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Riduzione % delle percorrenze delle automobili e dei veicoli leggeri	%	5 su tutti i tipi di strade sommata alla % dovuta al tendenziale GAINS, specifica per ciascun inquinante

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	1
B. Bando di finanziamento	n. progetti finanziati	30

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (milioni di euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.
B. Bando di finanziamento	Importo delle risorse erogate	2,1 ²
	Spesa ammessa a contributo	8,3 ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)
	Riduzione NO _x (t)	374
	Riduzione PM ₁₀ (t)	14
	Riduzione PM _{2,5} (t)	9
	Riduzione NH ₃ (t)	17
	Riduzione SO ₂ (t)	17
	Riduzione COV (t)	73
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	297*10 ³

Link significativi

http://orizzontenergia.it/news.php?id_news=5844&titolo=Mobilit+A+Torino+il+car+sharing++elettrico

http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=20858

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

² I costi sono stimati in base al DD del MIT n. 503/2015 attuativo del PNIRE.

Descrizione

I Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS, Intelligent Transport Systems) sono procedure, sistemi e dispositivi che, attraverso la raccolta, l'elaborazione e la distribuzione di informazioni, consentono di ottimizzare tutte le modalità di trasporto di persone e merci, nonché di ridurre la congestione del traffico.

Gli ITS, infatti, consentono di trasformare i trasporti in un "sistema integrato", nel quale i flussi di traffico sono distribuiti in modo equilibrato tra le varie modalità, per una maggiore efficienza, produttività e, soprattutto, sicurezza del trasporto.

In particolare i Sistemi ITS possono essere utilizzati per il controllo e la gestione dei flussi di traffico, mobilità e ottimizzazione dell'uso delle reti di trasporto, l'informazione all'utenza, la gestione del trasporto pubblico per migliorarne l'efficienza e la fruibilità per l'utenza, la gestione di flotte per trasporto merci e della logistica, il miglioramento e controllo della sicurezza dei veicoli e, infine, la gestione delle emergenze (incidenti).

I dati analizzati dalla Commissione Europea mostrano che attraverso le diverse applicazioni ITS realizzate nei Paesi dell'Unione Europea sono state ottenute riduzioni dei tempi di spostamento dell'ordine del 20%, aumenti della capacità della rete del 5-10%, nonché miglioramenti in termini di sicurezza del 10-15%.

Si ipotizza che ad una riduzione dei tempi di spostamento corrisponda un eguale riduzione dei km percorsi e che tale misura abbia una maggiore incidenza sulle aree a maggior traffico ovvero quelle rappresentate da Torino + 31 Comuni, Alessandria, Novara, Cuneo, Biella, poli di III livello. La misura è gestita nell'ambito del "Piano dell'infomobilità" (ultimo aggiornamento al 2009), che viene attuato attraverso i relativi piani triennali, gestiti con risorse regionali.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica Città Metropolitana di Torino e Province Comuni		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

In corso di attuazione.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target , sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.			

*Indicatore di monitoraggio¹**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	5

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (milioni di euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	40 ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q.
Note * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target , sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.		

Link significativi

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX:32010L0040>

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

2 Il costo di attuazione è riferito ai programmi triennali predisposti da Regione Piemonte, a partire dal 2016 e sino al 2030.

Descrizione

Al fine di concorrere all'obiettivo di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera, è necessario garantire che entro il 2030 il parco mezzi off-road sia rinnovato secondo il proprio andamento di mercato, come delineato nello scenario SEN 2014 di GAINS.

Nel periodo transitorio, a supporto del suddetto obiettivo, tale misura prevede la limitazione alla circolazione/uso dei mezzi off-road nelle aree oggetto di superamento dei limiti di qualità dell'aria. La limitazione dovrà avvenire gradualmente a partire dai mezzi "fino a Stage II"¹ e sarà attuata nel periodo dell'anno in cui, per motivi meteorologici, le emissioni influiscono maggiormente sui superamenti delle medie giornaliere di inquinanti (dal 1 novembre al 31 marzo di ogni anno).

Al riguardo si evidenzia che al paragrafo 2.5.3 "Prestazioni ambientali" del DM del MATTM "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" 11 ottobre 2017 è già stabilito che "per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato)".

Livello territoriale: A: locale, sub comunale o comunale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Dal 2020.

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Riduzione % del consumo di carburante dei mezzi off-road	%	3

*Indicatore di monitoraggio²**Indicatore di attuazione*

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ _eq (t)	n.q.

Link significativi

http://orizzontenergia.it/news.php?id_news=5844&titolo=Mobilit+A+Torino+il+car+sharing++elettrico

http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=20858

1 Stage II come definito dalle direttive n. 97/68/EC e 2002/88/EC.

2 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

Descrizione

In Italia gran parte del patrimonio edilizio esistente è stato realizzato nei decenni compresi tra il 1950 e il 1990; gli edifici realizzati in tale periodo presentano molto spesso un livello prestazionale e qualitativo molto basso, in particolare per quanto riguarda l'aspetto legato alla coibentazione dell'involucro edilizio ed alla dotazione impiantistica.

In ossequio ai principi della sostenibilità e della conservazione delle risorse primarie, il quadro legislativo regionale sta evolvendo verso la promozione del riuso e della rigenerazione urbana in alternativa all'espansione dell'edificato quale tema specifico del più ampio ambito costituito dal contenimento del consumo di suolo.

Al fine di favorire la sostituzione edilizia con la costruzione di nuovi edifici di tipo ZEB (Zero Energy Building) al posto di edifici energivori è possibile prevedere incentivi in termini di:

- incremento premiale della volumetria o della superficie utile dei manufatti demoliti, anche con il cambio della destinazione d'uso;
- riduzione del contributo di costruzione e degli oneri di urbanizzazione;
- priorità nell'erogazione di contributi o finanziamenti regionali;
- esclusione delle volumetrie realizzate per il maggior spessore delle pareti e dei solai a seguito di interventi di isolamento e riqualificazione energetica.

Il quadro normativo che deve accompagnare la misura risulta complesso in quanto comporta l'adeguamento degli strumenti di pianificazione comunale a valle dell'approvazione dello specifico provvedimento regionale sul riuso dell'edificato esistente.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio Province e Città Metropolitana di Torino Comuni		Scala spaziale: C: Regione

Calendarizzazione

A partire dal 2020

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Volumetria degli interventi di sostituzione eseguiti	m ³	570.000
	Riduzione dei consumi energetici	ktep	53,4

Indicatore di monitoraggio²

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	2

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	0.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NOx (t)	897
	Riduzione PM ₁₀ (t)	1727
	Riduzione PM _{2,5} (t)	1709
	Riduzione NH ₃ (t)	0
	Riduzione SO ₂ (t)	71
	Riduzione COV (t)	157
Riduzione CO ₂ _eq (t)	876*10 ³ **	

Nota

* target di riduzione sono stati stimati aggregando le misure EE02 “Riqualficazione ed efficientamento energetico degli edifici pubblici”, EE03 “Riqualficazione ed efficientamento energetico degli edifici privati” e RU01 “Sostituzione edilizia degli edifici”. Ulteriori approfondimenti e valutazioni saranno svolti con i soggetti responsabili della misura per individuare ulteriori indicatori di risultato della misura e la specifica quota parte delle riduzioni delle emissioni. ** Il target di riduzione relativo alla CO₂ equivalente è stato stimato partendo dallo studio, in allegato, del Politecnico di Torino che calcola il valore della CO₂ lorda: poiché l’inventario emissioni alla base dello studio modellistico stima unicamente il valore di CO₂ netta, il valore qui riportato della CO₂ equivalente non tiene conto della riduzione di 391 kt dovuta alle misure legate alla biomassa.

Descrizione

Sempre più studi scientifici stanno evidenziando come la vegetazione possa giocare un ruolo significativo nella riduzione dei livelli di inquinanti atmosferici (soprattutto ozono e polveri sottili); inoltre, grazie alla piantumazione, si favorisce il miglioramento della qualità dell'aria perché, attraverso il processo di fotosintesi, gli alberi assorbono anidride carbonica (CO₂) e restituiscono ossigeno.

La misura prevede il consolidamento e l'avvio di tutta una serie di azioni che possano migliorare la qualità del verde urbano e metropolitano anche attraverso la piantumazione di specie arboree idonee al contesto territoriale, più resistenti agli stress climatici e più efficienti dal punto di vista della rimozione degli inquinanti.

La misura, nella consapevolezza che si debba lavorare non solo per piantare alberi fini a se stessi ma per realizzare un sistema di infrastruttura verde vera e propria sul territorio, intende valorizzare azioni che sostengano la pianificazione e la progettazione delle aree verdi idonee a scala di area vasta, con priorità ai territori a maggiore densità di popolazione, quale l'area metropolitana torinese. Pertanto, tramite questa misura, s'intende proteggere, riqualificare ed incrementare sia le aree verdi urbane, che le aree forestali periurbane, prevedendo:

- l'implementazione e avvio di azioni di partnership e di governance di scala territoriale vasta di tipo multilivello e multiattoriale per la pianificazione, gestione e valorizzazione dei sistemi di infrastrutture verdi;
- il sostegno ad azioni per l'incremento e idonea manutenzione delle superfici verdi e delle alberature all'interno del territorio urbanizzato/strutturato utilizzando specie botaniche meno esigenti e più efficaci nella lotta all'inquinamento;
- il sostegno ad azioni per la progettazione e la realizzazione di progetti di riforestazione urbana che contribuiscano a realizzare cinture verdi utili a mantenere la qualità ambientale del territorio urbano e a garantire i servizi ecosistemici forniti dal sistema del verde (anche attraverso strumenti regolamentari dedicati al tema delle mitigazioni e compensazioni);
- la pianificazione, progettazione e realizzazione di una infrastruttura verde di scala vasta nell'area metropolitana
- azioni per lo sviluppo di strumenti di mappatura e definizione del contributo del sistema del verde all'azione di contrasto all'inquinamento dell'aria e all'assorbimento di CO₂ (telerilevamento, sistema Air-Tree) – progetto Urban Forestry finanziato da Direzione Ambiente - Settore Progettazione Strategica e Green Economy a IPLA – DGR 81-6186 del 15 dicembre 2017
- la definizione della Strategia regionale per i cambiamenti climatici: il coordinamento è in capo alla Direzione Ambiente - Settore Progettazione Strategica e Green Economy
- il sostegno ad azioni per migliorare greening edifici pubblici e privati.

Livello territoriale: C: Regionale o Nazionale	Tipo di misura: B: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura: Regione - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio Città Metropolitana di Torino e Province Comuni interessati dalla misura		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Misura in corso di attuazione

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	Aumento assoluto della superficie di verde pubblico ¹	m ²	-
	Aumento relativo (%) della superficie di verde pubblico ²	%	-
	Superficie riqualificata come verde urbano	ha	-

Nota
* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.

Indicatore di monitoraggio³

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
A. Regolamentazione	Provvedimenti emanati	1
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Accordi/protocolli siglati	n.q.
E. Piani e Programmi	Piani/Programmi regionali approvati	1
F. Campagne (educ., inform, comun.)	Corsi erogati	1
H. Progetti, sperimentazioni, studi	Progetti conclusi	1
	Studi redatti	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
A. Regolamentazione	Costi di attuazione	n.q.
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Costi di attuazione	n.q.
E. Piani e Programmi	Costi di attuazione	9.500.000 ⁴
F. Campagne (educ., inform, comun.)	Costi di attuazione	n.q.
H. Progetti, sperimentazioni, studi	Costi di attuazione	30.600 ⁵

1 Indicatore del PNACC

2 Indicatore del PNACC

3 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10

4 Dotazione complessiva dell'ASSE V "TUTELA DELL'AMBIENTE E VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE CULTURALI E AMBIENTALI", del POR 2014 -2020

5 Costo annuo per le azioni per lo sviluppo di strumenti di mappatura e definizione del contributo del sistema del verde all'azione di mitigazione del cambiamento climatico e contrasto all'inquinamento dell'aria – progetto Urban Forestry finanziato da Direzione Ambiente - Settore Progettazione Strategica e Green Economy a IPLA – DGR 81-6186 del 15 dicembre 2017

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q
	Riduzione COV (t)	n.q
	Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q
Nota		
<p>* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura. Tuttavia, allo stato attuale, si evidenzia che lo studio per l'implementazione del modello Airtree sviluppato dal CREA nell'ambito del progetto Urban Forestry rappresenta una prima azione per valutare tale misura.</p>		

Link significativi

- L. 14 gennaio 2013 n. 10 “Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani”
www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/legge_14_01_2013_10.pdf
- L.R. 10 febbraio 2009, n. 4. “Gestione e promozione economica delle foreste”
<http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/base/coord/c2009004.html>
- DGR n. 24-4638 del 6 febbraio 2017 “Disposizione per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio da selvicoltura nella Regione Piemonte”
www.regione.piemonte.it/foreste/fr/foreste/bosco.html
- DGR n. 24-5295 del 3 luglio 2017 “Predisposizione e Attuazione della Strategia regionale sui Cambiamenti climatici quale attuazione della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile - costituzione di un gruppo di lavoro interdirezionale”
<https://climapiemonte.wordpress.com/>
- Progetto Strategico Regionale Corona Verde
www.regione.piemonte.it/ambiente/coronaverde/web/
- Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (società controllata da Regione Piemonte)
<http://www.ipla.org/>
- Linee guida Progetto “Smart Tree” del Comune di Torino
http://www.comune.torino.it/giunta_comune/intracom/htdocs/2014/2014_03377.pdf
- Strategie per la fitomitigazione dell'Istituto di Biometeorologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche
<http://www.bo.ibimet.cnr.it/linee-di-ricerca/ecofisiologia/fitomitigazione>
- Modelli di partnership tra pubblico e privato che hanno come scopo quello di piantare nuovi alberi sul territorio per contribuire all'assorbimento di CO₂, al miglioramento dell'ambiente urbano e dell'aria. http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/progetti/gaia_lineeguidagaiaicitta.pdf
- Costruzione di un modello climatico in grado di produrre input per il modello di deposizione di inquinanti e rimozione del carbonio
http://www.crea.gov.it/wp-content/uploads/2017/09/Prog-CREA-Urbanfor3_rassegna-1.pdf

Descrizione

La misura risponde alla strategia di migliorare la comunicazione tra la pubblica amministrazione e il cittadino sui temi legati alla qualità dell'aria.

La comunicazione in materia di qualità dell'aria è prevista dal D.Lgs 155/2010. L'articolo 18 "Informazione del pubblico" stabilisce che le amministrazioni e gli Enti che esercitano funzioni previste dal decreto devono assicurare, per quanto di competenza, l'accesso e la diffusione al pubblico delle informazioni relative alla qualità dell'aria, la divulgazione dei piani di qualità dell'aria, i piani di azione ecc..

In attuazione di quanto previsto dal decreto e in considerazione del fatto che la "mera somministrazione dei dati" di qualità dell'aria non garantisce la consapevolezza della cittadinanza alla tematica ambientale. In un'ottica di superamento di tale metodologia a "senso unico" una comunicazione efficace deve saper combinare informazione, consultazione e partecipazione. In fatti un cittadino informato correttamente, che riceve dati e informazioni aggiornate, semplici e chiare, è in grado di assumere un ruolo consapevole e proattivo. Infatti conoscere le problematiche sottese alla qualità dell'aria aiuta ad evitare la nascita e lo sviluppo di potenziali conflitti ambientali, che la maggior parte delle volte sorgono per mancanza di informazione/comunicazione offerta in modo semplice e corretto.

In tale ottica si ritiene strategico rivedere profondamente l'attuale modalità di gestione e condivisione dei dati di qualità dell'aria, il Sistema Regionale della Qualità dell'Aria (SRQA), il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (ARIAWEB) e l'Inventario delle Emissioni in atmosfera (IREA), attraverso la revisione strutturale della piattaforma di raccolta, elaborazione, comunicazione dei dati e delle informazioni. Si tratta di costruire sul portale del sito web istituzionale un sistema integrato che dovrà diventare il riferimento per il cittadino per tutto quanto riguarda la tematica Aria. Si dovranno individuare modalità comunicative efficaci in grado di interfacciarsi e integrarsi con applicazioni specifiche attraverso l'utilizzo di nuovi strumenti in linea con la comunicazione web 2.0, insieme di tutte quelle applicazioni on line che permettono uno spiccato livello d'interazione tra il sito web e l'utente, in cui strumenti come social network, blog, tag e podcast offrono la possibilità di approfondire il rapporto tra Ente e cittadino e di sviluppare un flusso di comunicazione partecipativo tra gli utenti in rete e di fiducia nel sistema pubblico.

Gli strumenti informativi dovranno interfacciarsi con il Rapporto Stato Ambiente anche attraverso la creazione di infografiche dedicate, finalizzate a migliorare la comprensibilità e la fruibilità dei contenuti. Si potranno inoltre prevedere delle pillole informative, focus, su specifici argomenti e/o Piani stralcio che saranno adottati dall'Amministrazione.

La definizione e l'implementazione della misura prevede un lavoro congiunto e collaborativo con Arpa Piemonte.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura Regione – Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Arpa Piemonte		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Dal 2019

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-

Nota
* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
G. Finanziamento	Progetti finanziati	3

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
G. Finanziamento	Importo delle risorse erogate	500.000,00 ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NOx (t)	n.q
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q
	Riduzione COV (t)	n.q
	Riduzione CO ₂ _eq (t)	n.q

Nota
* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.

Link significativi

<http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/conoscidati.shtml>
<http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/rilev/ariaday/ariaweb-new/>
<http://www.sistemapiemonte.it/fedwinemar/elenco.jsp>
<http://relazione.ambiente.piemonte.it/2017/it/home>

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

2 L'importo di finanziamento 500.000,00 € annuo è riferito alle misure della comunicazione CO01, CO02, CO03

Descrizione

La misura risponde all'obiettivo di migliorare la comunicazione tra la pubblica amministrazione e il cittadino su temi legati alla qualità dell'aria. La misura è volta a promuovere campagne di sensibilizzazione sia generali sul tema della qualità dell'aria (inquinanti, sorgenti emissive, impatto su salute e ambiente), che specifiche su quelle che rappresentano le fonti emissive prevalenti, riferite ai vari ambiti di intervento del Piano: Agricoltura, Energia, Industria, Trasporti e Riqualificazione Urbana e Riqualificazione Urbana, in stretta collaborazione con le relative Direzioni regionali di riferimento. Il risultato che si vuole conseguire è sensibilizzare la popolazione all'adozione di buone pratiche ambientali che concorrono al miglioramento della qualità dell'aria.

Le campagne di sensibilizzazione potranno essere diffuse tramite canali tradizionali della Regione individuando di volta in volta il target di riferimento con l'uso di strumenti mirati ed adeguati. Inoltre le campagne di sensibilizzazione saranno diffuse attraverso canali quali radio e televisioni, brochure ecc.

La Regione Piemonte è partner nel progetto LIFE 15 IPE/IT/000013 prePAIR il quale prevede campagne di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza su specifiche tematiche legate alla qualità dell'aria. In particolare sono previste azioni mirate alla sensibilizzazione e all'utilizzo di buone pratiche riferite alla biomassa legnosa negli impianti domestici e sulla diffusione e l'utilizzo di sistemi di trasporto a trazione elettrica. Tali campagne saranno coordinate a livello di Bacino Padano.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Non tecnologica	Normativa: SI
Soggetti responsabili dell'attuazione della misura Regione – Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio <ul style="list-style-type: none"> - Settore Emissioni e Rischi Ambientali, - Settore Progettazione Strategica e Green-Economy; Direzione Competitività del Sistema regionale <ul style="list-style-type: none"> - Settore Sviluppo Energetico Sostenibile; Direzione Agricoltura; Direzione Trasporti; Arpa Piemonte		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Dal 2019

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
F. Campagne (educ., inform., com.)	n. di campagne avviate	5

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
F. Campagne (educ., inform., com.)	Costi di attuazione	500.000,00 ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NOx (t)	n.q
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q
	Riduzione COV (t)	n.q
Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q	
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.		

Link significativi

<http://www.lifeprepare.eu/>

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

² L'importo di finanziamento 500.000,00 € annuo è riferito alle misure della comunicazione CO01, CO02, CO03

Descrizione

La misura risponde alla strategia espressa a livello europeo “Europa 2020” sull’esigenza di definire azioni orientate all’educazione e alla formazione per la sostenibilità ambientale in sinergia con i soggetti firmatari del Protocollo d’Intesa “La Regione Piemonte per la Green Education”. I soggetti firmatari del Protocollo rientrano nelle macro categorie di interlocutori Enti pubblici, il Sistema dell’Istruzione, il Sistema della Formazione professionale quali il Sistema Imprenditoriale e delle Professioni, le Istituzioni Culturali, di Alta Formazione e di Ricerca, le Organizzazioni del Terzo Settore. In collaborazione con questi soggetti saranno definite proposte di educazione ambientale finalizzate a promuovere nelle giovani generazioni i principi della cittadinanza attiva e consapevole in materia di inquinamento della qualità dell’aria e delle possibili strategie da mettere in campo per rendere i soggetti consapevoli e attivi nella lotta all’inquinamento dell’aria (riscaldamento domestico, mobilità, attività produttive e agricoltura) nonché coordinare con il mondo del lavoro e il terzo settore azioni formative, al fine di educare alla consapevolezza dei comportamenti finalizzati al superamento delle problematiche ambientali.

La Regione Piemonte è partner nel progetto LIFE 15 IPE/IT/000013 prePAIR il quale prevede la creazione di percorsi didattici e strumenti educativi innovativi specifici sul tema della qualità dell’aria per i diversi livelli scolastici e da implementare in modo comune e omogeneo a livello di Bacino Padano. Il progetto promuove inoltre l’utilizzo di piattaforme e-learning, per una maggiore diffusione dei contenuti educativi.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Non tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell’attuazione della misura Regione – Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio <ul style="list-style-type: none"> - Settore Emissioni e Rischi Ambientali, - Settore Progettazione Strategica e Green-Economy; Direzione Competitività del Sistema regionale <ul style="list-style-type: none"> - Settore Sviluppo Energetico Sostenibile; Direzione Agricoltura; Direzione Trasporti; Soggetti firmatari del Protocollo “La Regione Piemonte per la Green Education” Arpa Piemonte		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Dal 2019

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-

Nota
* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
F. Campagne (educ., inform., com.)	Corsi erogati	10

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
F. Campagne (educ., inform., com.)	Costi di attuazione	500.000,00 ²

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NOx (t)	n.q
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q
	Riduzione COV (t)	n.q
Riduzione CO ₂ -eq (t)	n.q	

Nota
* Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.

Link significativi

<http://www.lifeprepare.eu/>

1 La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.

2 L'importo di finanziamento 500.000,00 € annuo è riferito alle misure della comunicazione CO01, CO02, CO03

Descrizione

La misura vorrebbe prevedere forme di partecipazione attiva dei cittadini, comunità locali ed associazioni creando spazi di incontro, dialogo e confronto. A tal fine si dovrà costruire un “contenitore” per gestire il confronto e la discussione. Si tratta un di “luogo” dove le parti si impegnano a condividere un linguaggio comune definendo ruoli, competenze e responsabilità delle varie istituzioni pubbliche e della cittadinanza.

La misura risponde all’obiettivo di implementare la partecipazione di cittadini, comunità locali e associazioni in processi di “citizen science” come strumento attivo di coinvolgimento e confronto tecnico scientifico con le istituzioni formalmente incaricate del monitoraggio ambientale e con decisori politici.

Nella definizione dello strumento per l’attuazione della misura sarà indispensabile il confronto e l’integrazione con altre realtà regionali ad oggi attive quali per esempio il “Forum Energia”.

Livello territoriale: C: Regionale	Tipo di misura: A: Non tecnologica	Normativa: NO
Soggetti responsabili dell’attuazione della misura Regione – Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio Direzione Competitività del Sistema regionale, Direzione Agricoltura; Direzione Trasporti; Altri soggetti pubblici; Associazioni di Categoria e Ambientali; Aziende e Società private; Cittadini		Scala spaziale: C: fonti situate nella Regione

Calendarizzazione

Dal 2019

Indicatore di risultato

Tipo	Etichetta	Unità di misura	target*
Indicatore per il monitoraggio dei progressi	-	-	-
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.			

Indicatore di monitoraggio¹

Indicatore di attuazione

Strumento	Indicatore	Unità di misura (numero)
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Accordi siglati	1

Indicatori finanziari

Strumento	Indicatore	Unità di misura (euro)
C. Accordi, protocolli, convenzioni	Costi di attuazione	n.q.

Indicatore ambientale o di efficacia (riduzione emissiva)

Anno di riferimento per la completa attuazione della misura	2030	
Indicatori ambientali	Target di riduzione (t) per la completa attuazione del Piano rispetto allo scenario tendenziale	
	Etichetta indicatore	Target di riduzione (t)*
	Riduzione NO _x (t)	n.q.
	Riduzione PM ₁₀ (t)	n.q.
	Riduzione PM _{2,5} (t)	n.q.
	Riduzione NH ₃ (t)	n.q.
	Riduzione SO ₂ (t)	n.q.
	Riduzione COV (t)	n.q.
	Riduzione CO ₂ _eq (t)	n.q.
Nota * Allo stato attuale non si dispone dei dati utili alla definizione dei target, sia quelli relativi all'indicatore di risultato della misura che quelli riferiti alle riduzioni delle emissioni. Ulteriori approfondimenti e valutazioni, che possano portare alla definizione dei target, saranno svolti con i soggetti responsabili della misura.		

Link significativi

<http://www.regione.piemonte.it/foreste/it/466-forum-regionale-sullenergia.html>

¹ La tipologia e i criteri di quantificazione degli indicatori utili per il monitoraggio della misura sono stati definiti nell'ambito del progetto LIFE IP PREPAIR e sono descritti nel capitolo 10.





ALLEGATO B

Source Apportionment modellistico settoriale



Allegato B

*Risultati del source apportionment
modellistico*

Anno 2015

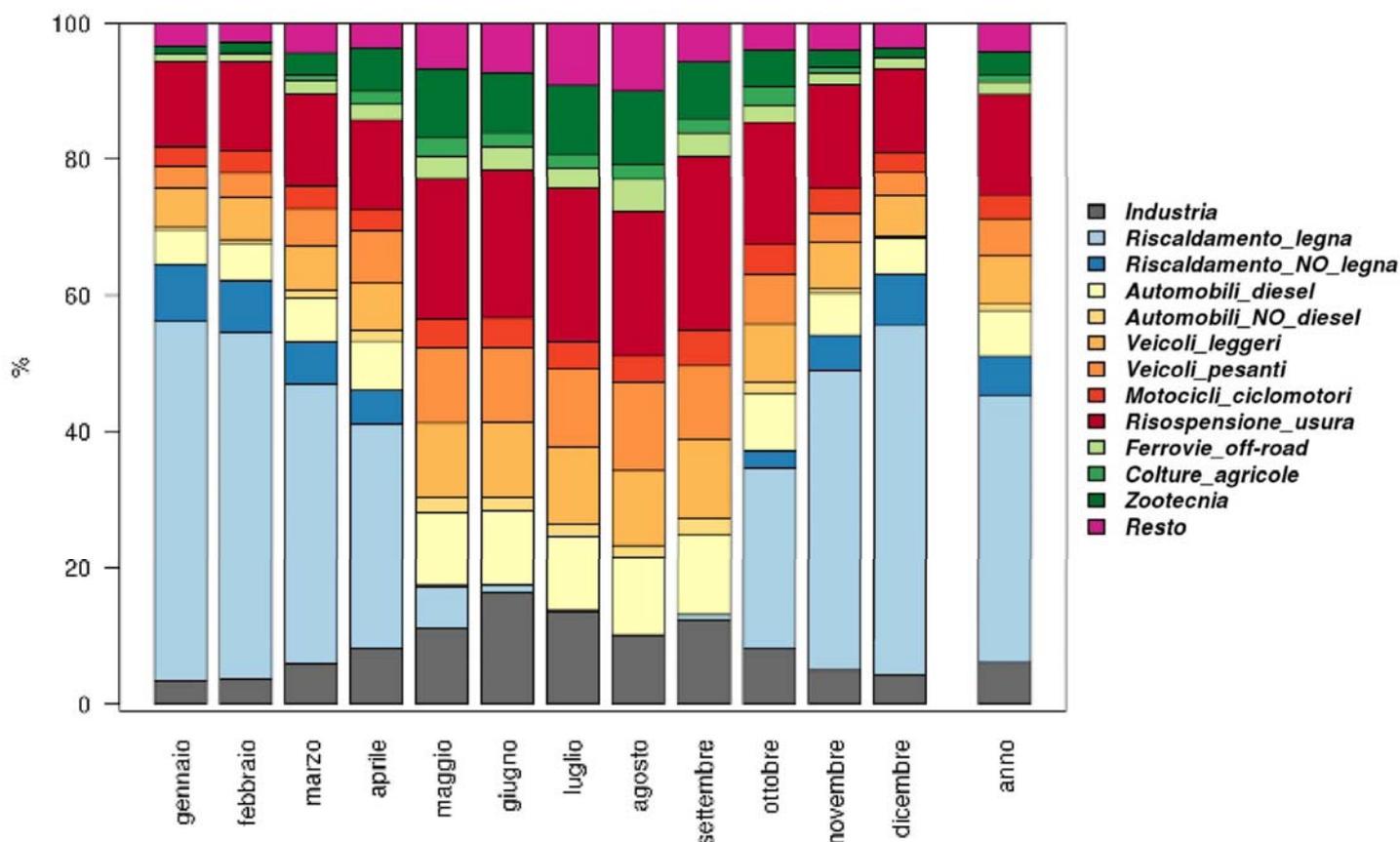
Grafici

Particolato PM10

PM10 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – CONSOLATA (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

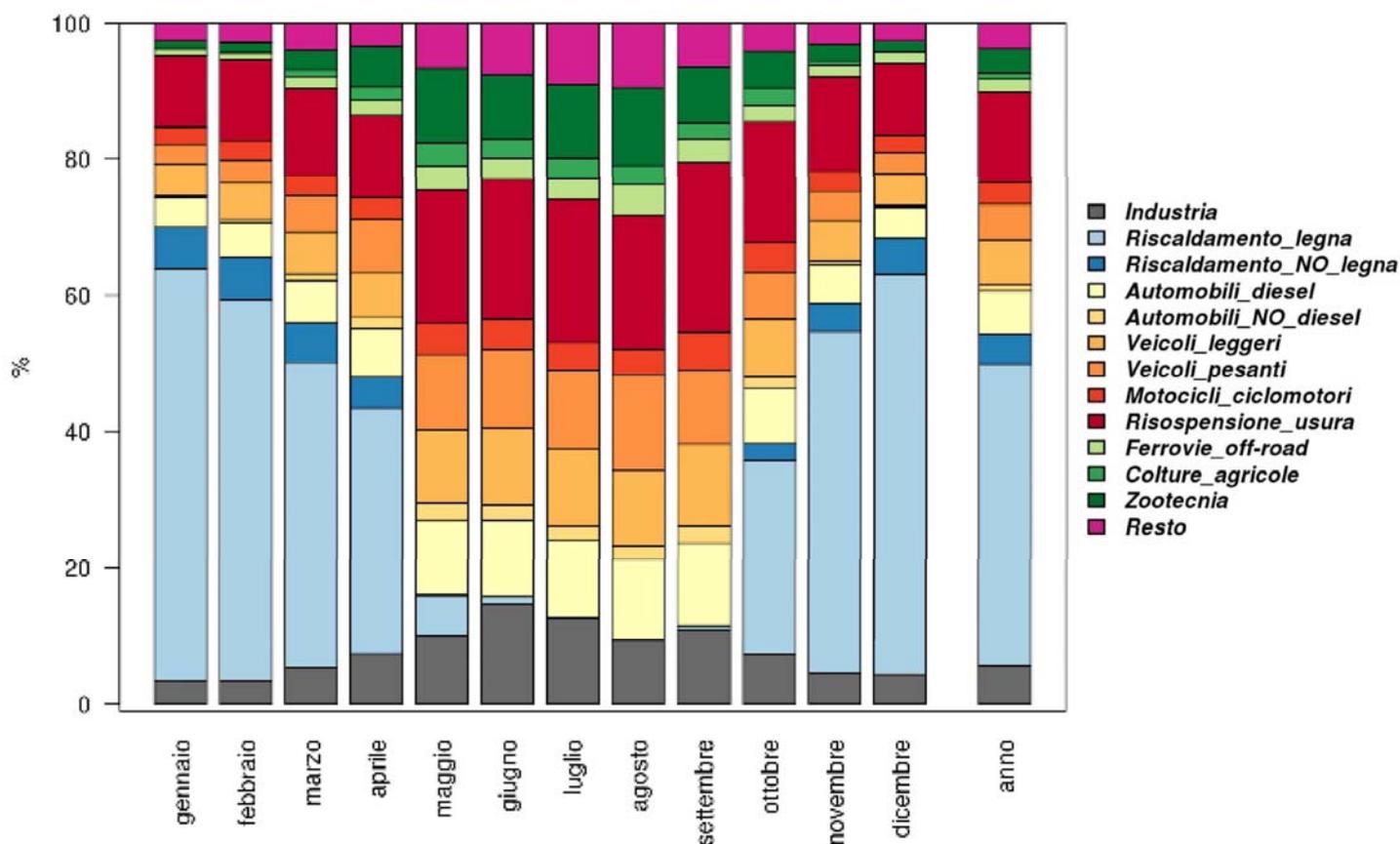


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	6.1	6.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	39.2	44.9	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	5.6		
Automobili diesel	6.7	40.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.9		
Veicoli leggeri	7.1		
Veicoli pesanti	5.5		
Motocicli e ciclomotori	3.4		
Risospensione e usura	14.9		
Ferrovie e off-road	1.9		
Colture agricole	0.9	4.4	AGRICOLTURA
Zootecnia	3.5		
Resto	4.2	4.2	RESTO

PM10 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – LINGOTTO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

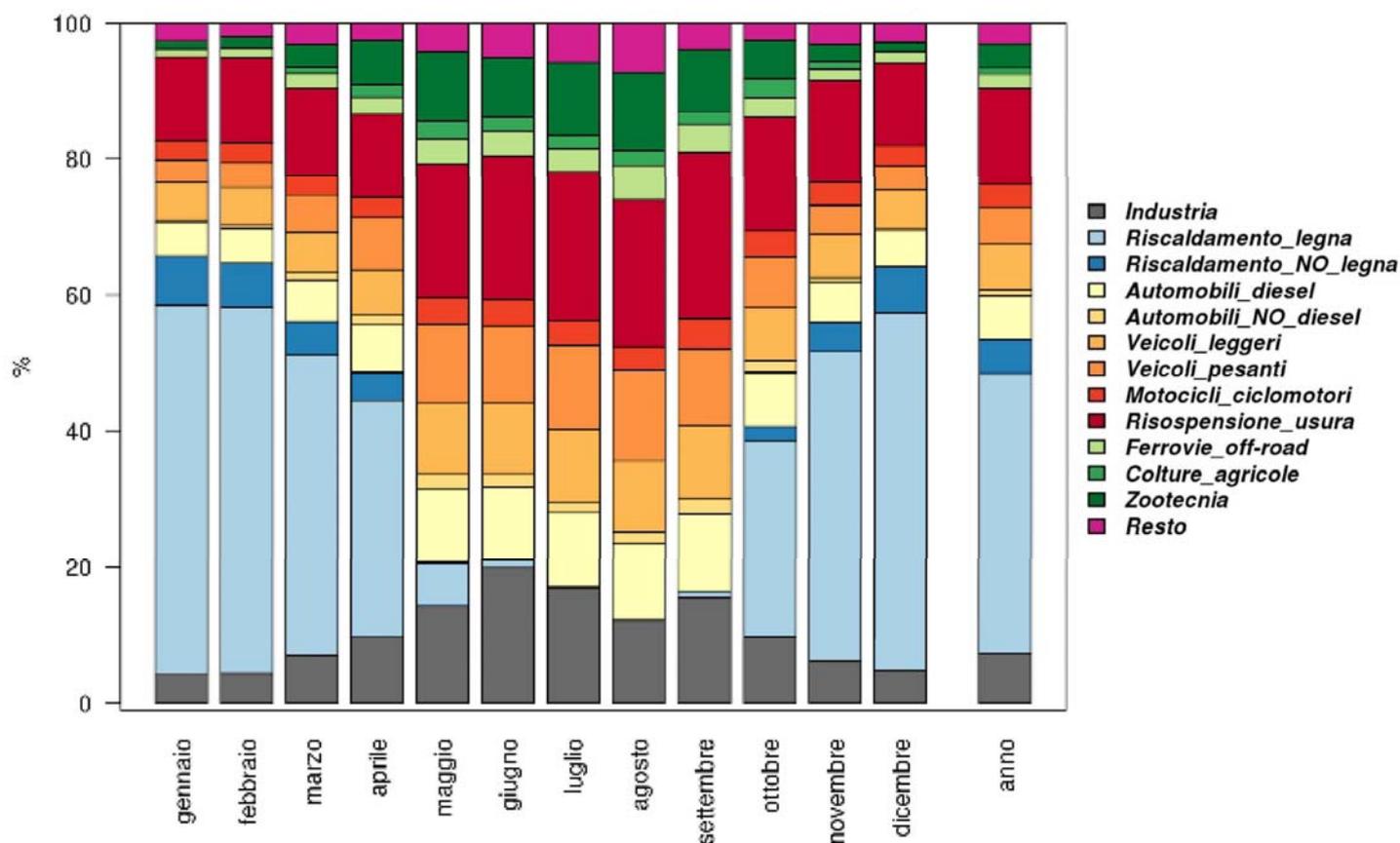


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.7	5.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	44.2	48.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	4.4		
Automobili diesel	6.3	37.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.9		
Veicoli leggeri	6.5		
Veicoli pesanti	5.3		
Motocicli e ciclomotori	3.1		
Risospensione e usura	13.6		
Ferrovie e off-road	1.8		
Colture agricole	0.9	4.5	AGRICOLTURA
Zootecnia	3.5		
Resto	3.7	3.7	RESTO

PM10 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – REBAUDENGO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

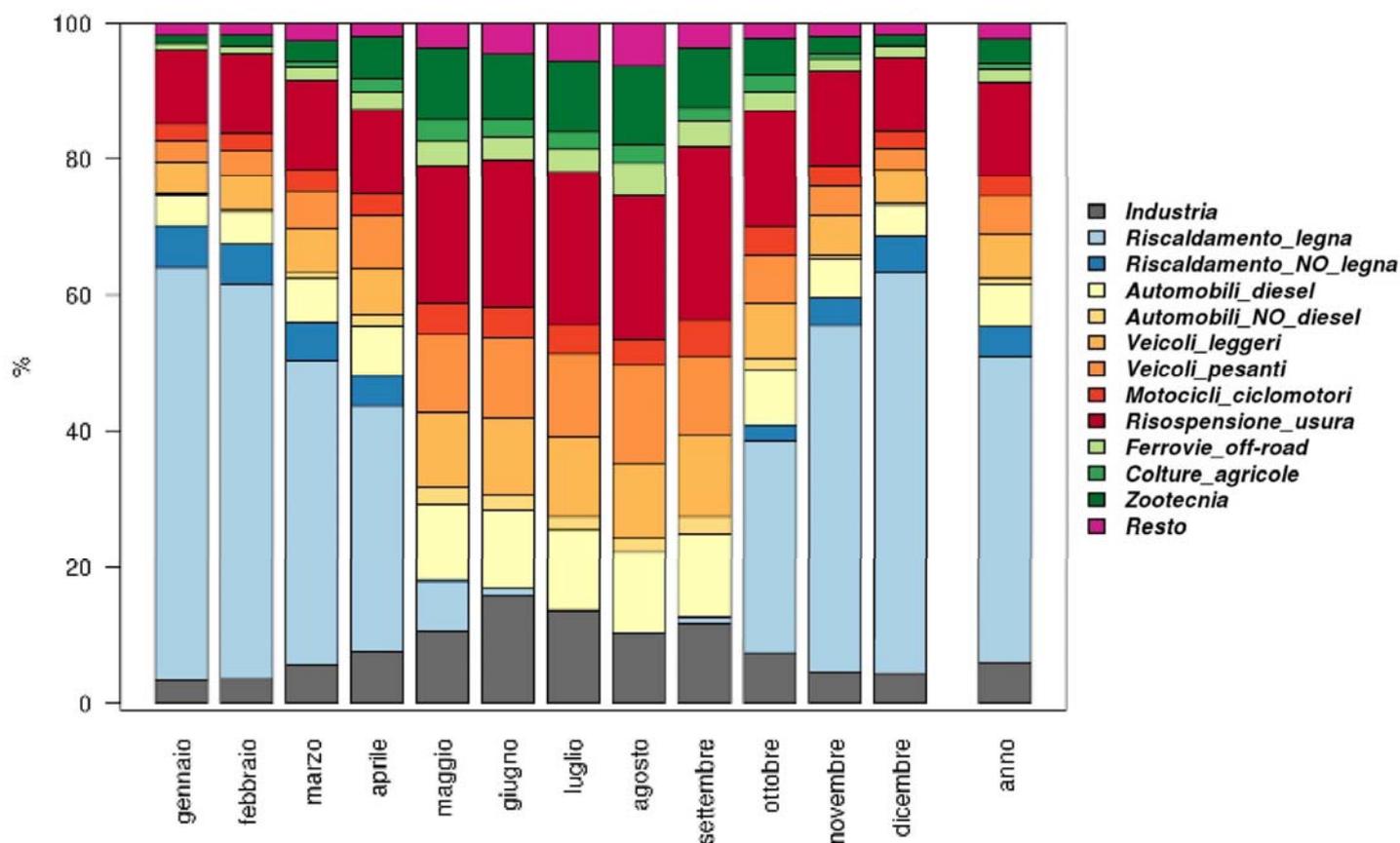


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.3	7.3	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	41.2	46.0	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	4.9		
Automobili diesel	6.5	39.2	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.8		
Veicoli leggeri	6.7		
Veicoli pesanti	5.5		
Motocicli e ciclomotori	3.2		
Risospensione e usura	14.4		
Ferrovie e off-road	2.1		
Colture agricole	0.9		
Zootecnia	3.6		
Resto	3.0	3.0	RESTO

PM10 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – RUBINO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

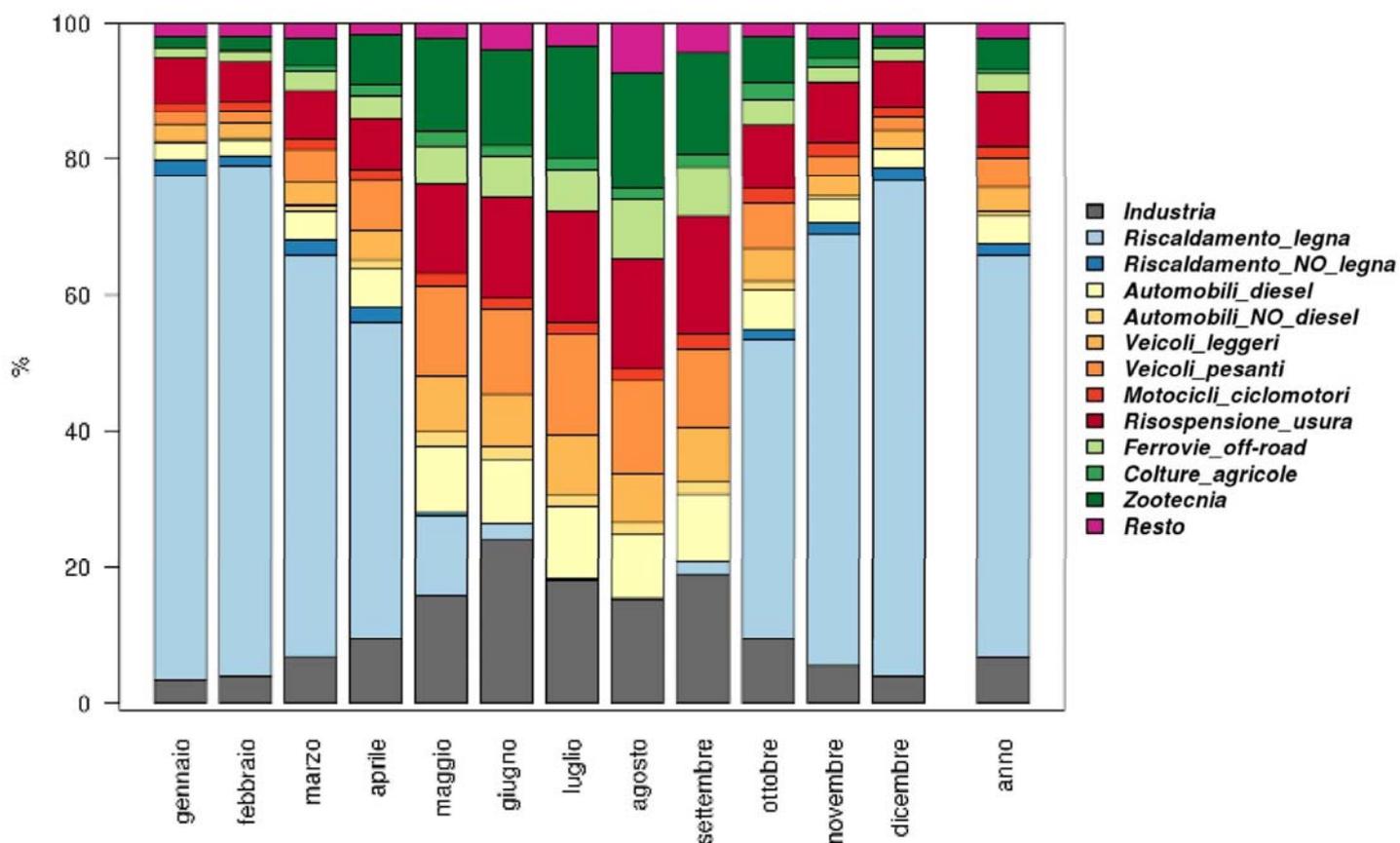


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.9	5.9	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	45.0	49.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	4.4		
Automobili diesel	6.3	38.0	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.9		
Veicoli leggeri	6.4		
Veicoli pesanti	5.4		
Motocicli e ciclomotori	3.1		
Risospensione e usura	13.9		
Ferrovie e off-road	1.9		
Colture agricole	0.9	4.4	AGRICOLTURA
Zootecnia	3.6		
Resto	2.3	2.3	RESTO

PM10 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: BORGARO T. – CADUTI (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

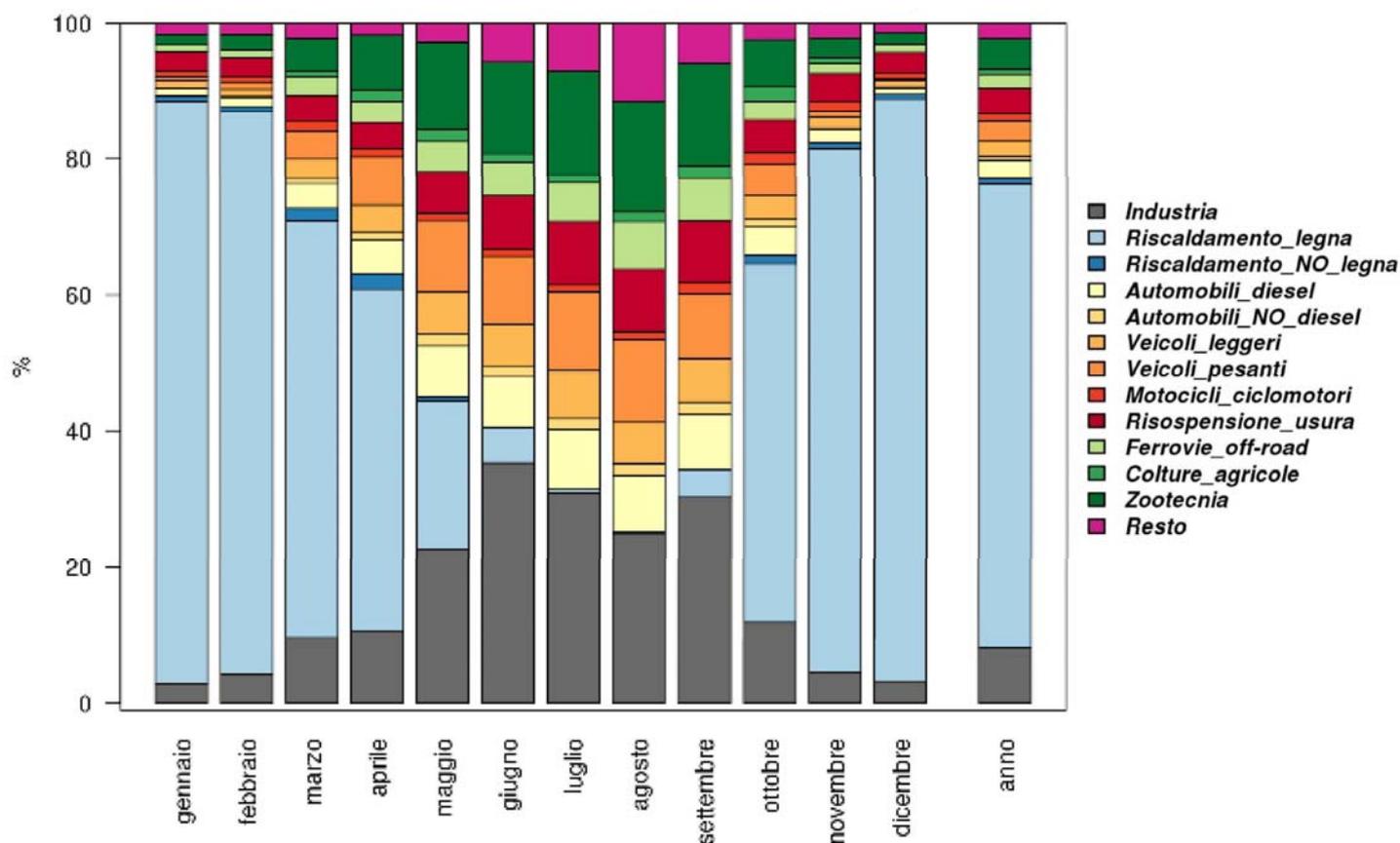


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	6.8	6.8	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	58.9	60.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.7		
Automobili diesel	4.1	25.2	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	3.6		
Veicoli pesanti	4.3		
Motocicli e ciclomotori	1.6		
Risospensione e usura	8.2		
Ferrovie e off-road	2.7		
Colture agricole	0.8		
Zootecnia	4.4		
Resto	2.2	2.2	RESTO

PM10 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: DRUENTO – LA MANDRIA (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

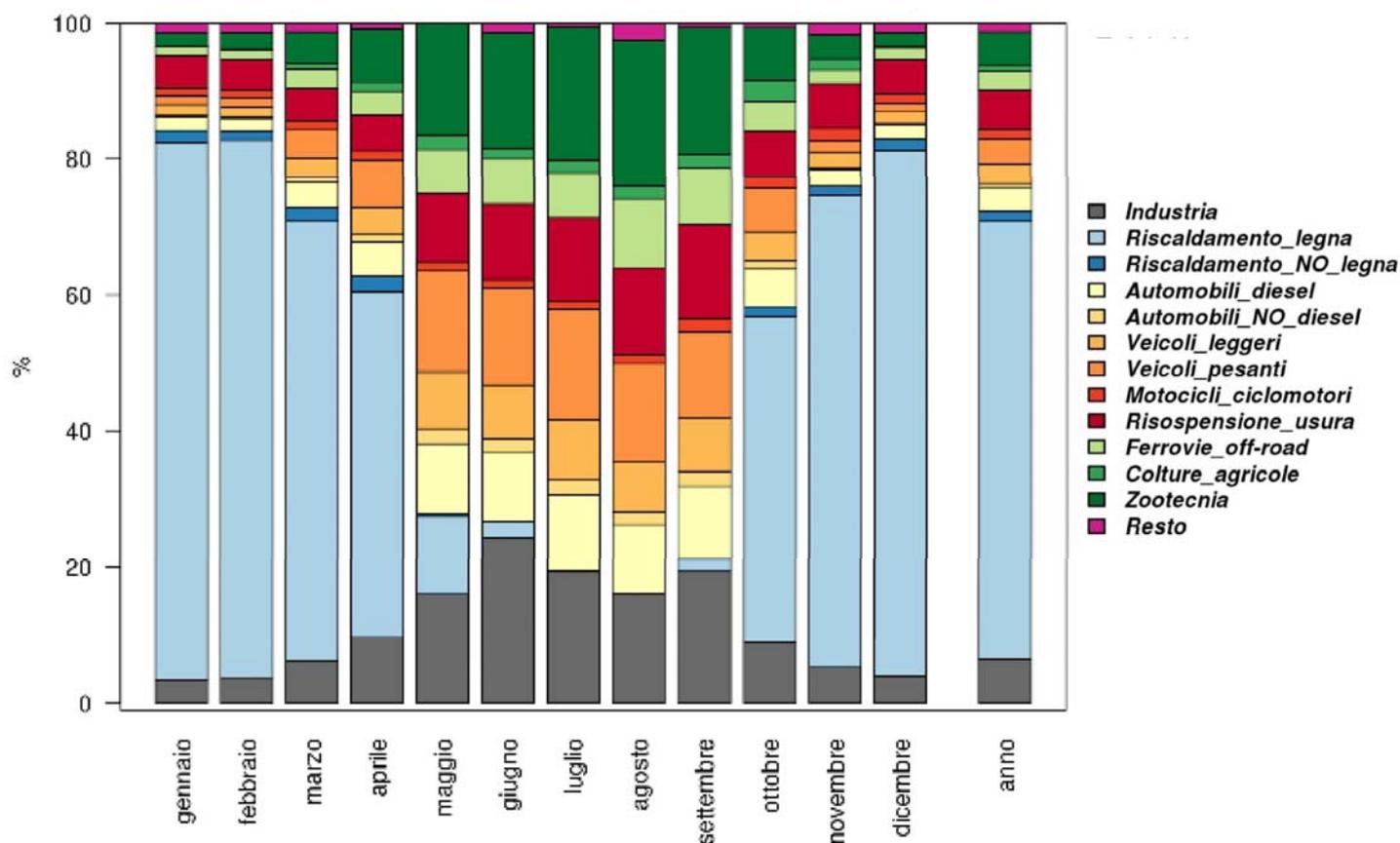


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	8.3	8.3	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	67.9	68.8	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	0.9		
Automobili diesel	2.7	15.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.5		
Veicoli leggeri	2.3		
Veicoli pesanti	2.9		
Motocicli e ciclomotori	1.1		
Risospensione e usura	3.9		
Ferrovie e off-road	2.1		
Colture agricole	0.7	5.2	AGRICOLTURA
Zootecnia	4.5		
Resto	2.3	2.3	RESTO

PM10 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: LEINI' – GRANDE TORINO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

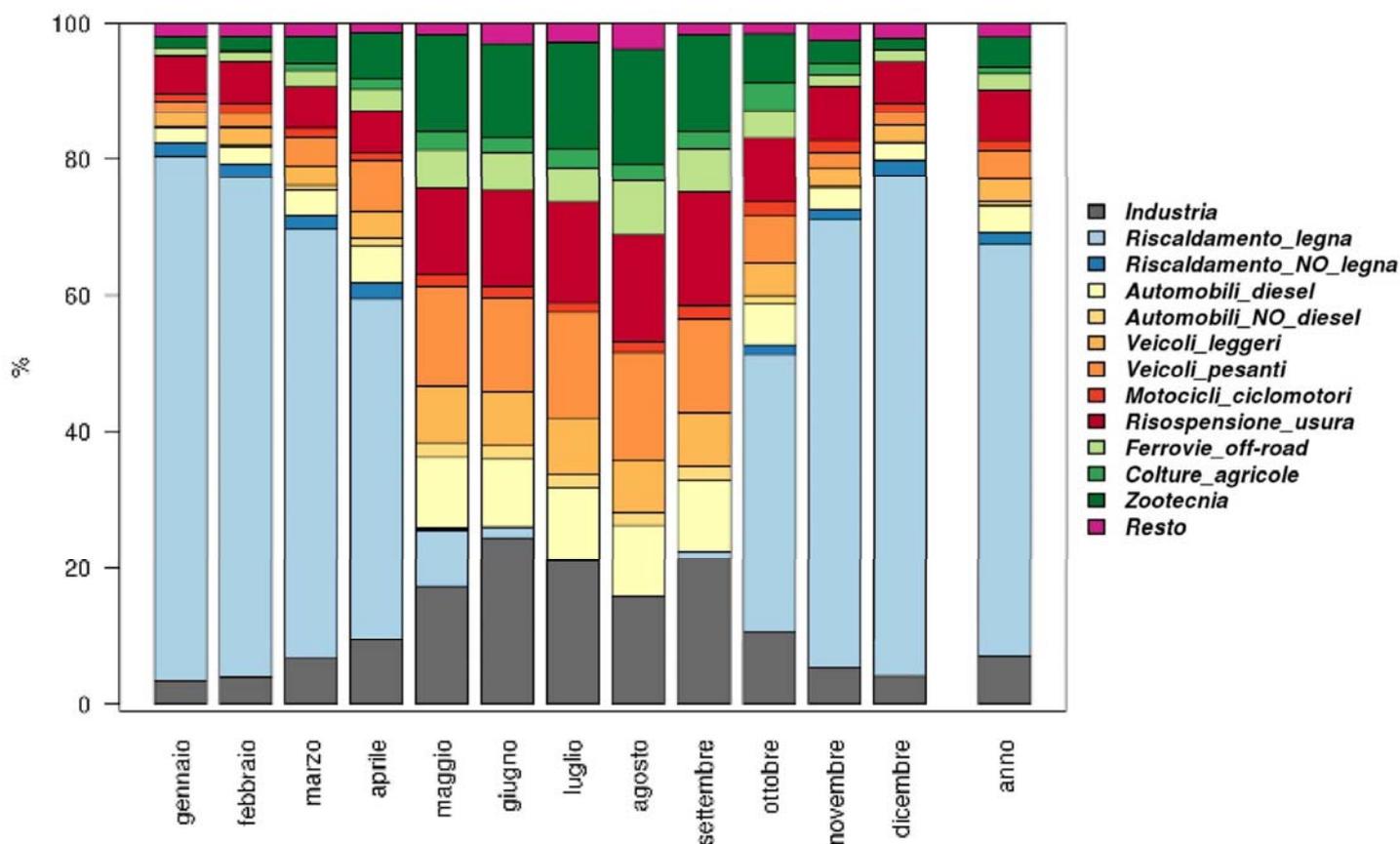


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	6.5	6.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	64.2	65.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.5		
Automobili diesel	3.5	20.8	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	3.0		
Veicoli pesanti	3.7		
Motocicli e ciclomotori	1.4		
Risospensione e usura	5.9		
Ferrovie e off-road	2.7		
Colture agricole	0.8	5.8	AGRICOLTURA
Zootecnia	5.0		
Resto	1.3	1.3	RESTO

PM10 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: *SETTIMO T. – VIVALDI (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

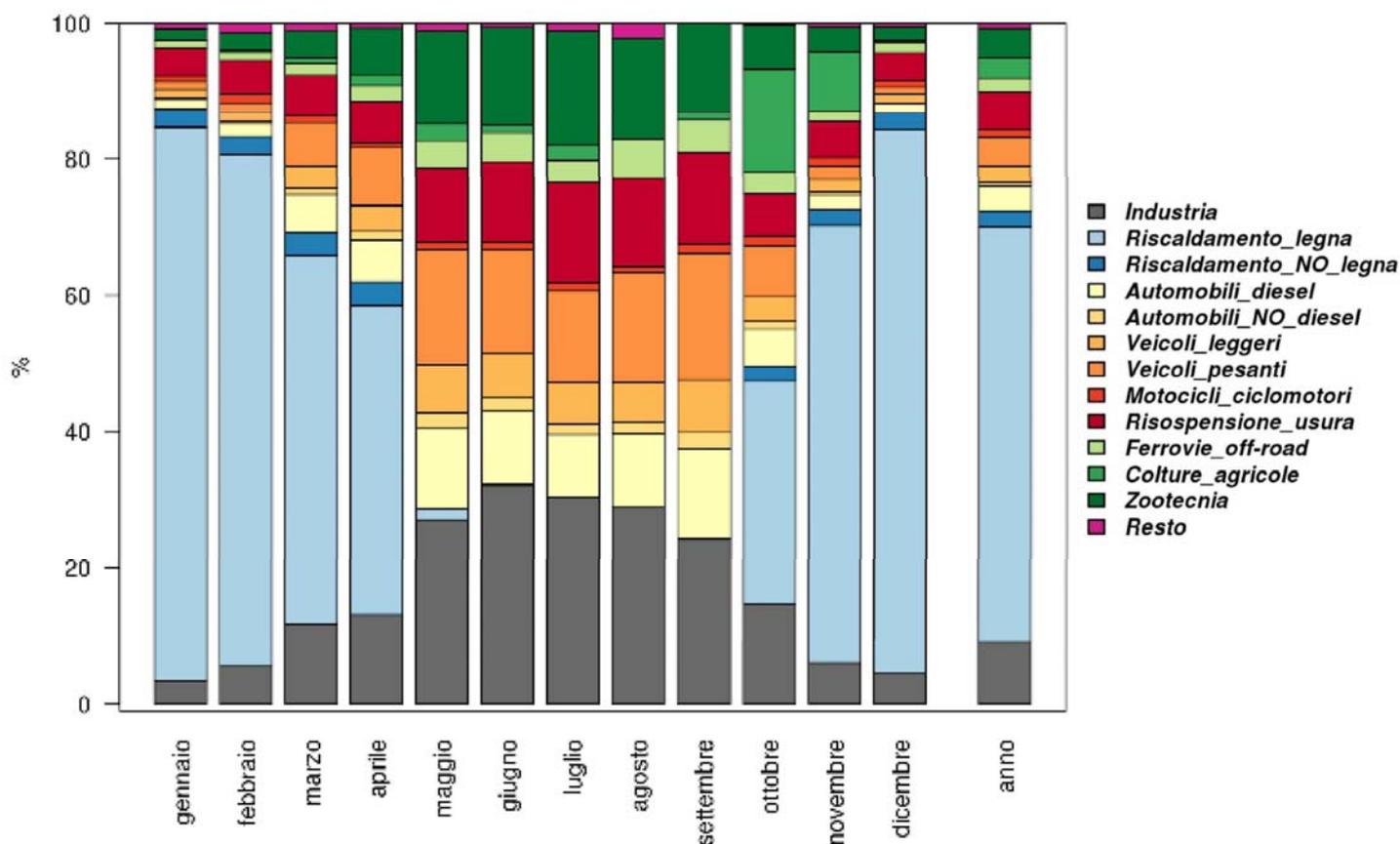


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.0	7.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	60.3	62.1	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.8		
Automobili diesel	3.9	23.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	3.4		
Veicoli pesanti	4.3		
Motocicli e ciclomotori	1.5		
Risospensione e usura	7.5		
Ferrovie e off-road	2.4		
Colture agricole	1.0	5.3	AGRICOLTURA
Zootecnia	4.4		
Resto	2.0	2.0	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: ALESSANDRIA – D'ANNUNZIO (AL)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

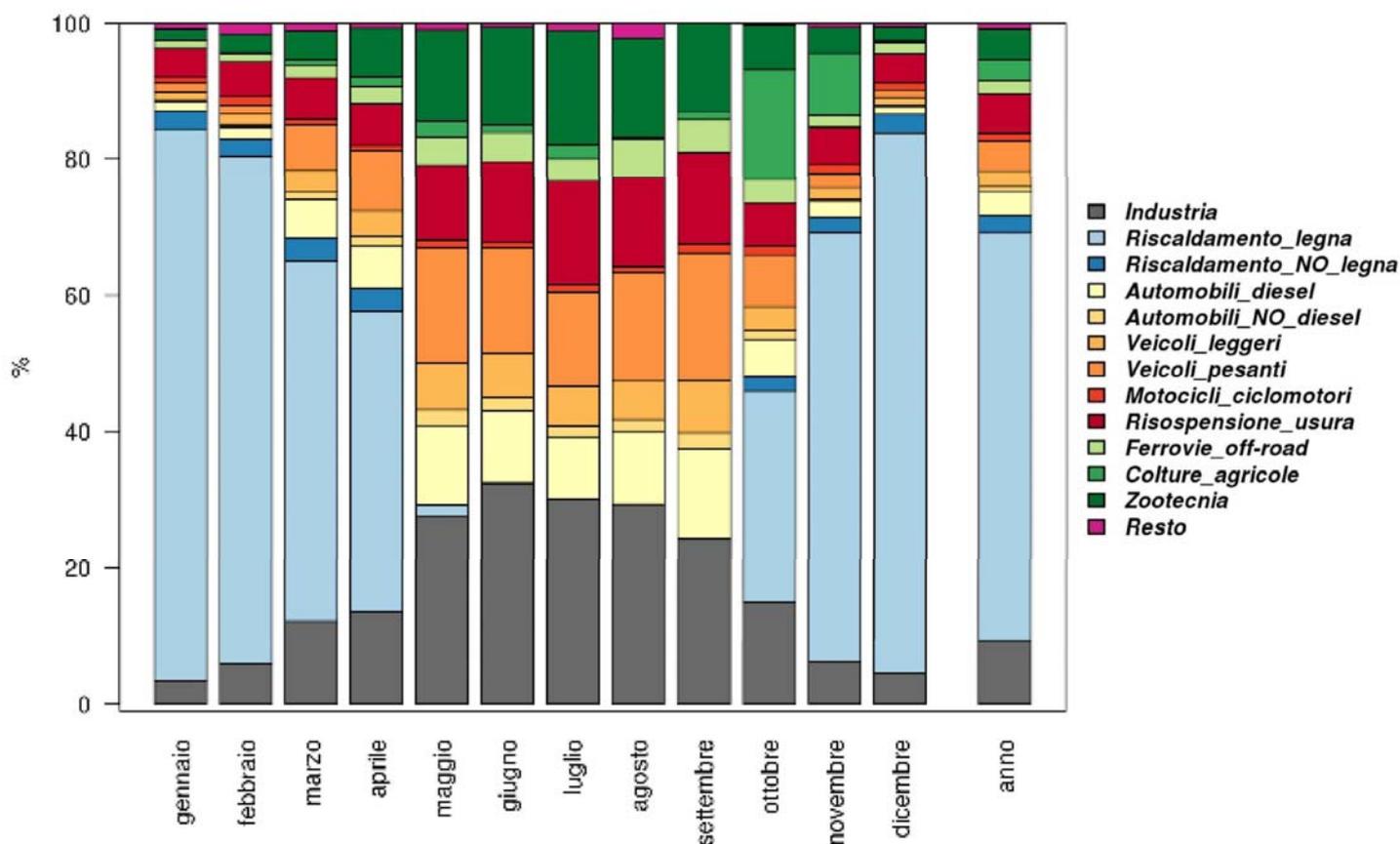


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	9.2	9.2	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	60.7	63.1	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	2.4		
Automobili diesel	3.5	19.7	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	2.5		
Veicoli pesanti	4.3		
Motocicli e ciclomotori	1.0		
Risospensione e usura	5.8		
Ferrovie e off-road	2.0		
Colture agricole	2.9	7.3	AGRICOLTURA
Zootecnia	4.4		
Resto	0.7	0.7	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: ALESSANDRIA – VOLTA (AL)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

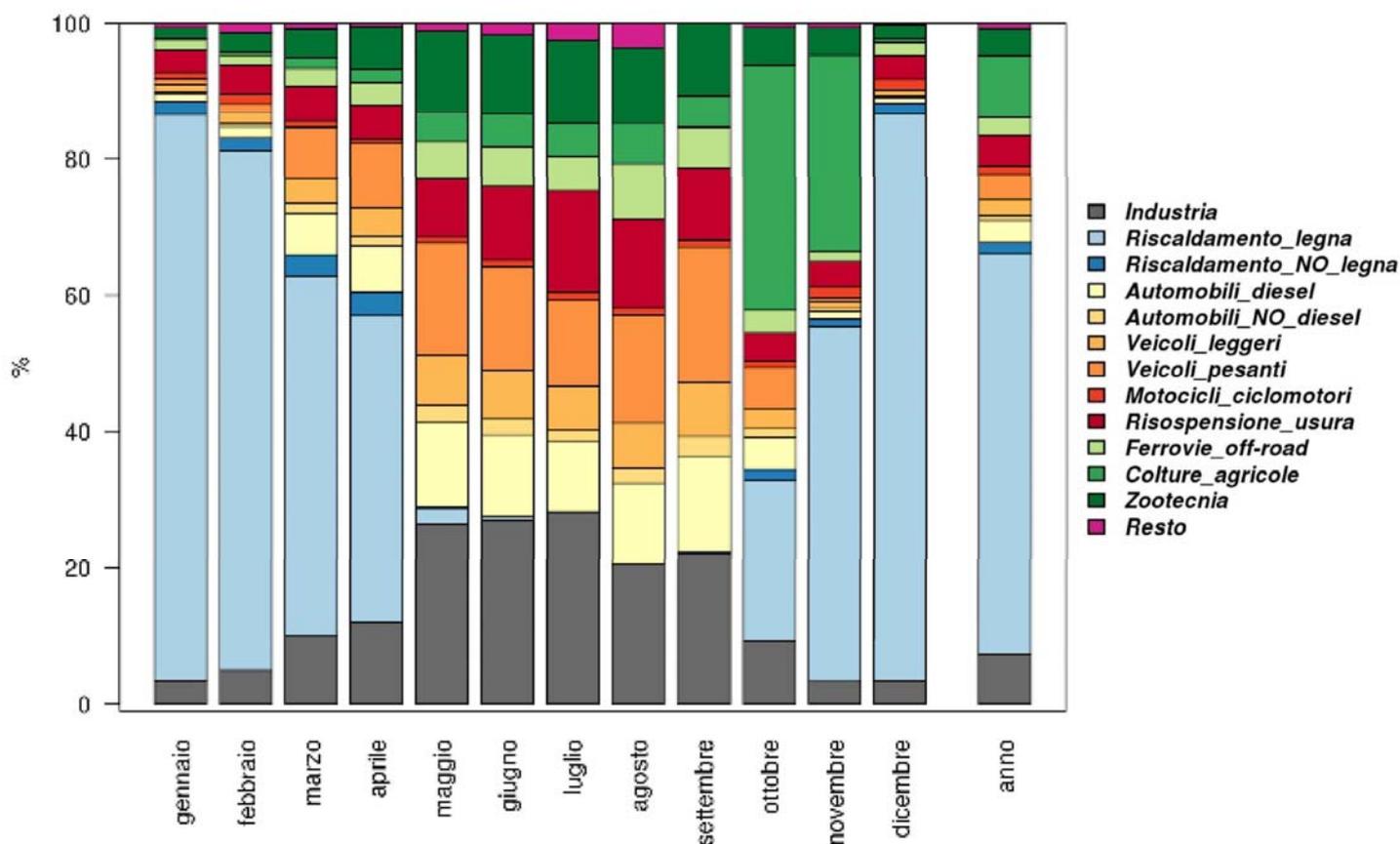


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	9.4	9.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	59.8	62.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	2.4		
Automobili diesel	3.5	20.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	2.5		
Veicoli pesanti	4.4		
Motocicli e ciclomotori	1.0		
Risospensione e usura	5.9		
Ferrovie e off-road	2.1		
Colture agricole	3.1	7.6	AGRICOLTURA
Zootecnia	4.5		
Resto	0.7	0.7	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: *CASALE M. – CASTELLO (AL)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

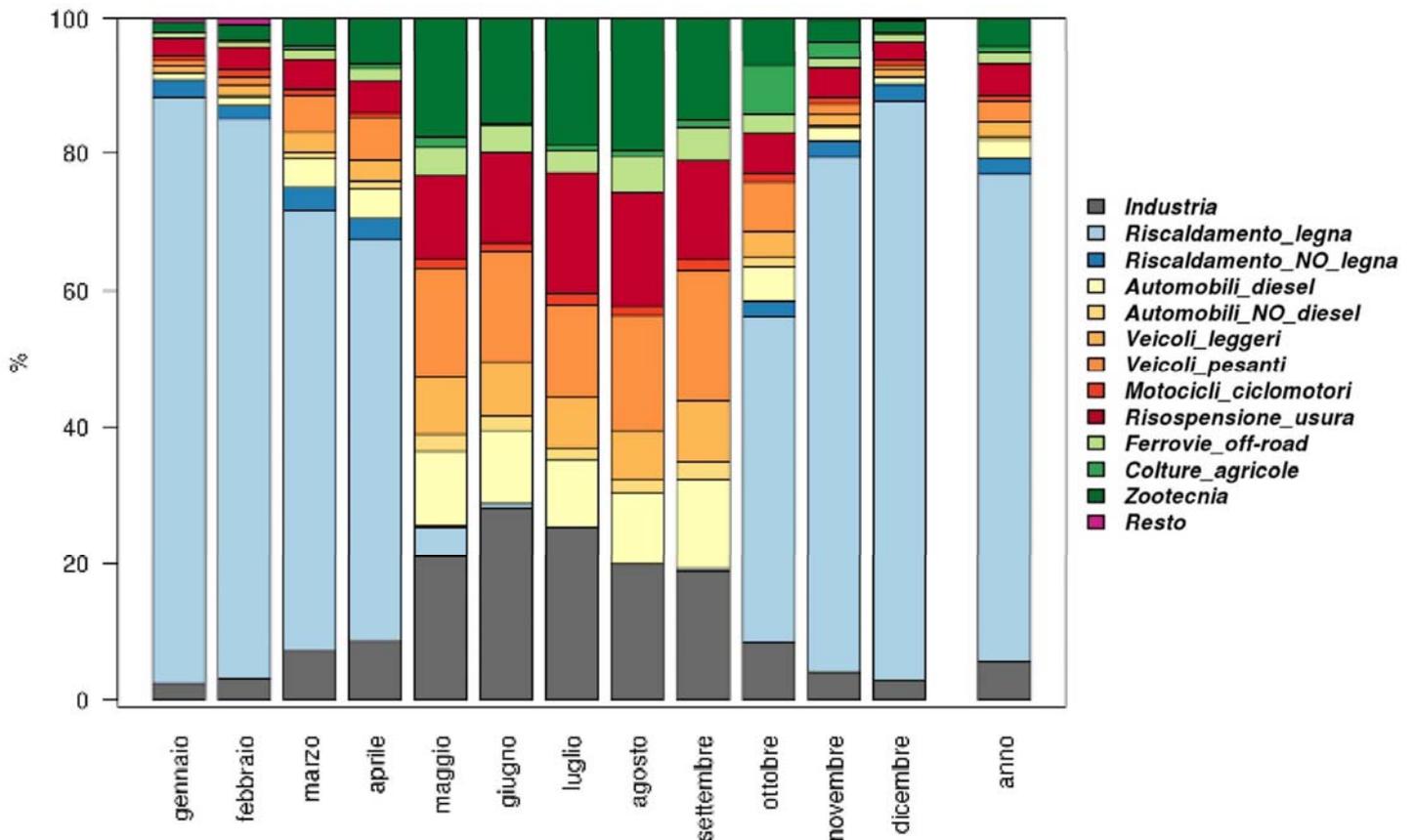


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.4	7.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	58.6	60.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.7		
Automobili diesel	3.3	18.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.7		
Veicoli leggeri	2.3		
Veicoli pesanti	3.7		
Motocicli e ciclomotori	1.2		
Risospensione e usura	4.6		
Ferrovie e off-road	2.5		
Colture agricole	9.2		
Zootecnia	4.0		
Resto	0.7	0.7	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: ASTI – BAUSSANO (AT)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

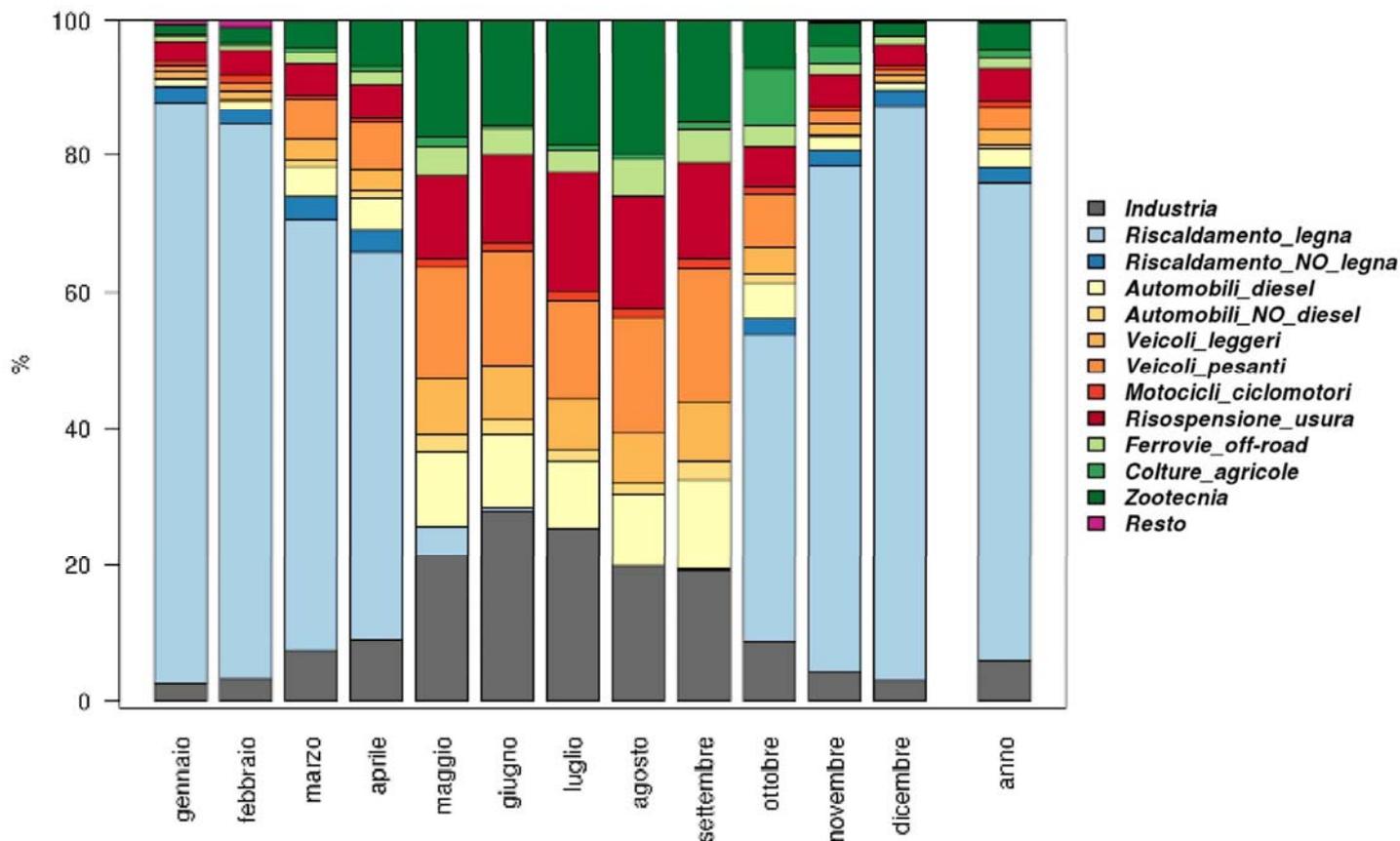


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.6	5.6	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	71.3	73.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	2.3		
Automobili diesel	2.7	15.7	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.5		
Veicoli leggeri	2.1		
Veicoli pesanti	3.4		
Motocicli e ciclomotori	0.9		
Risospensione e usura	4.5		
Ferrovie e off-road	1.6		
Colture agricole	1.1	5.1	AGRICOLTURA
Zootecnia	4.0		
Resto	0.0	0.0	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: ASTI – D'ACQUISTO (AT)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

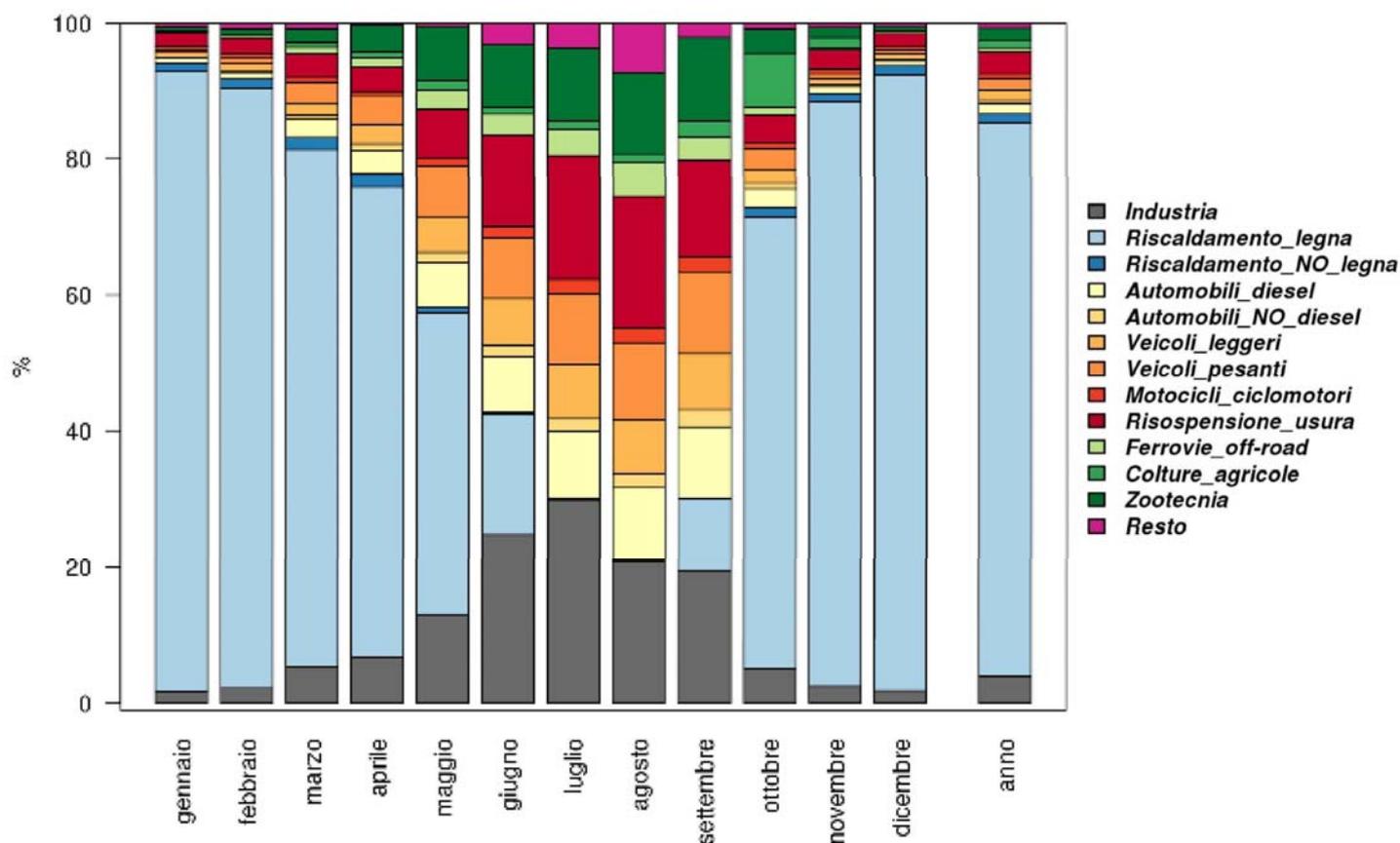


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.9	5.9	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	70.0	72.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	2.2		
Automobili diesel	2.8	16.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.5		
Veicoli leggeri	2.2		
Veicoli pesanti	3.6		
Motocicli e ciclomotori	0.9		
Risospensione e usura	4.7		
Ferrovie e off-road	1.6		
Colture agricole	1.2	5.4	AGRICOLTURA
Zootecnia	4.1		
Resto	0.2	0.2	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: *BIELLA – DON STURZO (BI)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

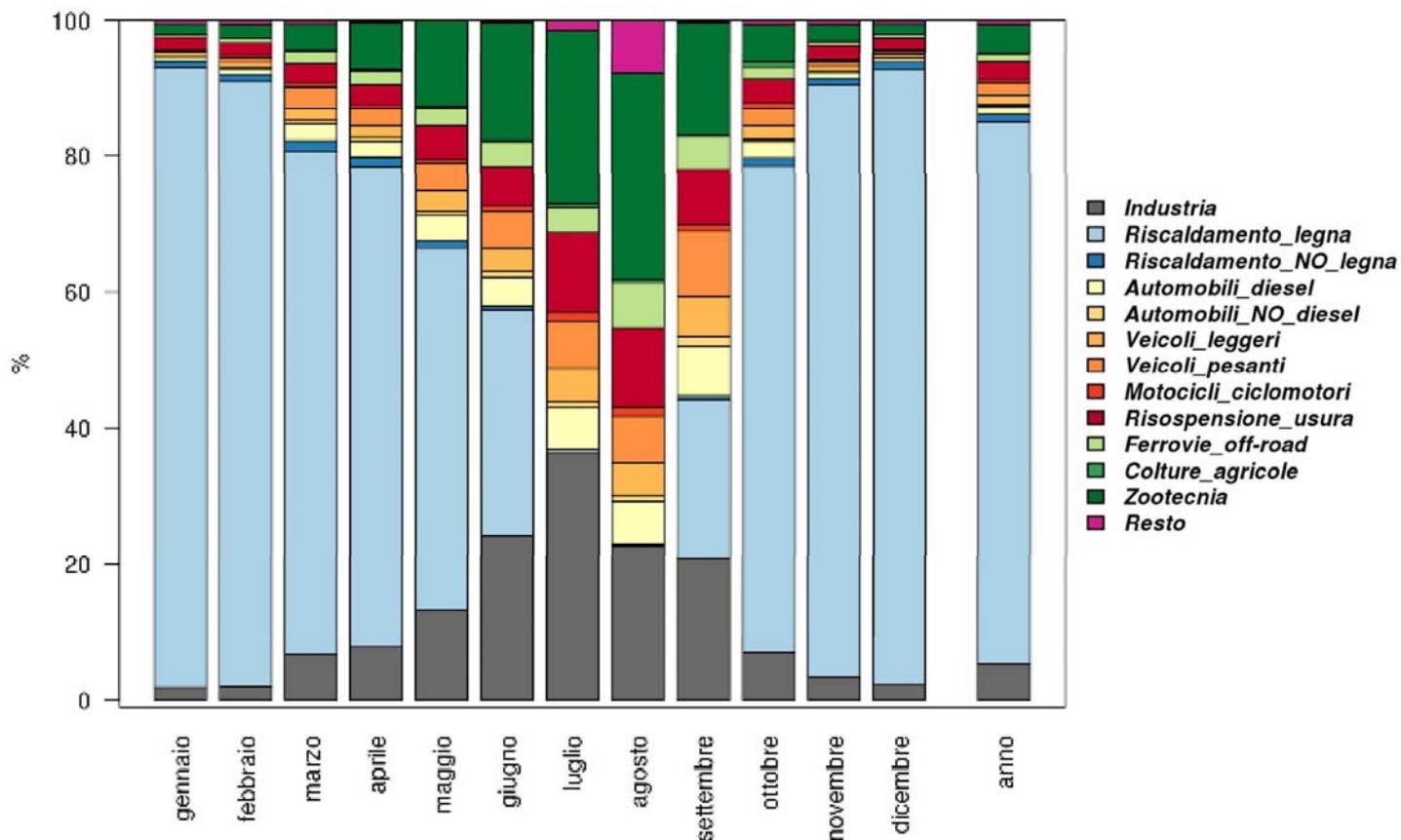


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	3.9	3.9	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	81.2	82.5	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.3		
Automobili diesel	1.8	10.0	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.4		
Veicoli leggeri	1.5		
Veicoli pesanti	1.8		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	3.2		
Ferrovie e off-road	0.7		
Colture agricole	0.9		
Zootecnia	1.9		
Resto	0.7	0.7	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: CUNEO – III ALPINI (CN)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

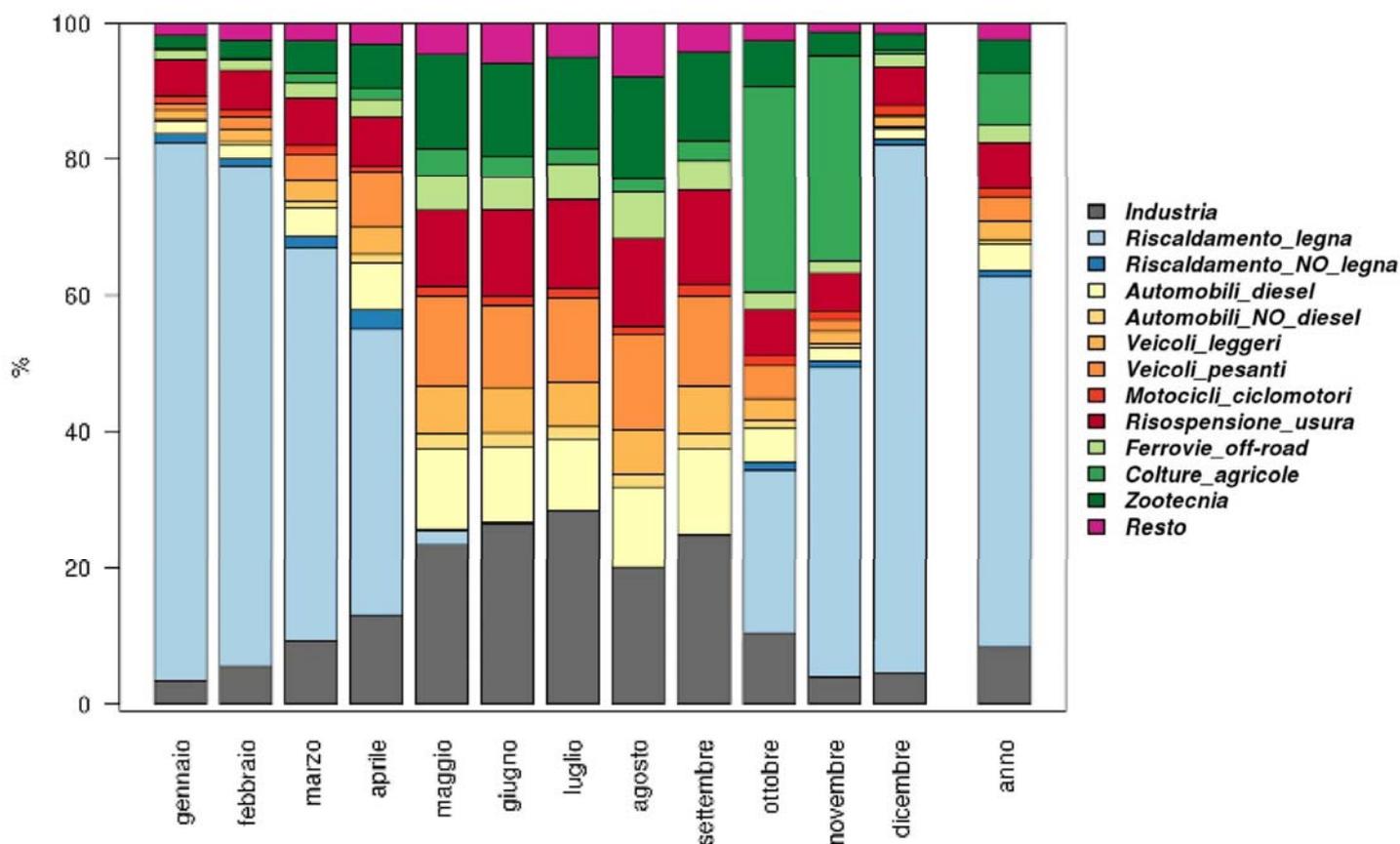


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.4	5.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	79.5	80.5	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.0		
Automobili diesel	1.6	9.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.2		
Veicoli leggeri	1.3		
Veicoli pesanti	1.7		
Motocicli e ciclomotori	0.5		
Risospensione e usura	2.7		
Ferrovie e off-road	1.1		
Colture agricole	0.1	4.5	AGRICOLTURA
Zootecnia	4.3		
Resto	0.5	0.5	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: NOVARA – ROMA (NO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

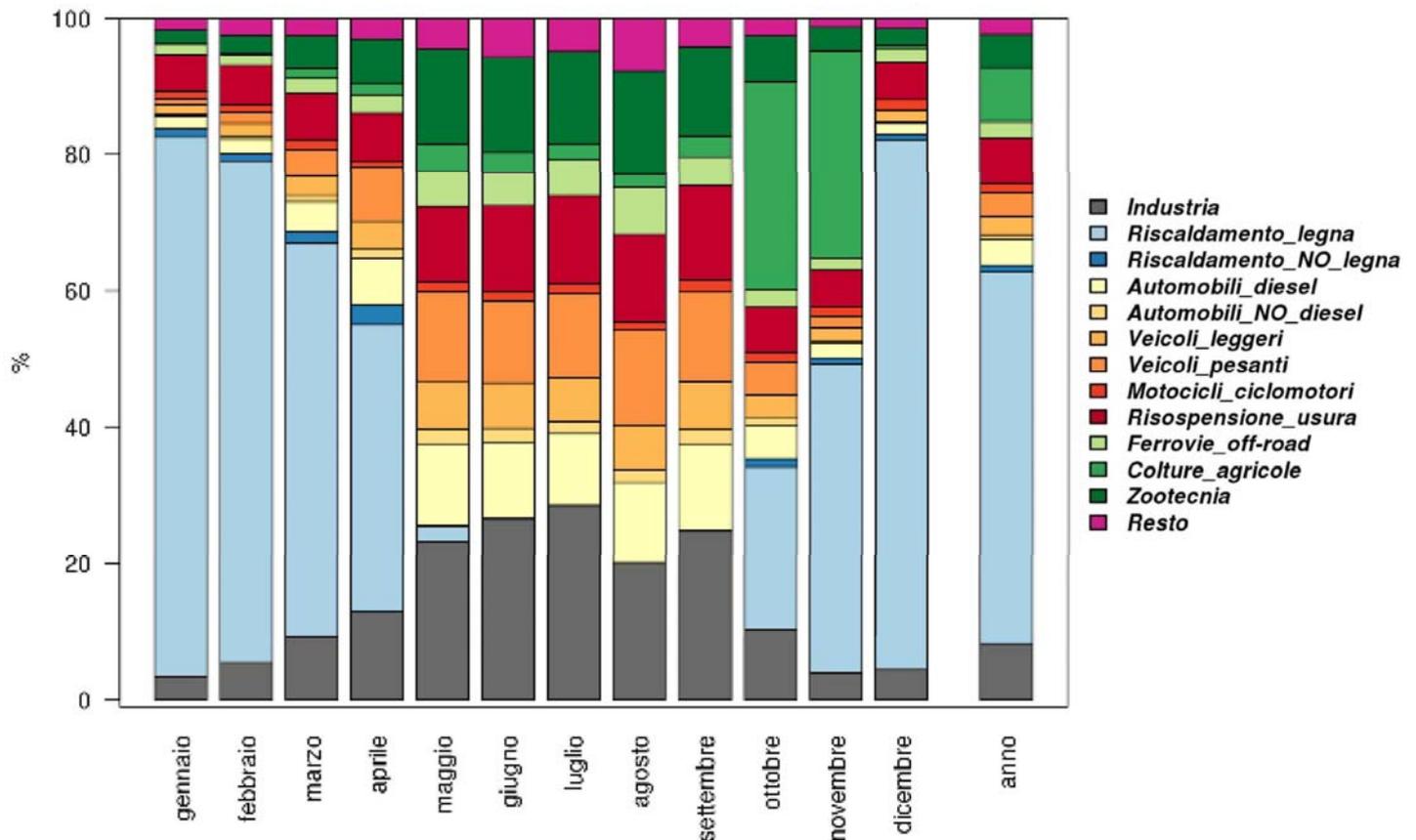


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	8.4	8.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	54.2	55.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.0		
Automobili diesel	3.8	21.2	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.7		
Veicoli leggeri	2.7		
Veicoli pesanti	3.5		
Motocicli e ciclomotori	1.4		
Risospensione e usura	6.7		
Ferrovie e off-road	2.4		
Colture agricole	8.0		
Zootecnia	4.8		
Resto	2.4	2.4	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: **NOVARA – VERDI (NO)**

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

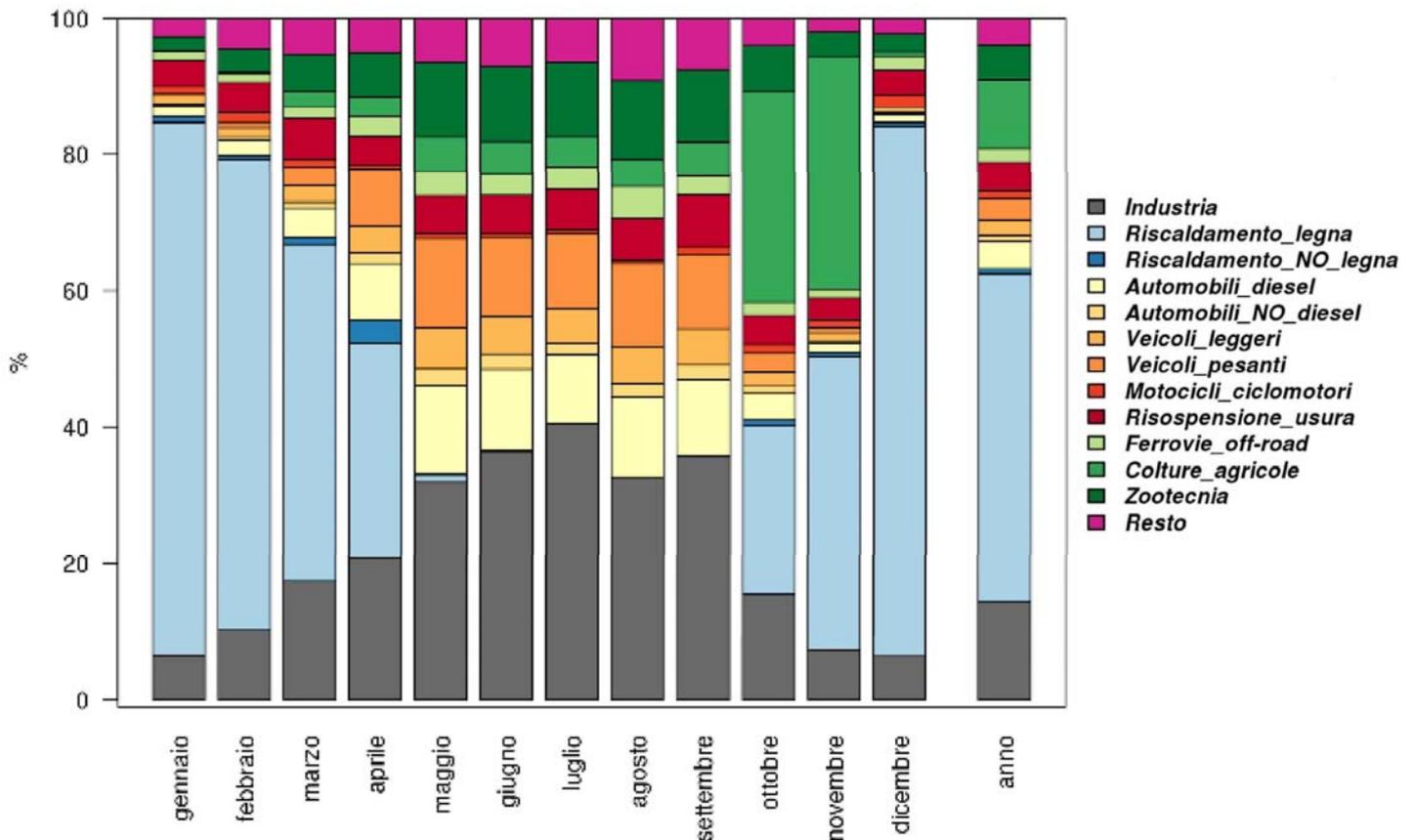


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	8.3	8.3	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	54.3	55.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.0		
Automobili diesel	3.8	21.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.7		
Veicoli leggeri	2.7		
Veicoli pesanti	3.4		
Motocicli e ciclomotori	1.4		
Risospensione e usura	6.7		
Ferrovie e off-road	2.4		
Colture agricole	8.1		
Zootecnia	4.8		
Resto	2.3	2.3	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: CERANO – BAGNO (NO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

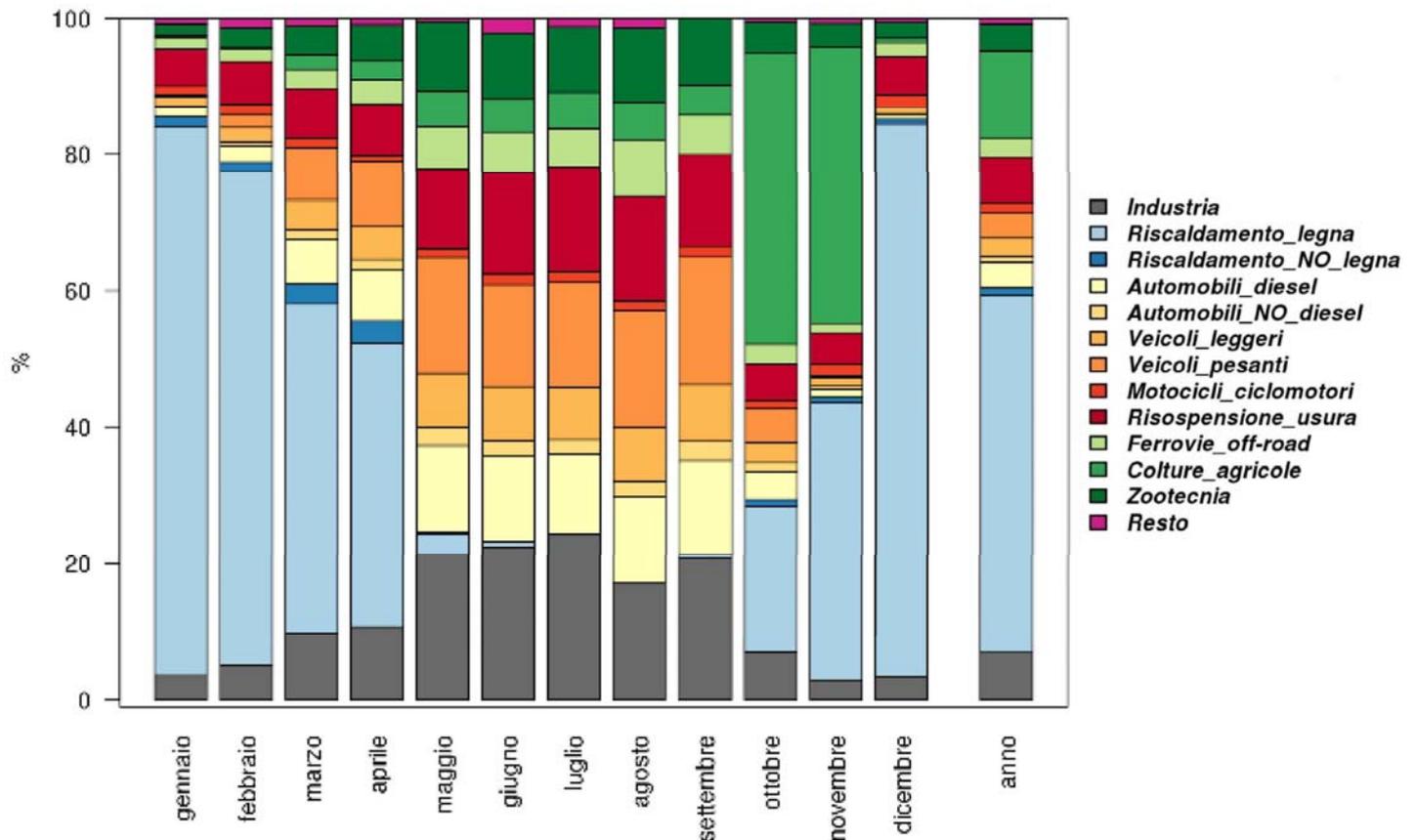


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	14.5	14.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	48.0	48.7	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	0.7		
Automobili diesel	4.1	17.7	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.8		
Veicoli leggeri	2.2		
Veicoli pesanti	3.1		
Motocicli e ciclomotori	1.2		
Risospensione e usura	4.3		
Ferrovie e off-road	2.0		
Colture agricole	10.3		
Zootecnia	5.0		
Resto	3.9	3.9	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: VERCELLI – CONI (VC)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

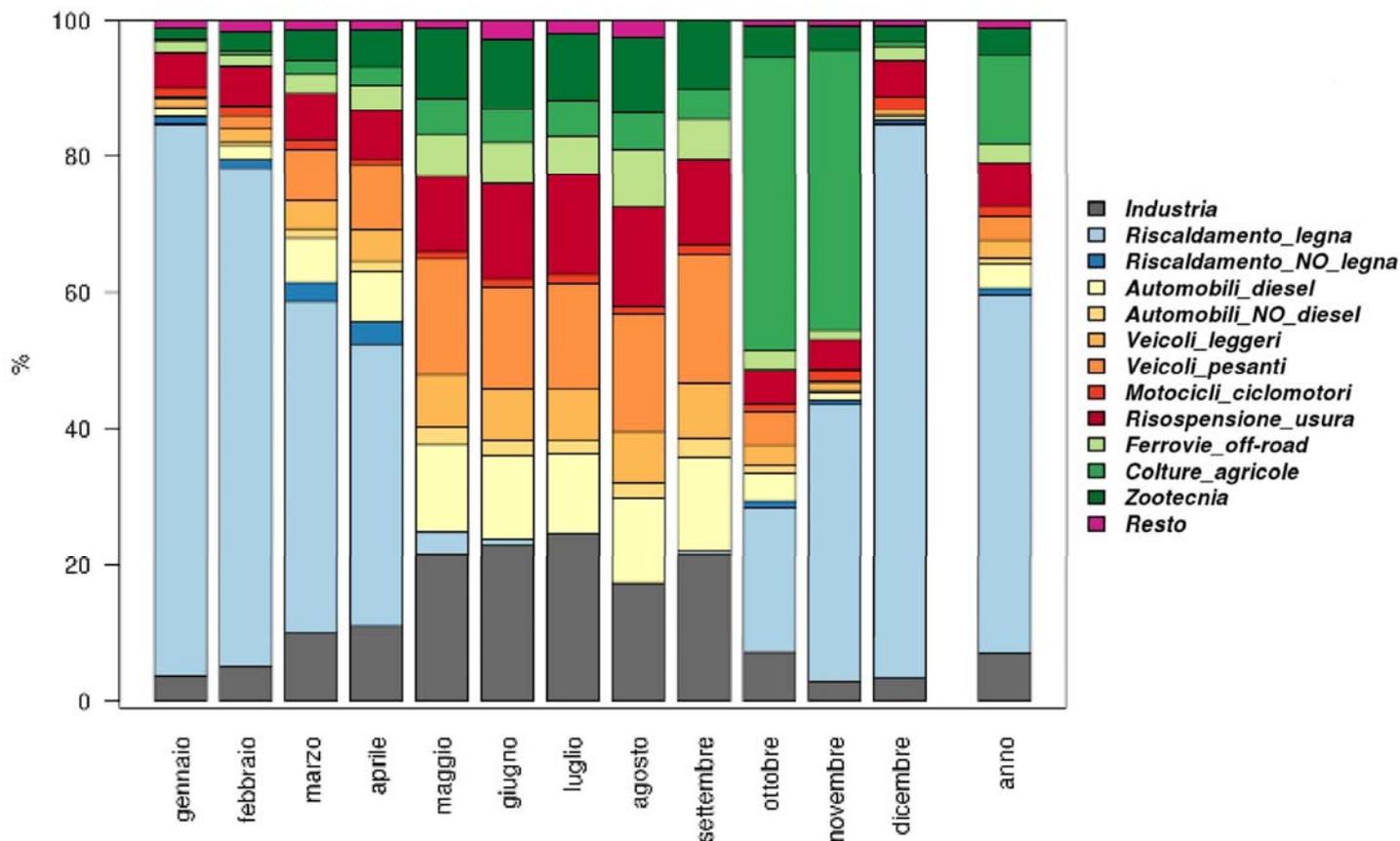


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.0	7.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	52.3	53.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.1		
Automobili diesel	3.7	21.9	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.8		
Veicoli leggeri	2.8		
Veicoli pesanti	3.7		
Motocicli e ciclomotori	1.5		
Risospensione e usura	6.8		
Ferrovie e off-road	2.6		
Colture agricole	13.0		
Zootecnia	4.0		
Resto	0.8	0.8	RESTO

PM10 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: VERCELLI – GASTALDI (VC)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

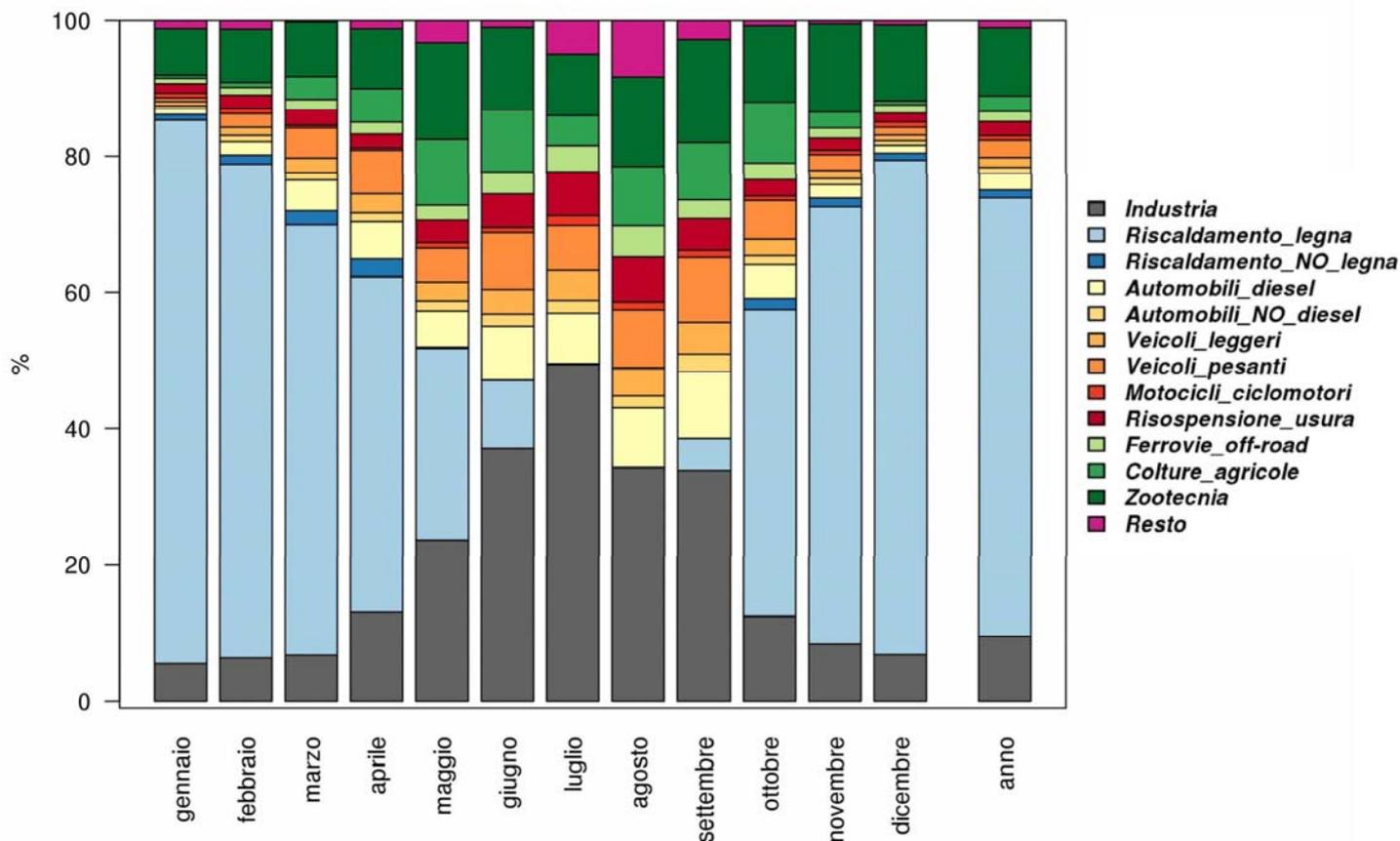


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.2	7.2	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	52.4	53.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.0		
Automobili diesel	3.6	21.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.8		
Veicoli leggeri	2.6		
Veicoli pesanti	3.6		
Motocicli e ciclomotori	1.5		
Risospensione e usura	6.4		
Ferrovie e off-road	2.6		
Colture agricole	13.2		
Zootecnia	4.1		
Resto	1.1	1.1	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: DERNICE – COSTA (AL)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

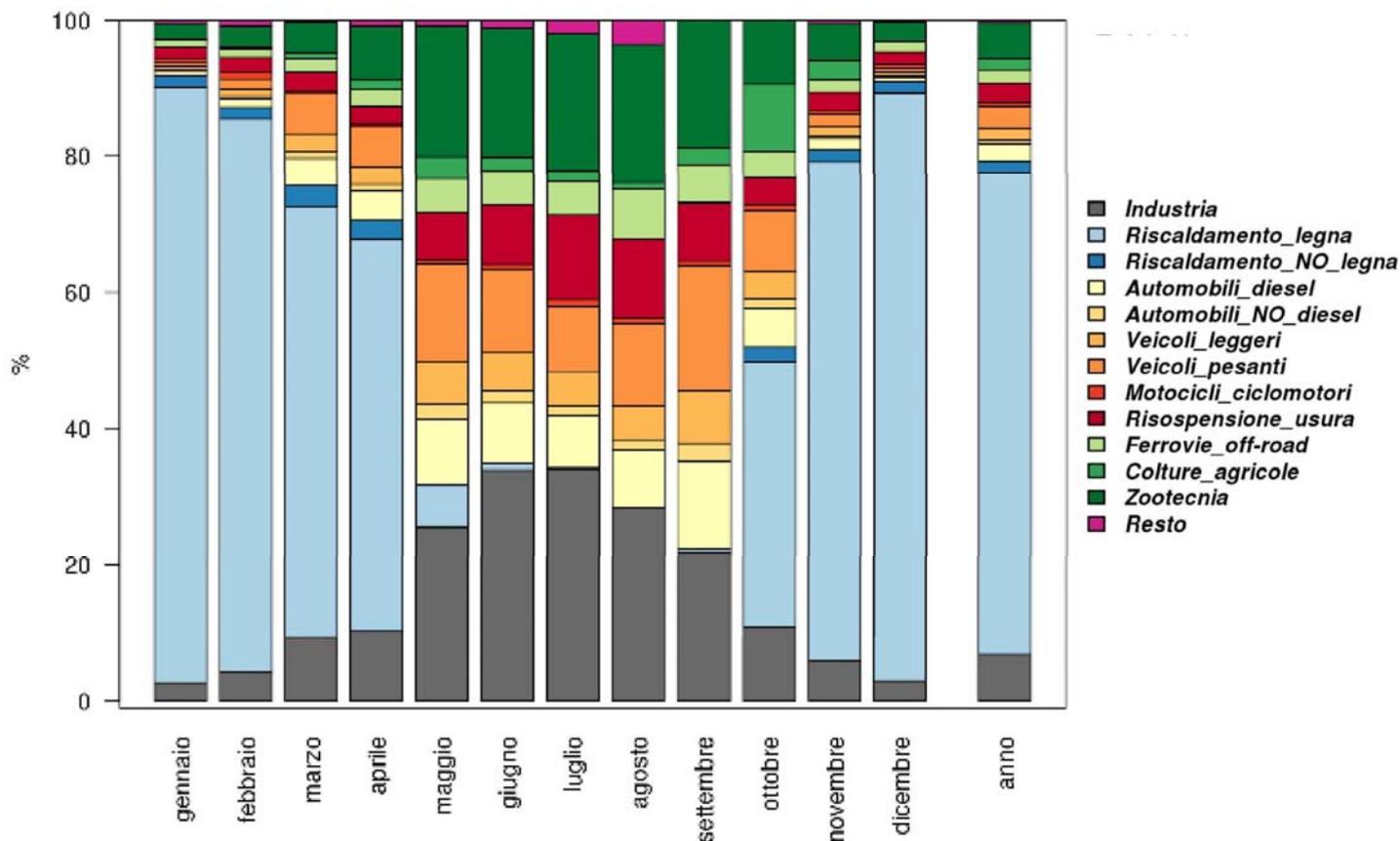


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	9.6	9.6	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	64.1	65.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.2		
Automobili diesel	2.5	11.6	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.9		
Veicoli leggeri	1.4		
Veicoli pesanti	2.6		
Motocicli e ciclomotori	0.7		
Risospensione e usura	1.9		
Ferrovie e off-road	1.5		
Colture agricole	2.4	12.5	AGRICOLTURA
Zootecnia	10.1		
Resto	1.1	1.1	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: VINCHIO – SAN MICHELE (AT)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

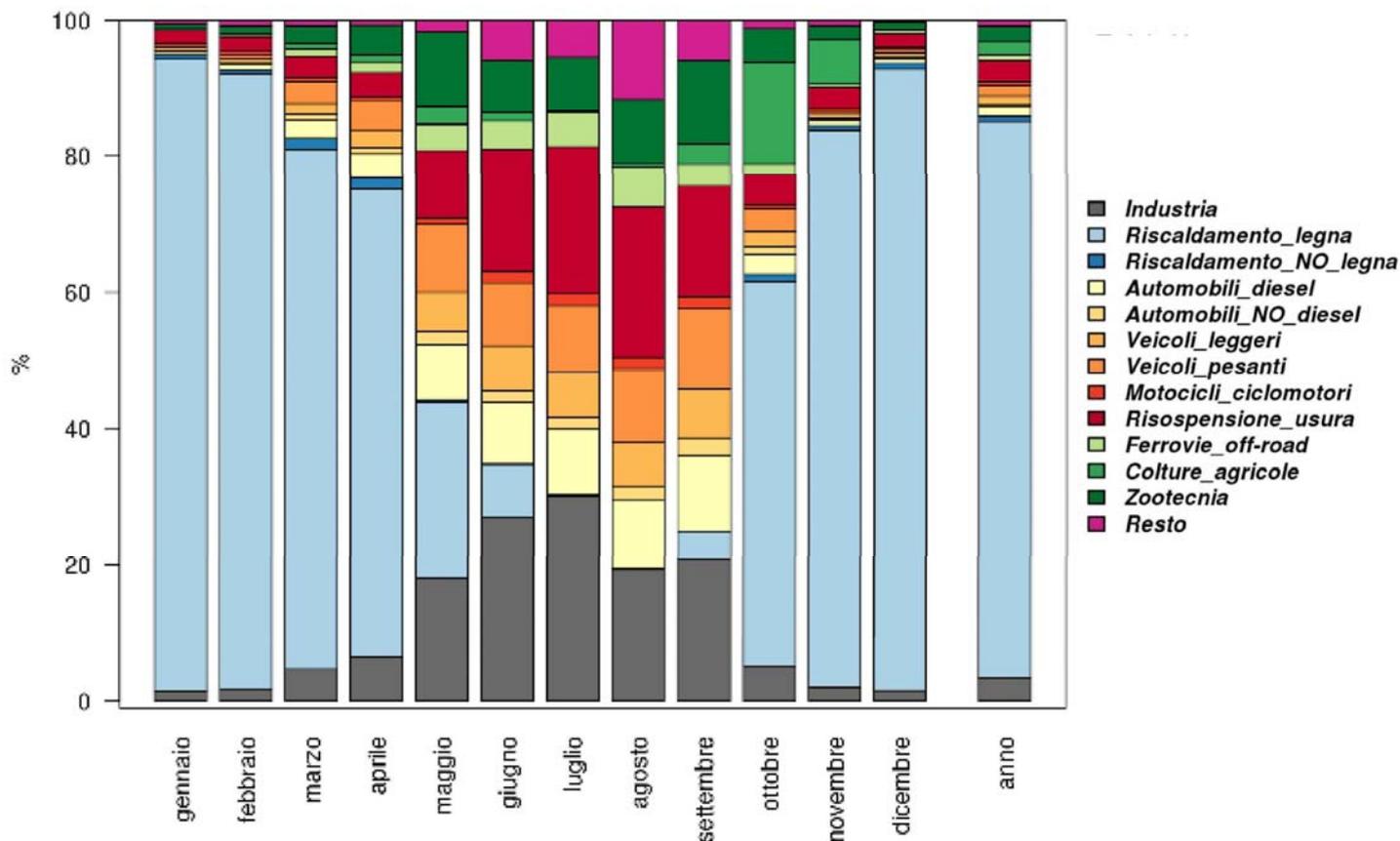


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.0	7.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	70.6	72.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.8		
Automobili diesel	2.5	13.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	1.7		
Veicoli pesanti	3.2		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	2.9		
Ferrovie e off-road	2.0		
Colture agricole	1.5		
Zootecnia	5.3		
Resto	0.4	0.4	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: COSSATO – PACE (BI)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

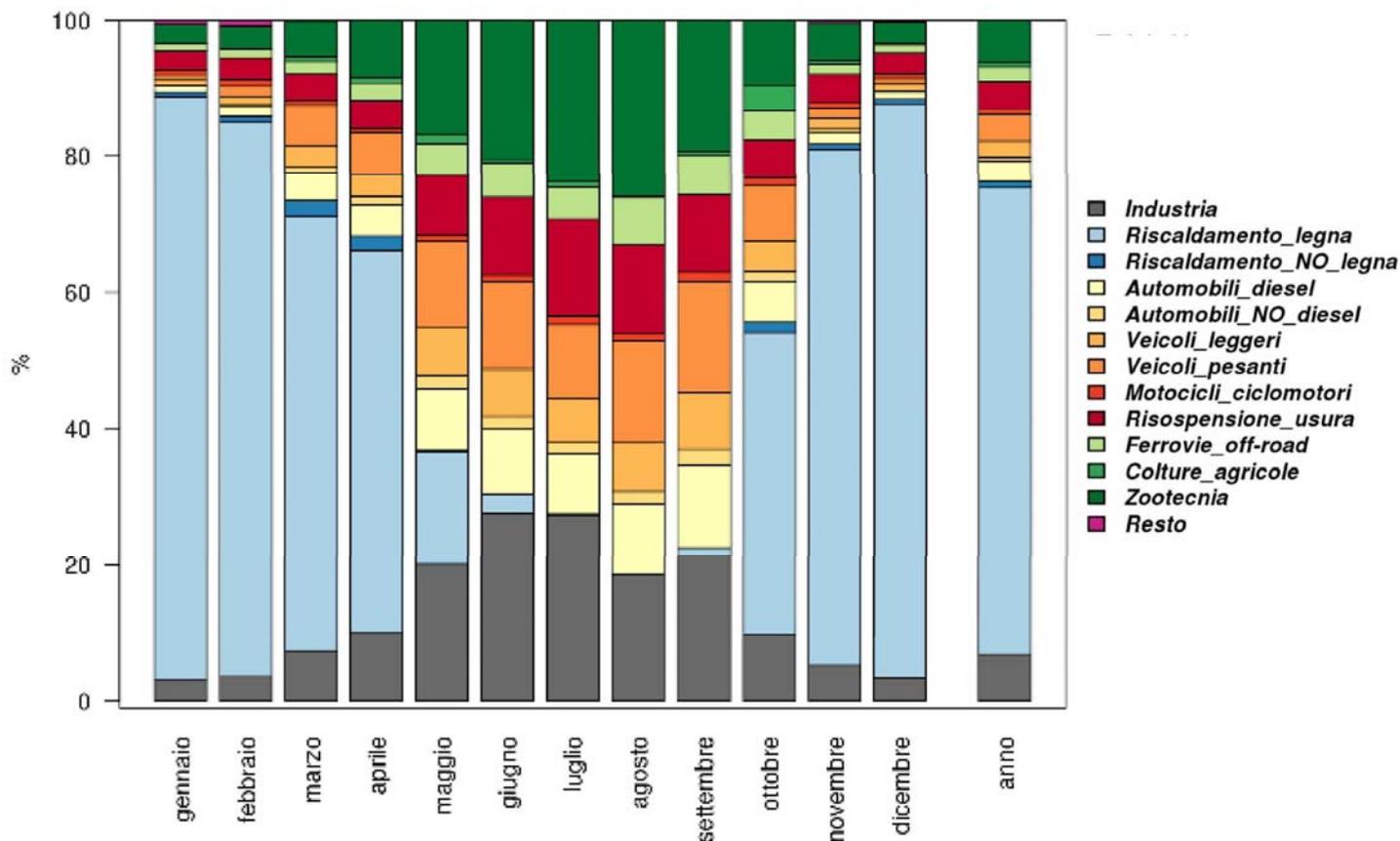


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	3.4	3.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	81.5	82.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	0.8		
Automobili diesel	1.5	9.2	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.4		
Veicoli leggeri	1.2		
Veicoli pesanti	1.5		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	3.1		
Ferrovie e off-road	0.8		
Colture agricole	2.0		
Zootecnia	2.1		
Resto	0.8	0.8	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: ALBA – TANARO (CN)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

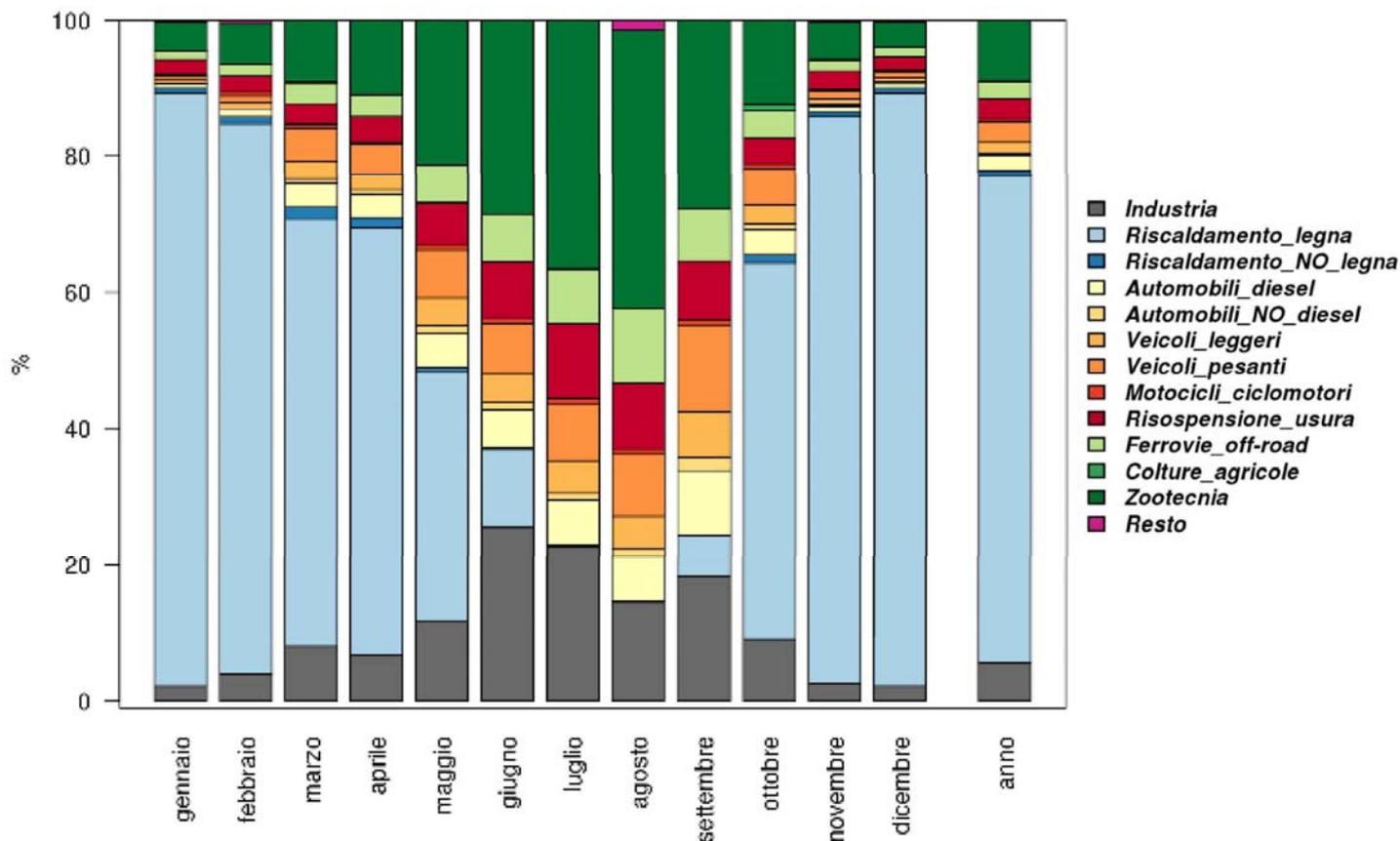


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	6.9	6.9	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	68.3	69.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.0		
Automobili diesel	3.1	17.0	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	2.3		
Veicoli pesanti	3.7		
Motocicli e ciclomotori	0.8		
Risospensione e usura	4.4		
Ferrovie e off-road	2.1		
Colture agricole	0.6		
Zootecnia	6.2		
Resto	0.0	0.0	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: *MONDOVI' – ARAGNO (CN)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

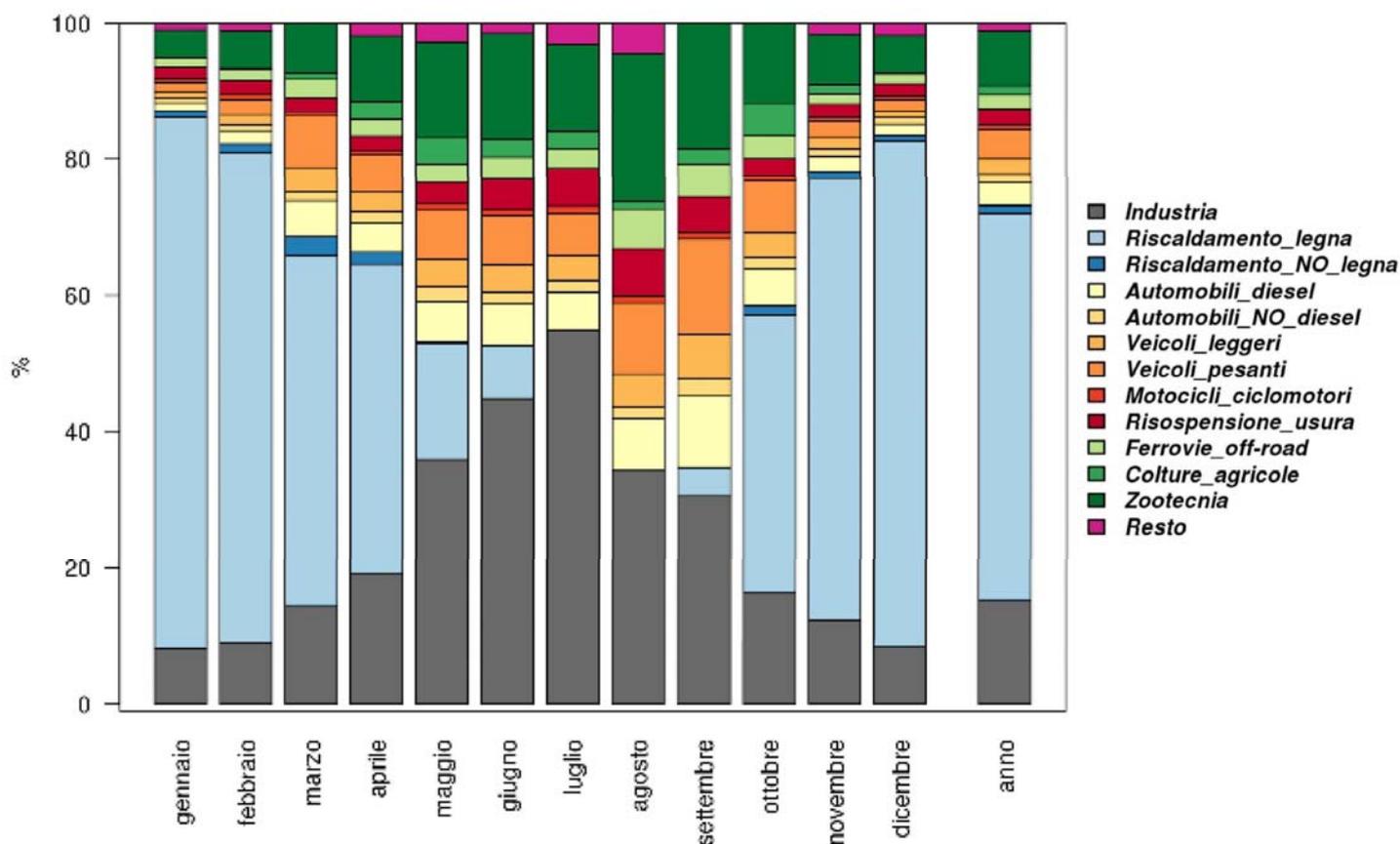


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.6	5.6	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	71.4	72.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	0.8		
Automobili diesel	2.1	13.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.4		
Veicoli leggeri	1.7		
Veicoli pesanti	2.7		
Motocicli e ciclomotori	0.5		
Risospensione e usura	3.2		
Ferrovie e off-road	2.6		
Colture agricole	0.1		
Zootecnia	8.8		
Resto	0.0	0.0	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: SALICETO – MOIZO (CN)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

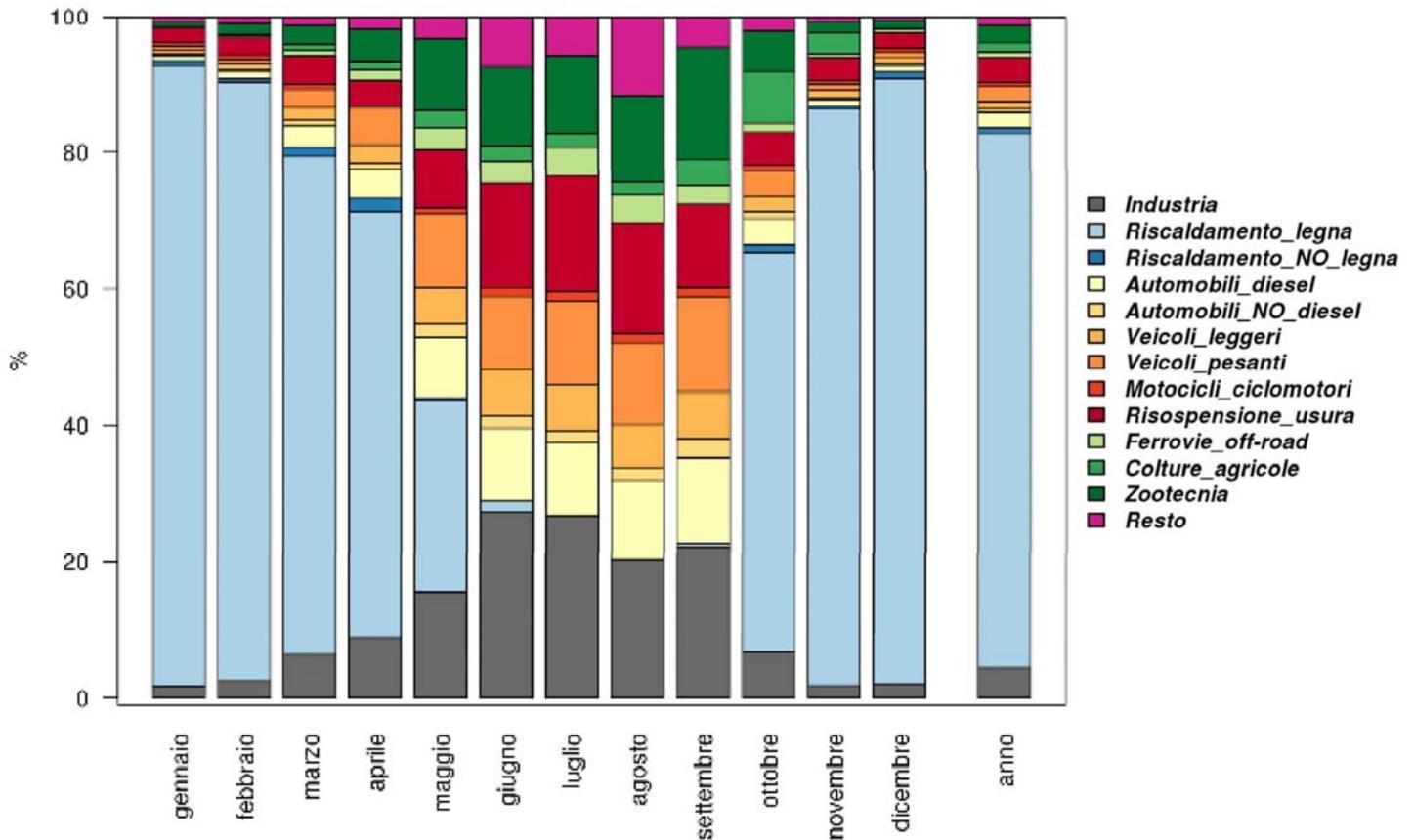


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	15.3	15.3	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	56.6	57.8	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.2		
Automobili diesel	3.4	16.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	1.2		
Veicoli leggeri	2.3		
Veicoli pesanti	4.3		
Motocicli e ciclomotori	0.7		
Risospensione e usura	2.4		
Ferrovie e off-road	2.2		
Colture agricole	1.4	9.4	AGRICOLTURA
Zootecnia	8.0		
Resto	1.1	1.1	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: BORGOMANERO – MOLLI (NO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

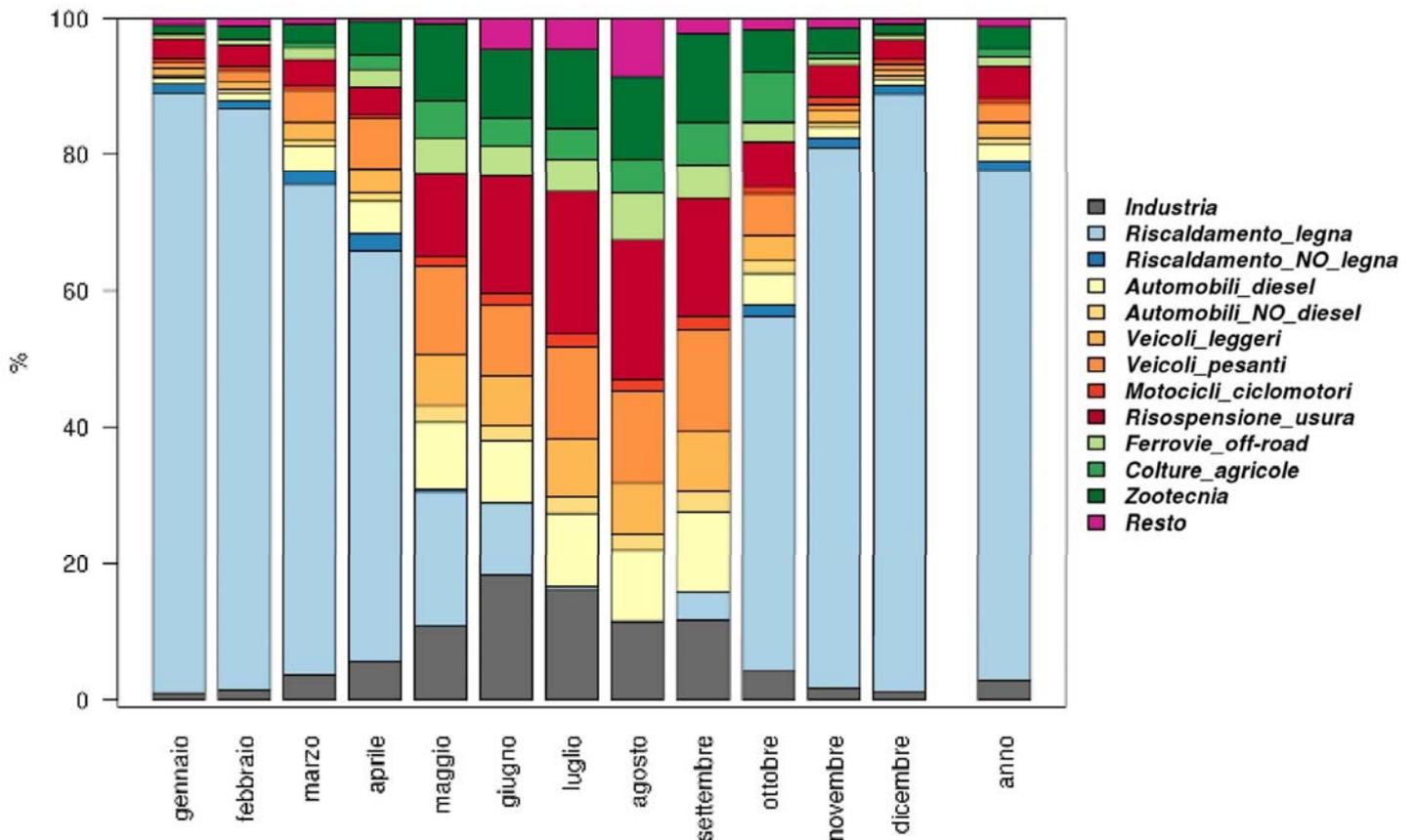


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	4.4	4.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	78.3	79.1	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	0.8		
Automobili diesel	2.2	11.2	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.5		
Veicoli leggeri	1.5		
Veicoli pesanti	2.1		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	3.5		
Ferrovie e off-road	0.8		
Colture agricole	1.3		
Zootecnia	2.7		
Resto	1.3	1.3	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: IVREA – LIBERAZIONE (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

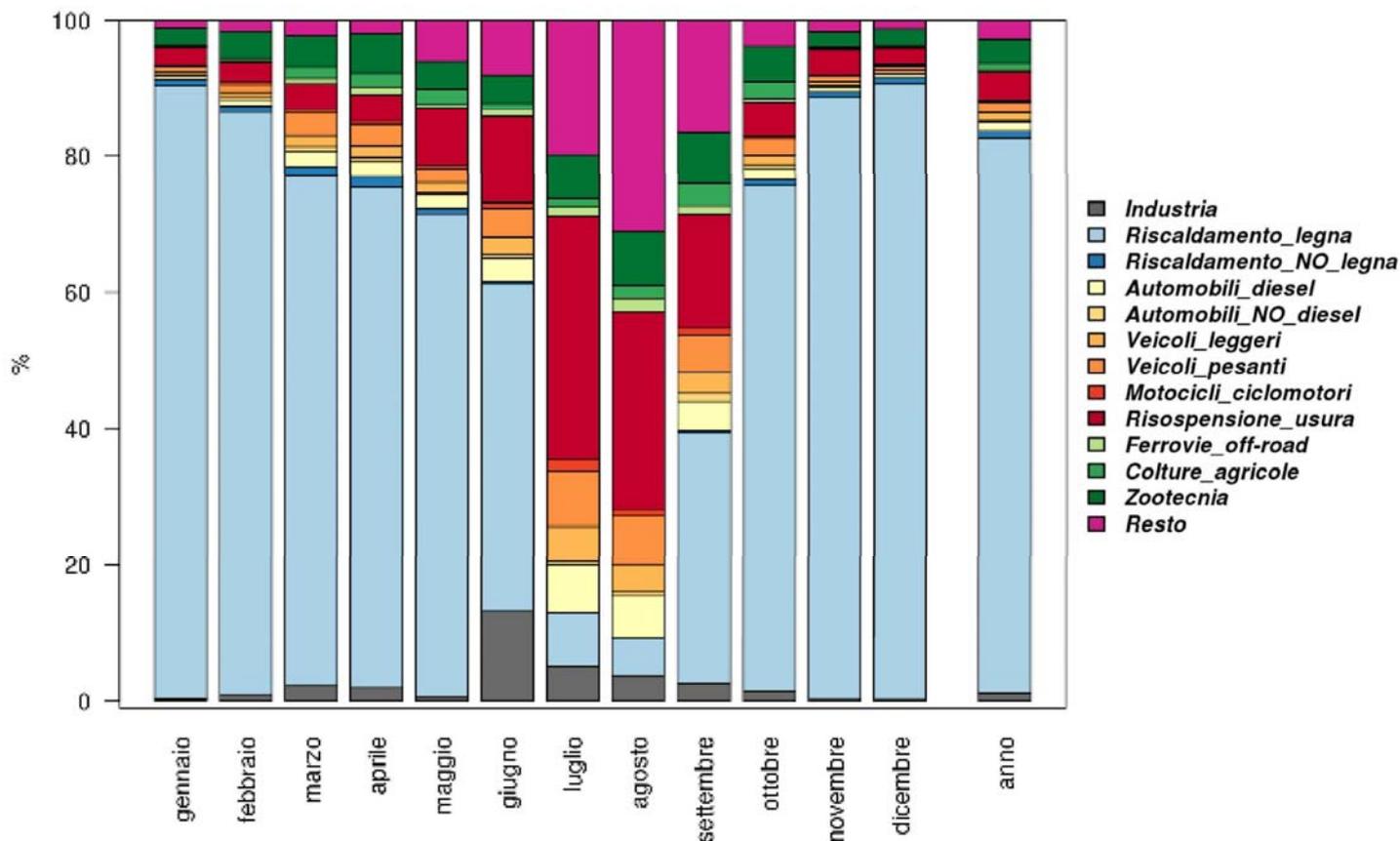


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	2.9	2.9	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	74.8	76.1	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.4		
Automobili diesel	2.5	15.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.8		
Veicoli leggeri	2.1		
Veicoli pesanti	3.0		
Motocicli e ciclomotori	0.8		
Risospensione e usura	4.6		
Ferrovie e off-road	1.4		
Colture agricole	1.2	4.4	AGRICOLTURA
Zootecnia	3.2		
Resto	1.2	1.2	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: *SUSA – REPUBBLICA (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

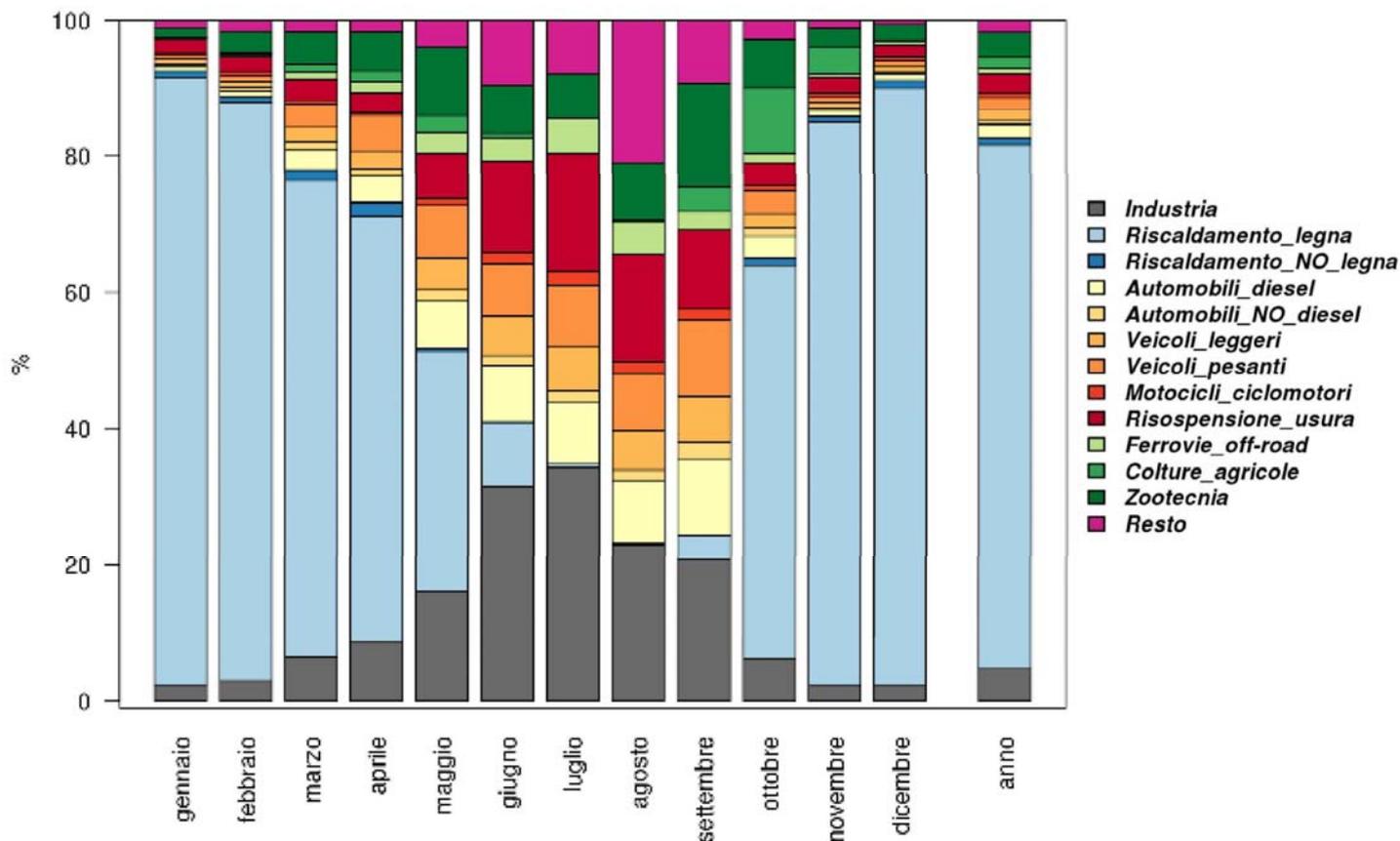


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	1.2	1.2	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	81.5	82.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.0		
Automobili diesel	1.3	9.2	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.3		
Veicoli leggeri	1.0		
Veicoli pesanti	1.7		
Motocicli e ciclomotori	0.3		
Risospensione e usura	4.2		
Ferrovie e off-road	0.4		
Colture agricole	0.9	4.5	AGRICOLTURA
Zootecnia	3.6		
Resto	2.7	2.7	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: *BORGOSIESIA – TONELLA (VC)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

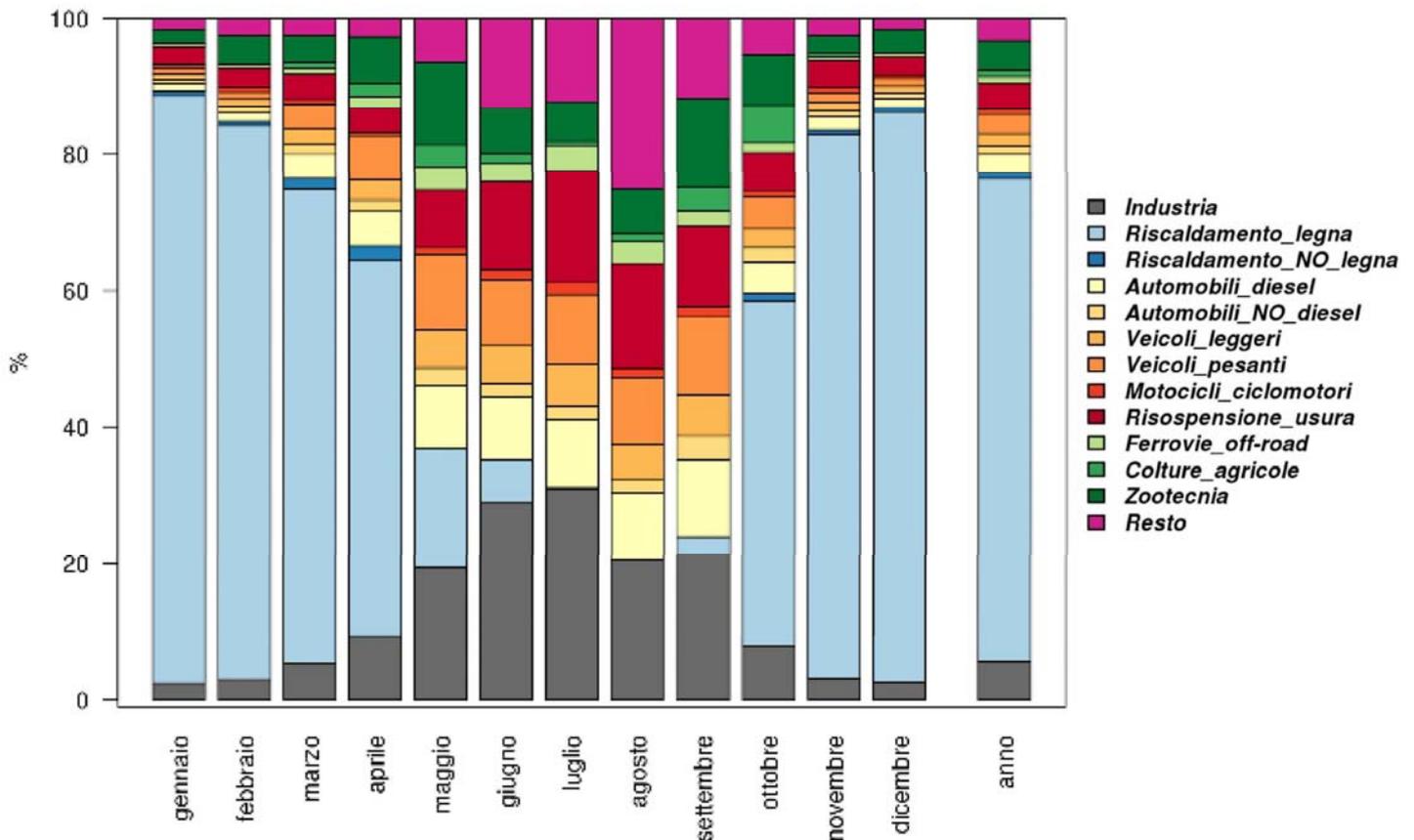


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	4.7	4.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	76.9	77.9	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.0		
Automobili diesel	1.9	10.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	1.5		
Veicoli pesanti	1.9		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	2.8		
Ferrovie e off-road	0.8		
Colture agricole	1.6		
Zootecnia	3.7		
Resto	1.7	1.7	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: OMEGNA – CRUSINALLO (VB)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

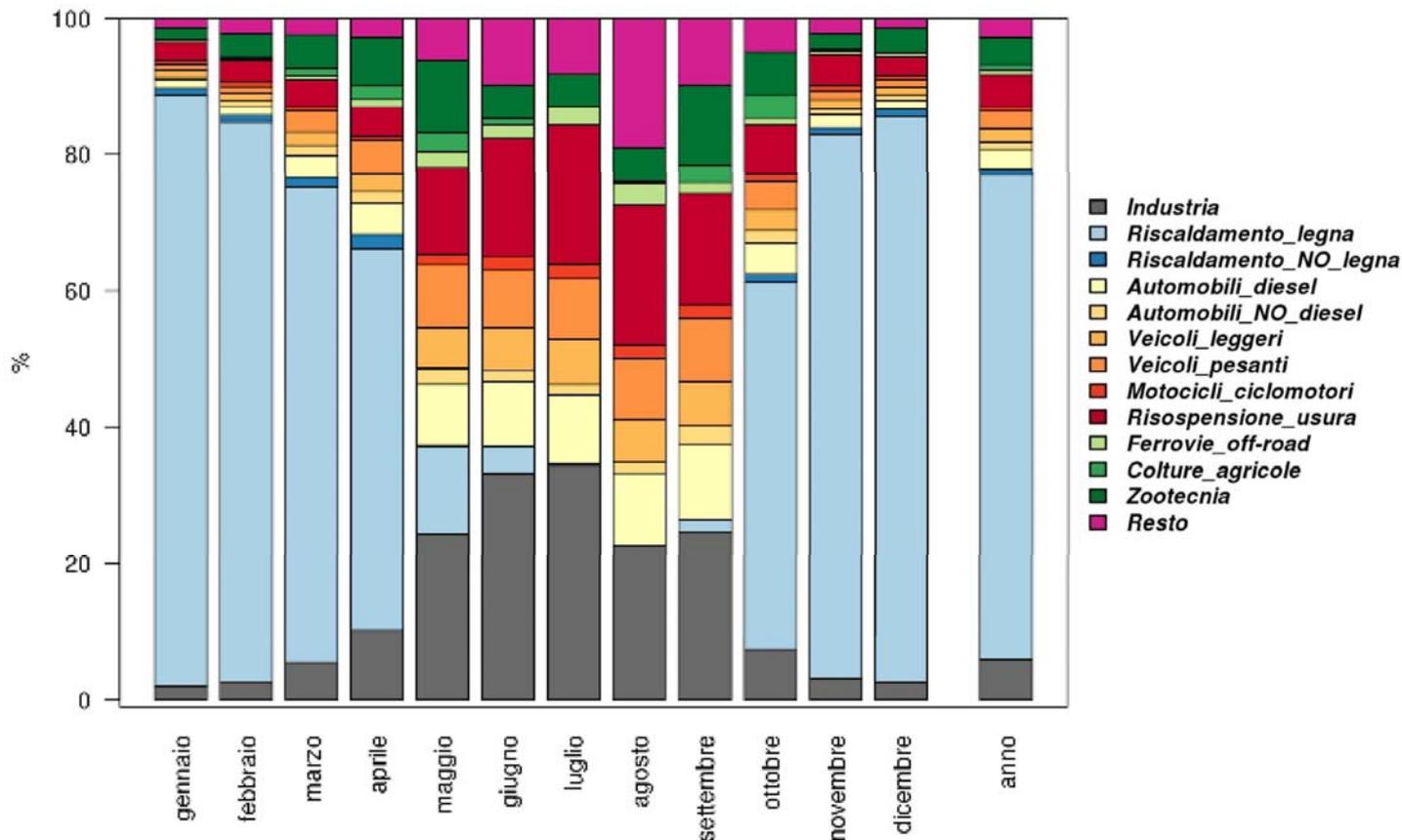


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.7	5.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	70.6	71.5	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	0.9		
Automobili diesel	2.8	14.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	1.2		
Veicoli leggeri	1.9		
Veicoli pesanti	2.8		
Motocicli e ciclomotori	0.7		
Risospensione e usura	4.1		
Ferrovie e off-road	0.9		
Colture agricole	0.9		
Zootecnia	4.4		
Resto	3.2	3.2	RESTO

PM10 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: VERBANIA – GABARDI (VB)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

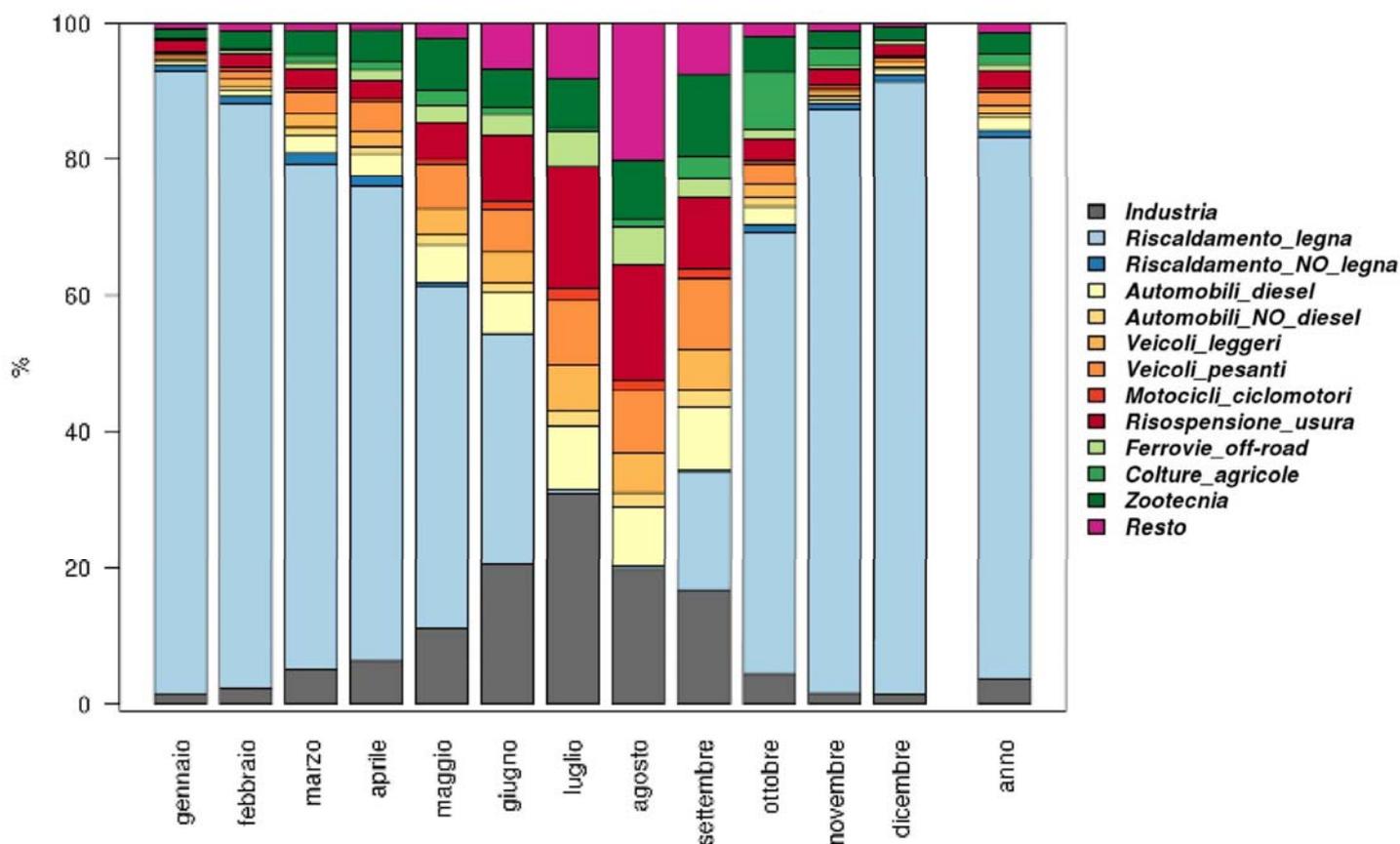


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	6.0	6.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	70.9	71.9	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.1		
Automobili diesel	2.8	14.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	1.1		
Veicoli leggeri	1.9		
Veicoli pesanti	2.5		
Motocicli e ciclomotori	0.8		
Risospensione e usura	4.8		
Ferrovie e off-road	0.7		
Colture agricole	0.7	4.8	AGRICOLTURA
Zootecnia	4.1		
Resto	2.8	2.8	RESTO

PM10 – SA nella Zona di montagna (IT0121)

Stazione: TRIVERO – RONCO (BI)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

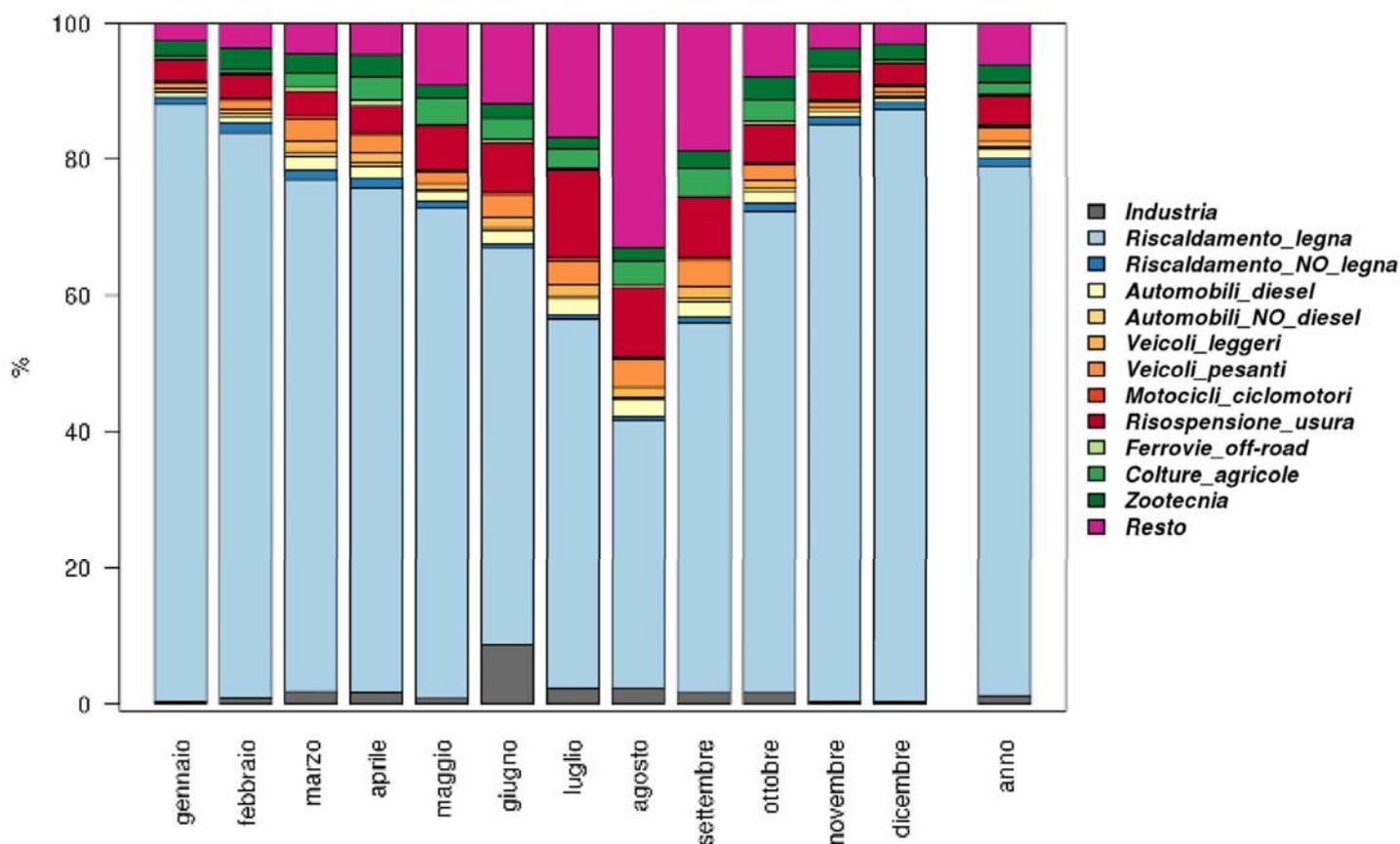


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	3.8	3.8	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	79.4	80.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.0		
Automobili diesel	1.7	9.8	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.7		
Veicoli leggeri	1.4		
Veicoli pesanti	2.0		
Motocicli e ciclomotori	0.5		
Risospensione e usura	2.6		
Ferrovie e off-road	0.9		
Colture agricole	1.5	4.6	AGRICOLTURA
Zootecnia	3.1		
Resto	1.4	1.4	RESTO

PM10 – SA nella Zona di montagna (IT0121)

Stazione: OULX – ROMA (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

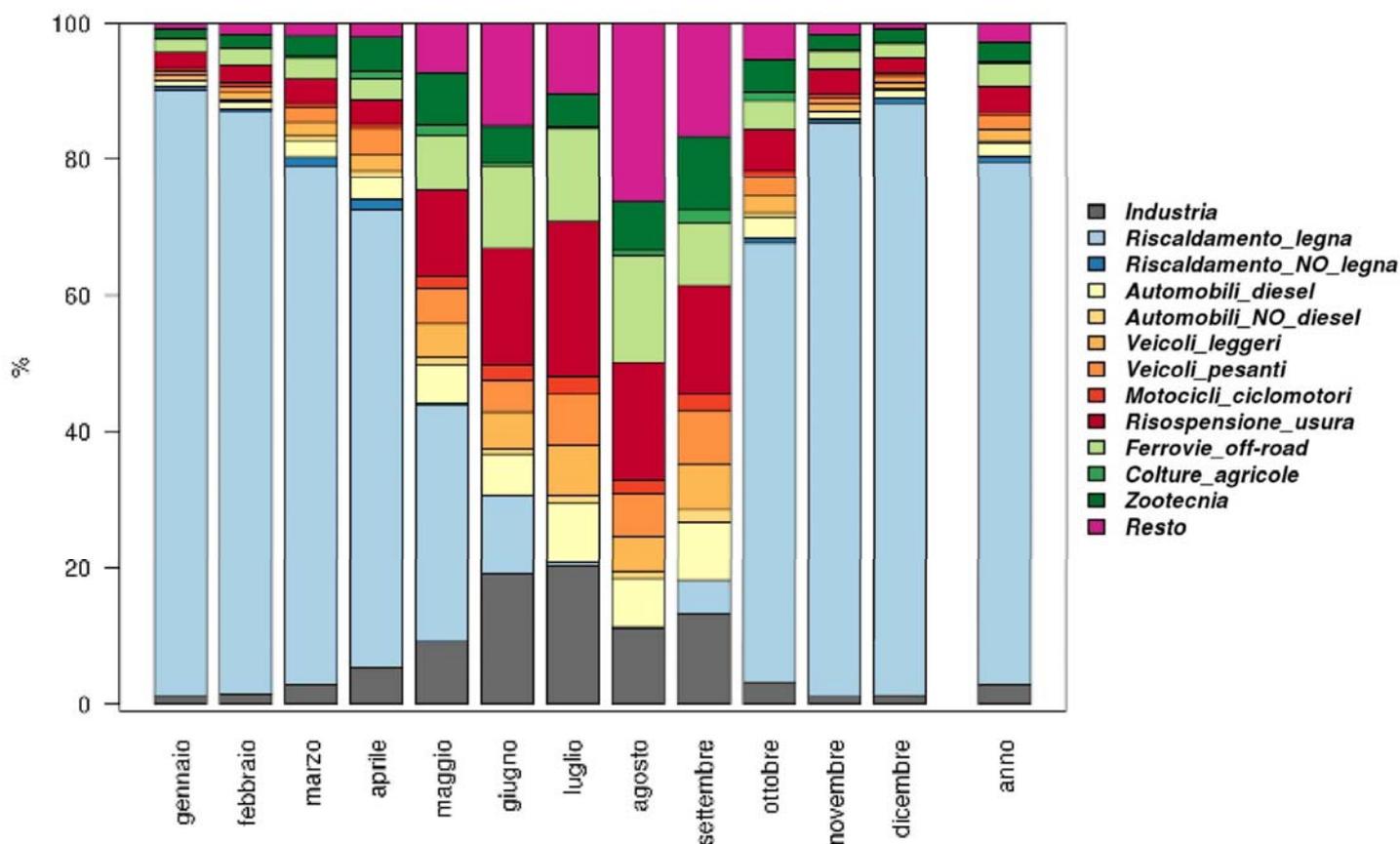


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	1.3	1.3	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	77.8	78.9	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.1		
Automobili diesel	1.2	9.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.4		
Veicoli leggeri	0.9		
Veicoli pesanti	1.9		
Motocicli e ciclomotori	0.3		
Risospensione e usura	4.5		
Ferrovie e off-road	0.3		
Colture agricole	1.7	4.3	AGRICOLTURA
Zootecnia	2.6		
Resto	6.1	6.1	RESTO

PM10 – SA nella Zona di montagna (IT0121)

Stazione: DOMODOSSOLA – CUROTTI (VB)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale



SETTORE	%		COMPARTO
Industria	2.9	2.9	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	76.7	77.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	0.7		
Automobili diesel	1.9	13.7	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.4		
Veicoli leggeri	1.6		
Veicoli pesanti	1.8		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	4.0		
Ferrovie e off-road	3.3		
Colture agricole	0.4		
Zootecnia	2.9		
Resto	2.7	2.7	RESTO

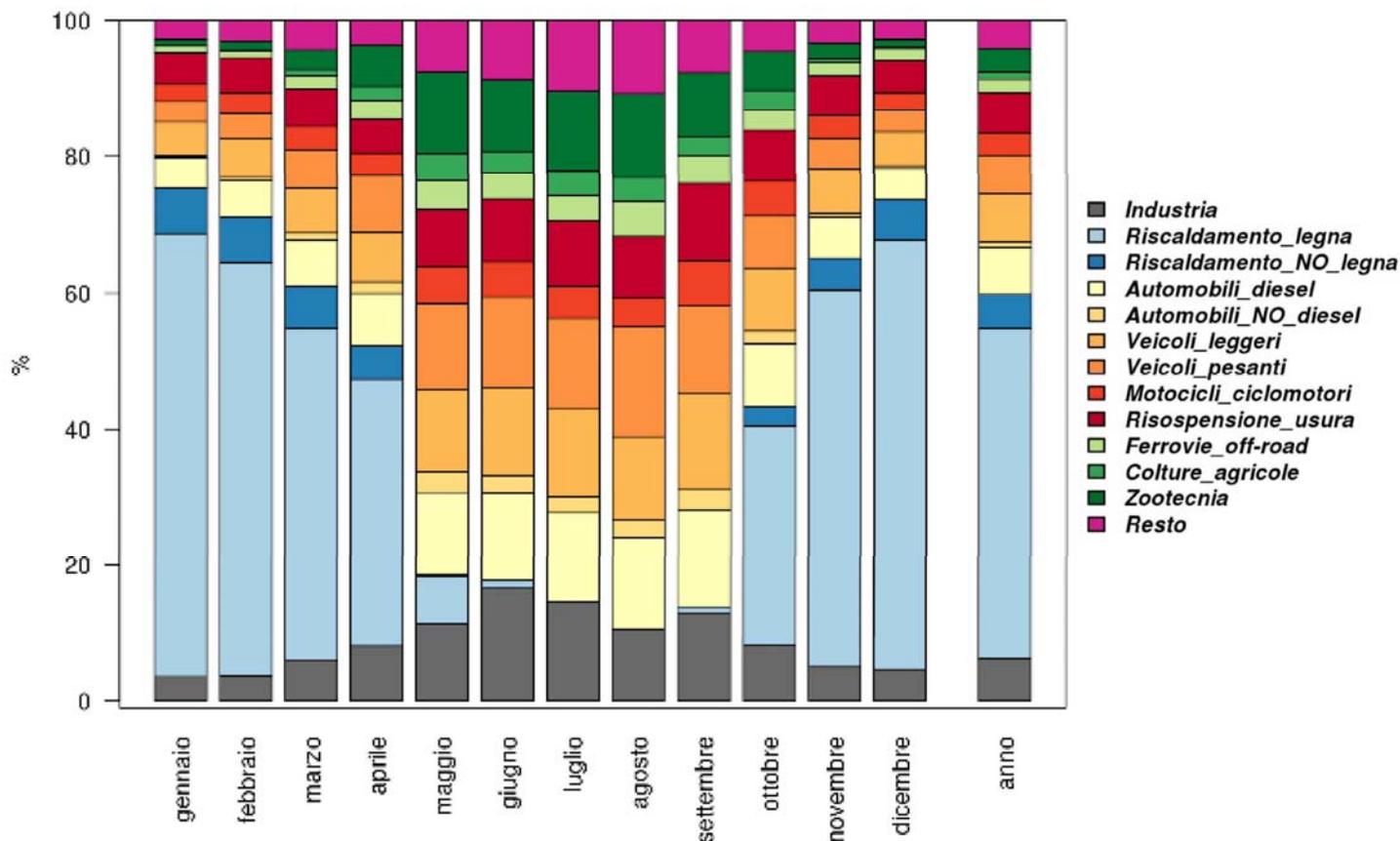
Grafici

Particolato PM2.5

PM2.5 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – LINGOTTO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

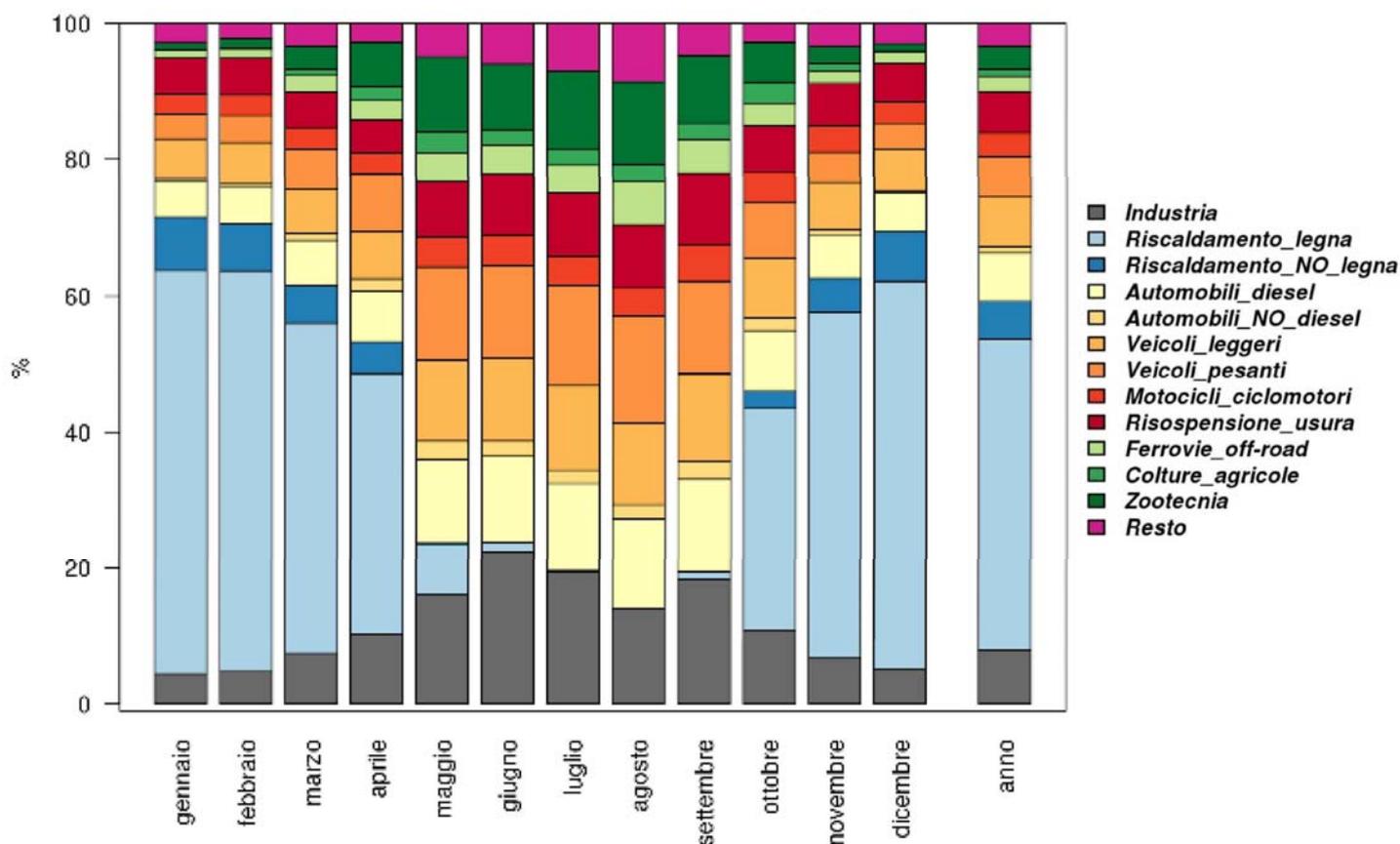


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	6.2	6.2	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	48.7	53.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	4.9		
Automobili diesel	6.8	31.7	TRASPORTI
Automobili NON diesel	1.0		
Veicoli leggeri	6.9		
Veicoli pesanti	5.7		
Motocicli e ciclomotori	3.4		
Risospensione e usura	5.9		
Ferrovie e off-road	2.0		
Colture agricole	1.0		
Zootecnia	3.4		
Resto	4.1	4.1	RESTO

PM2.5 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – REBAUDENGO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

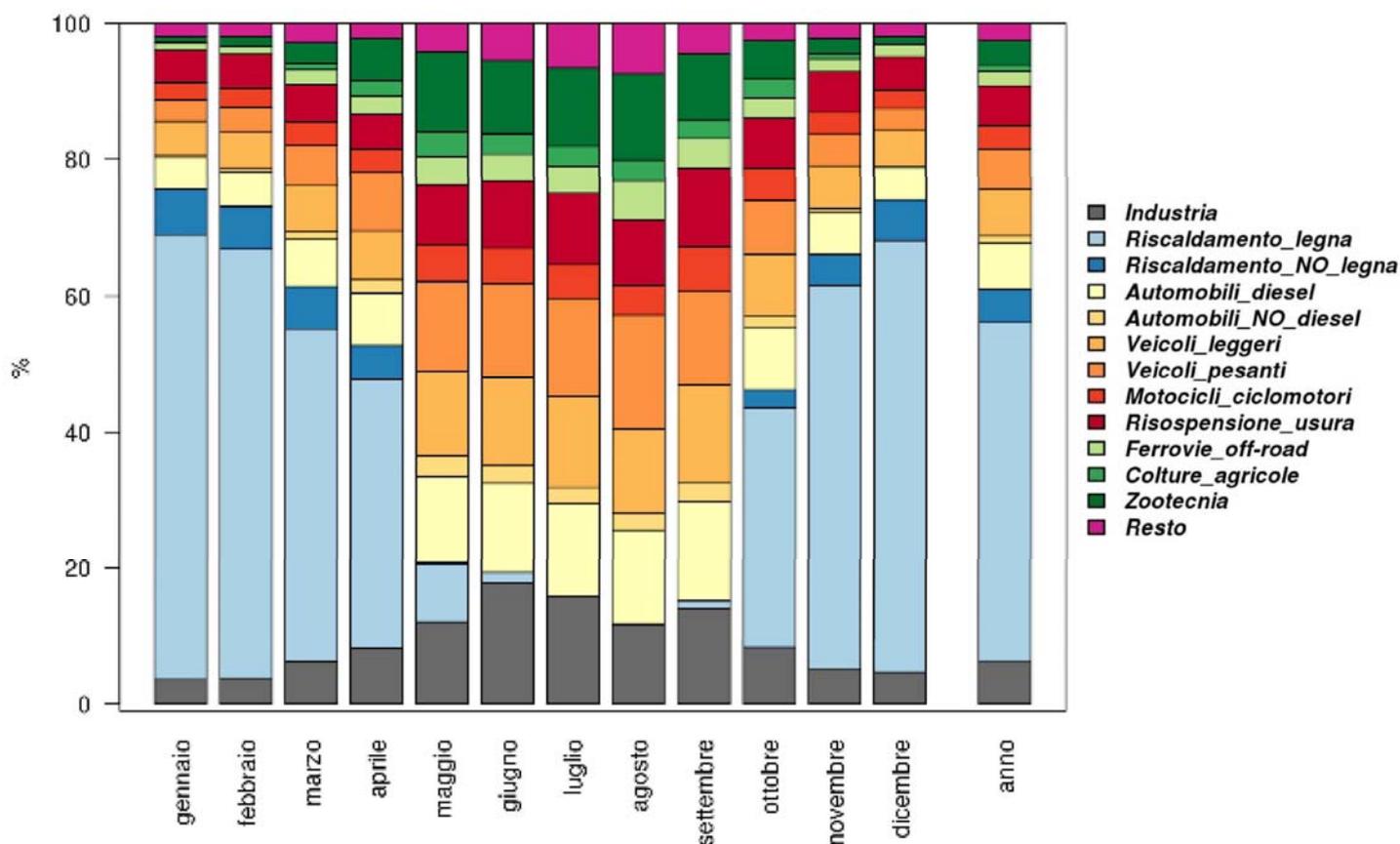


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.9	7.9	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	45.9	51.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	5.4		
Automobili diesel	7.0	33.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.9		
Veicoli leggeri	7.2		
Veicoli pesanti	6.0		
Motocicli e ciclomotori	3.5		
Risospensione e usura	6.1		
Ferrovie e off-road	2.3		
Colture agricole	1.0		
Zootecnia	3.4		
Resto	3.3	3.3	RESTO

PM2.5 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – RUBINO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

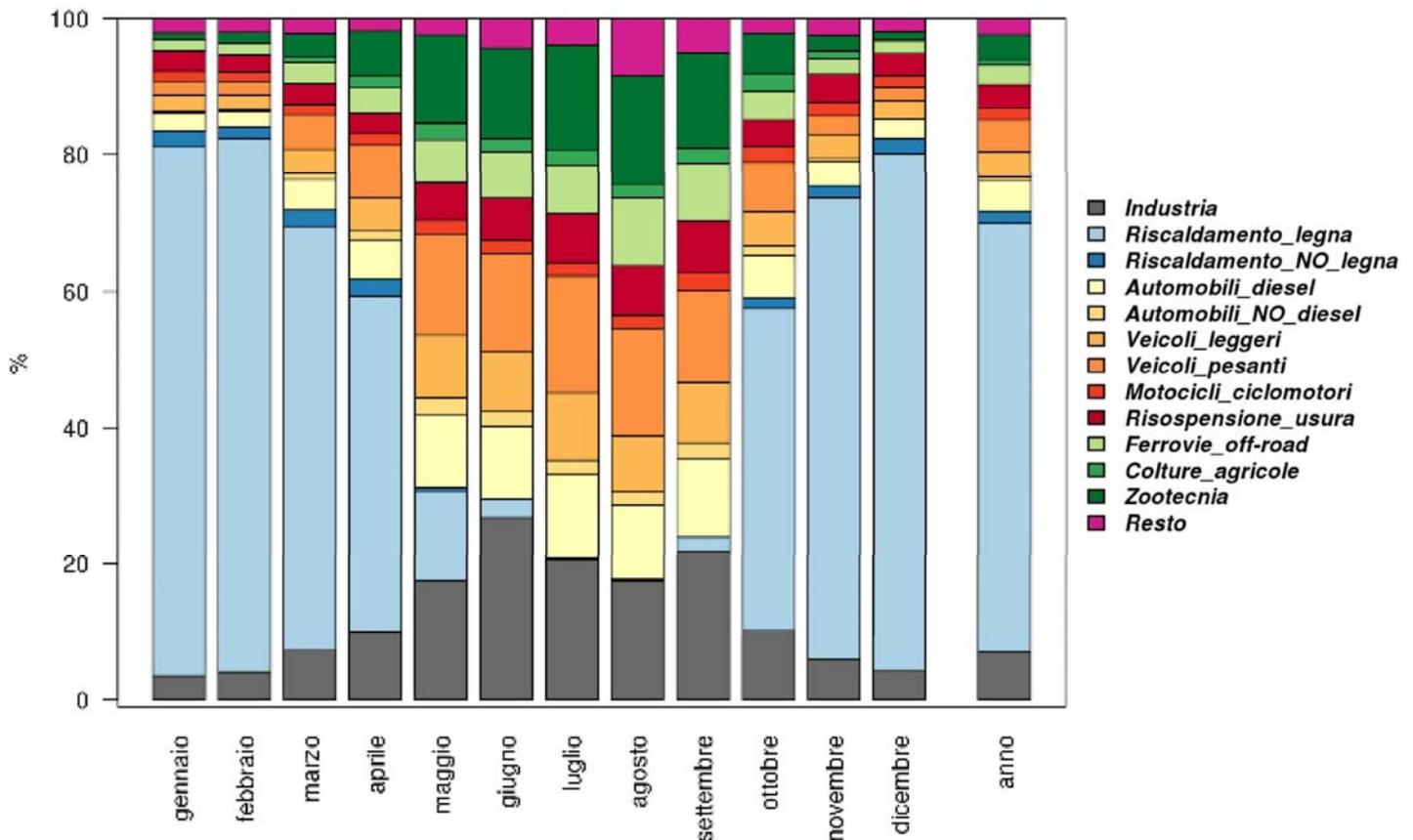


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	6.4	6.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	49.7	54.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	4.9		
Automobili diesel	6.8	32.0	TRASPORTI
Automobili NON diesel	1.0		
Veicoli leggeri	6.9		
Veicoli pesanti	5.9		
Motocicli e ciclomotori	3.4		
Risospensione e usura	6.0		
Ferrovie e off-road	2.1		
Colture agricole	1.0		
Zootecnia	3.5		
Resto	2.6	2.6	RESTO

PM2.5 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: *BORGARO T. – CADUTI (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

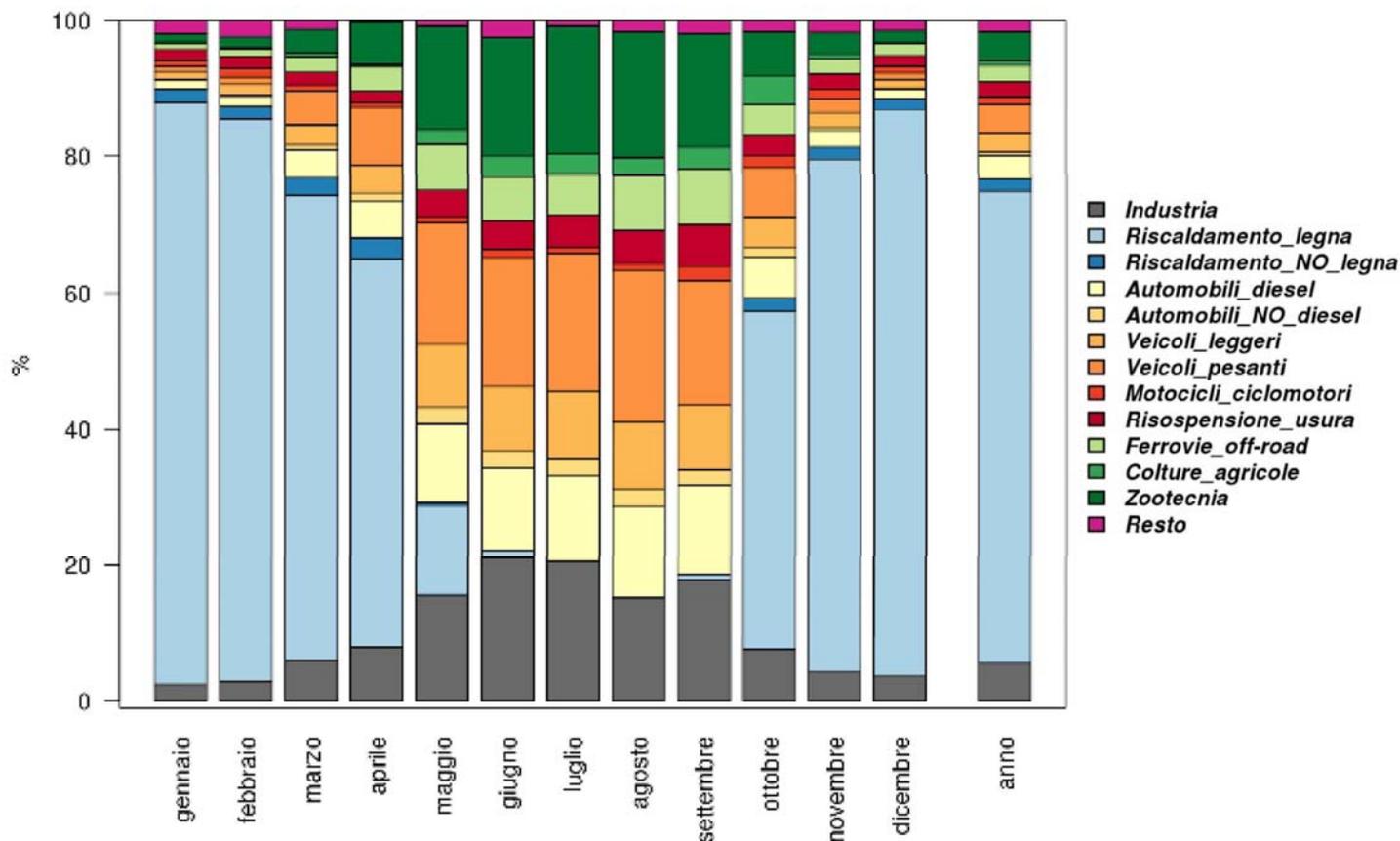


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.2	7.2	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	62.7	64.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.9		
Automobili diesel	4.3	21.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.7		
Veicoli leggeri	3.7		
Veicoli pesanti	4.5		
Motocicli e ciclomotori	1.7		
Risospensione e usura	3.6		
Ferrovie e off-road	2.9		
Colture agricole	0.8		
Zootecnia	3.7		
Resto	2.4	2.4	RESTO

PM2.5 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: *CHIERI – BERSEZIO (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

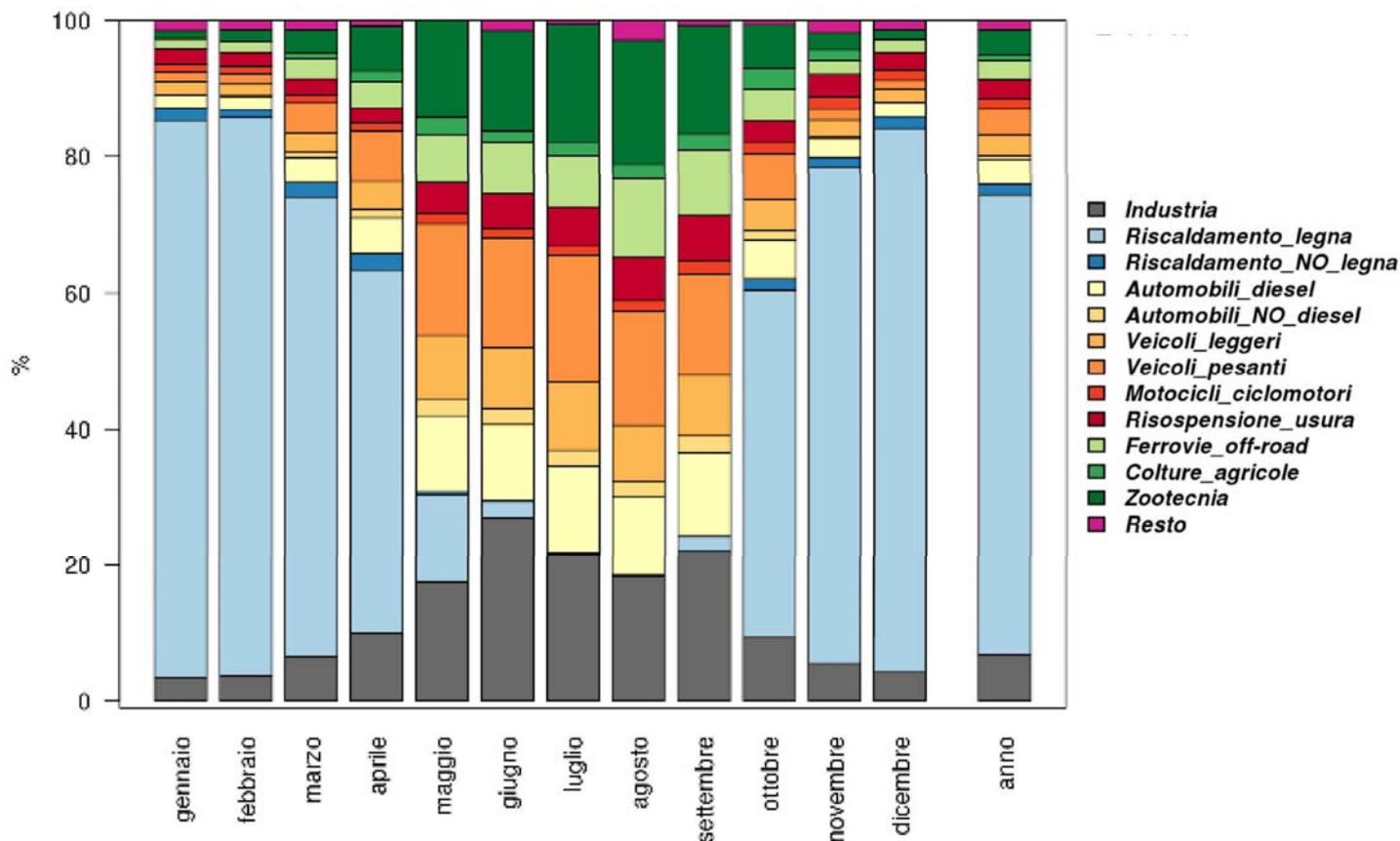


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.6	5.6	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	69.3	71.1	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.8		
Automobili diesel	3.5	16.8	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	2.8		
Veicoli pesanti	4.2		
Motocicli e ciclomotori	1.1		
Risospensione e usura	2.1		
Ferrovie e off-road	2.5		
Colture agricole	0.8		
Zootecnia	4.1		
Resto	1.7	1.7	RESTO

PM2.5 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: LEINI' – GRANDE TORINO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

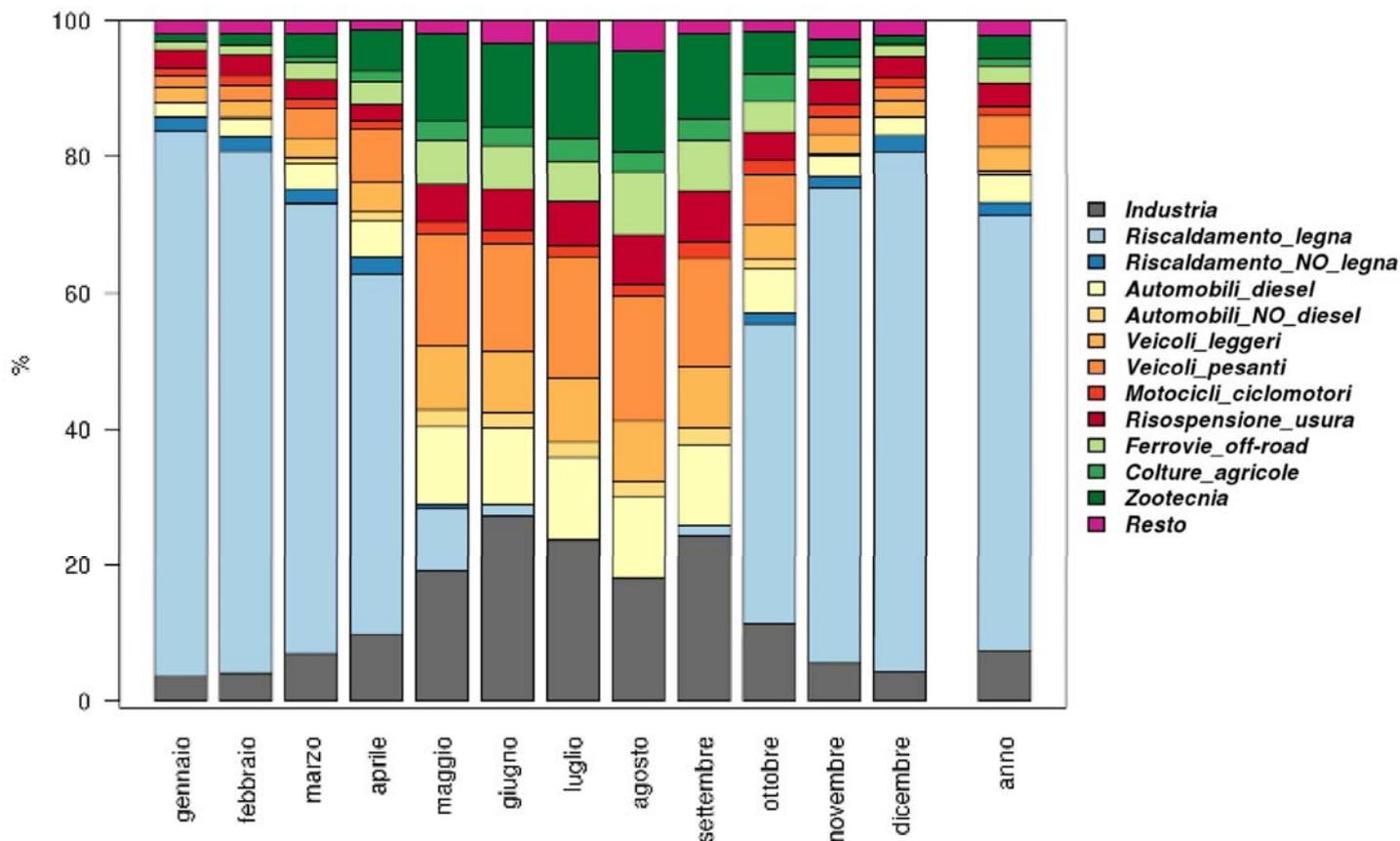


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	6.8	6.8	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	67.5	69.0	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.5		
Automobili diesel	3.6	18.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	3.1		
Veicoli pesanti	3.9		
Motocicli e ciclomotori	1.4		
Risospensione e usura	2.8		
Ferrovie e off-road	2.8		
Colture agricole	0.8		
Zootecnia	3.8		
Resto	1.3	1.3	RESTO

PM2.5 – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: *SETTIMO T. – VIVALDI (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

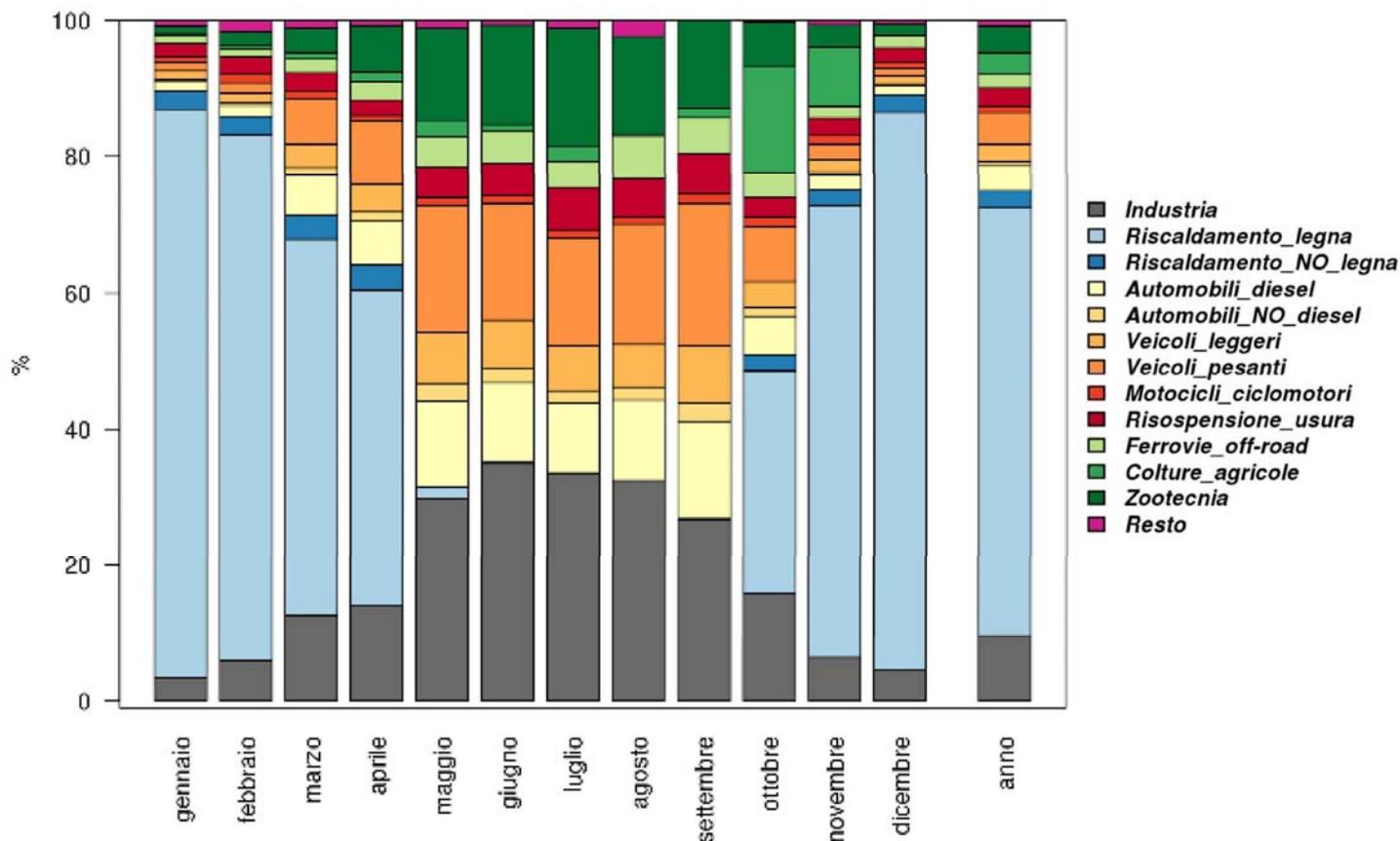


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.3	7.3	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	64.0	65.9	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.9		
Automobili diesel	4.1	20.2	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	3.5		
Veicoli pesanti	4.5		
Motocicli e ciclomotori	1.6		
Risospensione e usura	3.4		
Ferrovie e off-road	2.5		
Colture agricole	1.0		
Zootecnia	3.5		
Resto	2.2	2.2	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: ALESSANDRIA – VOLTA (AL)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

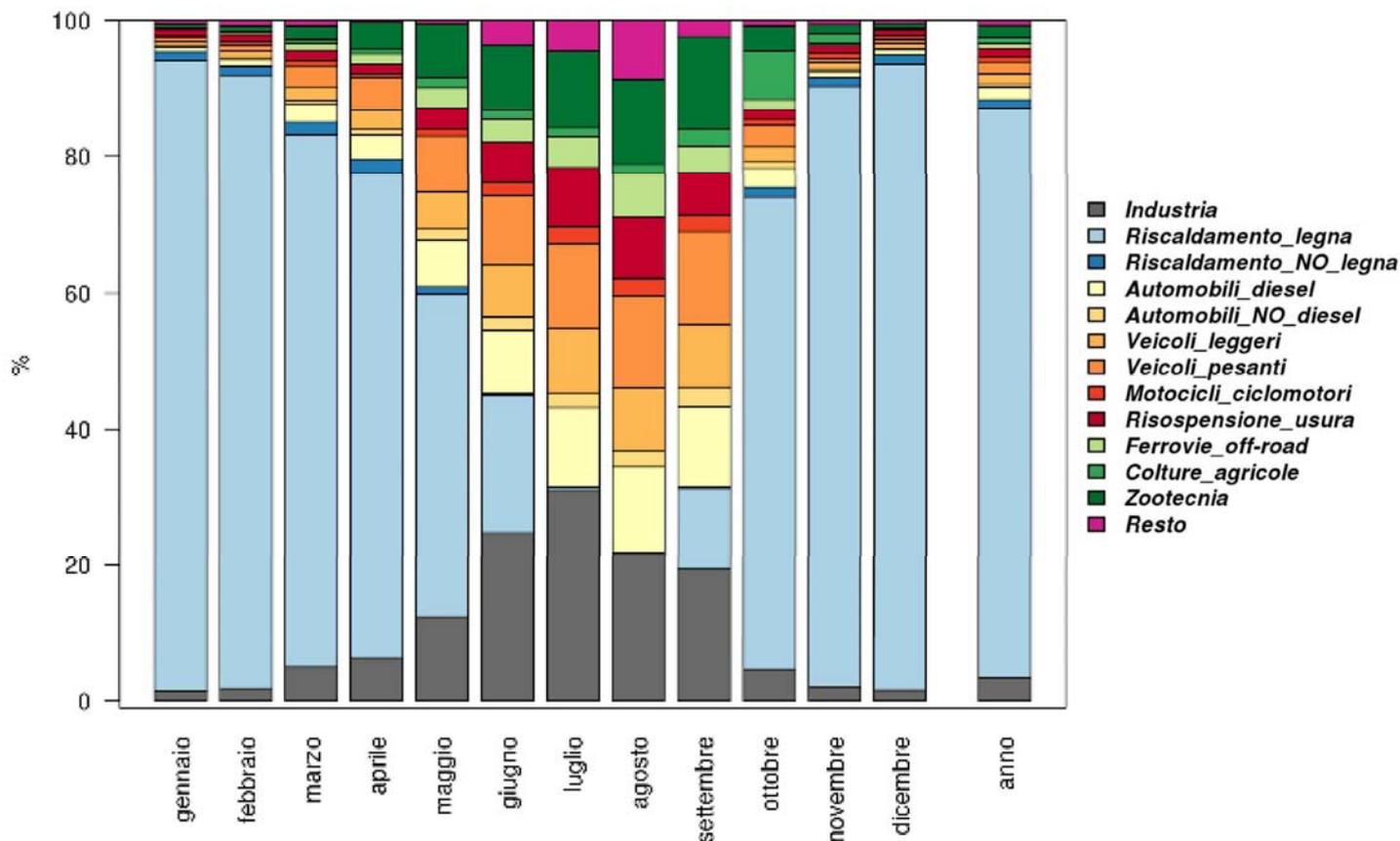


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	9.7	9.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	62.7	65.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	2.5		
Automobili diesel	3.7	17.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.7		
Veicoli leggeri	2.5		
Veicoli pesanti	4.6		
Motocicli e ciclomotori	1.1		
Risospensione e usura	2.6		
Ferrovie e off-road	2.2		
Colture agricole	3.0		
Zootecnia	4.0		
Resto	0.8	0.8	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: *BIELLA – DON STURZO (BI)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

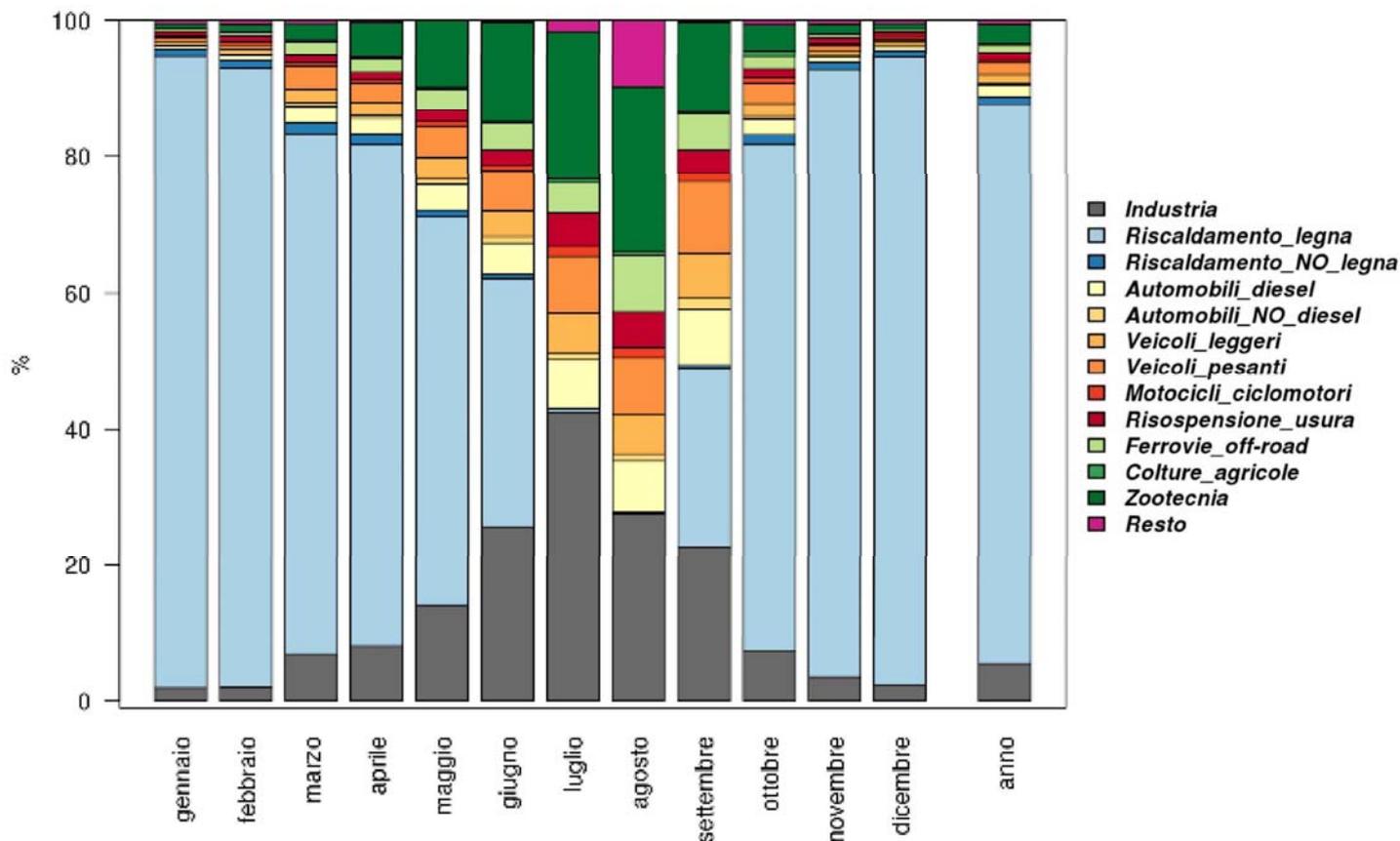


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	3.5	3.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	83.6	84.9	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.3		
Automobili diesel	1.8	8.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.5		
Veicoli leggeri	1.5		
Veicoli pesanti	1.8		
Motocicli e ciclomotori	0.7		
Risospensione e usura	1.3		
Ferrovie e off-road	0.7		
Colture agricole	0.9		
Zootecnia	1.8		
Resto	0.7	0.7	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: CUNEO – III ALPINI (CN)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

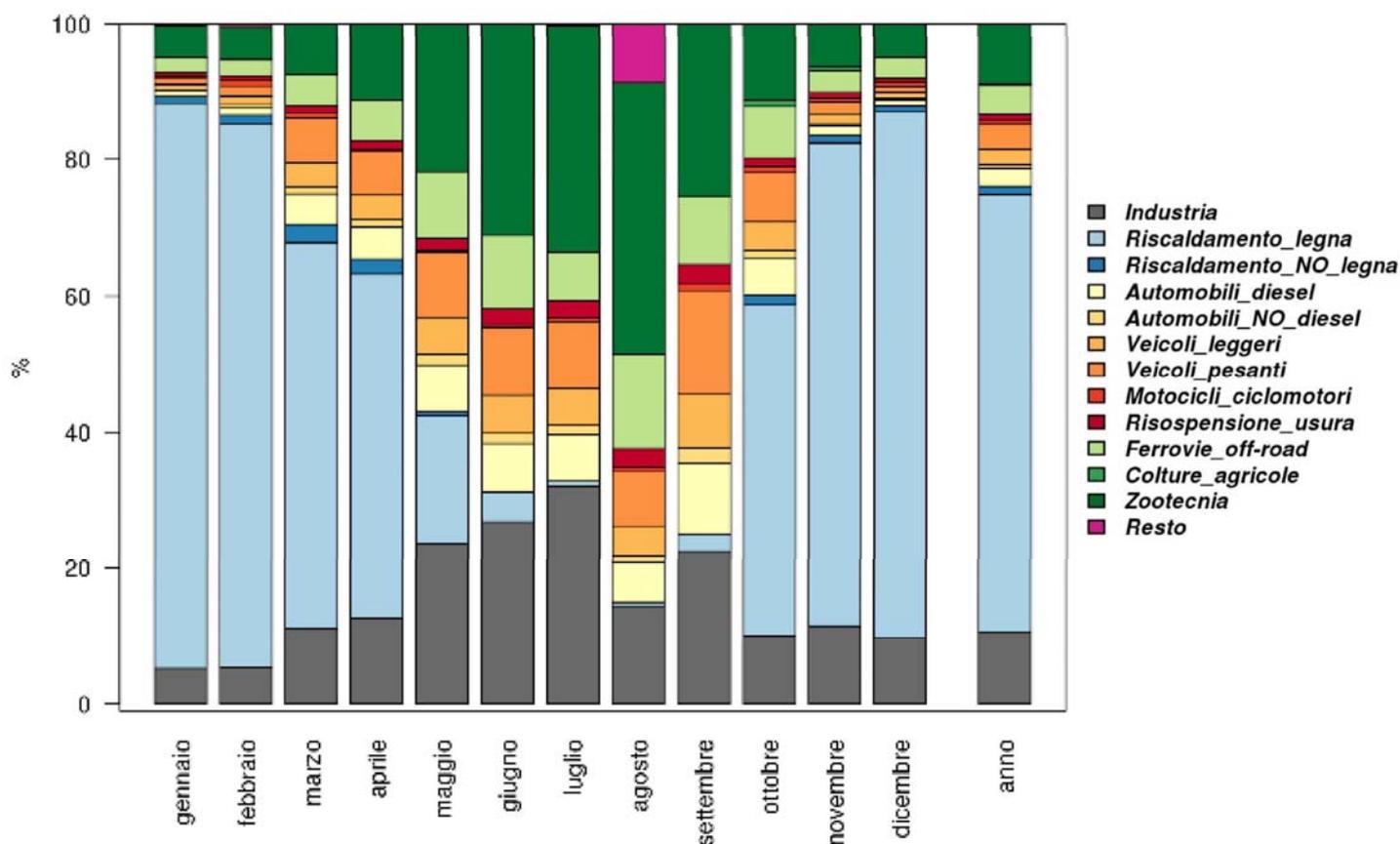


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.5	5.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	82.3	83.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.1		
Automobili diesel	1.6	6.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.2		
Veicoli leggeri	1.3		
Veicoli pesanti	1.7		
Motocicli e ciclomotori	0.5		
Risospensione e usura	1.1		
Ferrovie e off-road	1.2		
Colture agricole	0.1		
Zootecnia	2.9		
Resto	0.5	0.5	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: REVELLO – STAFFARDA (CN)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

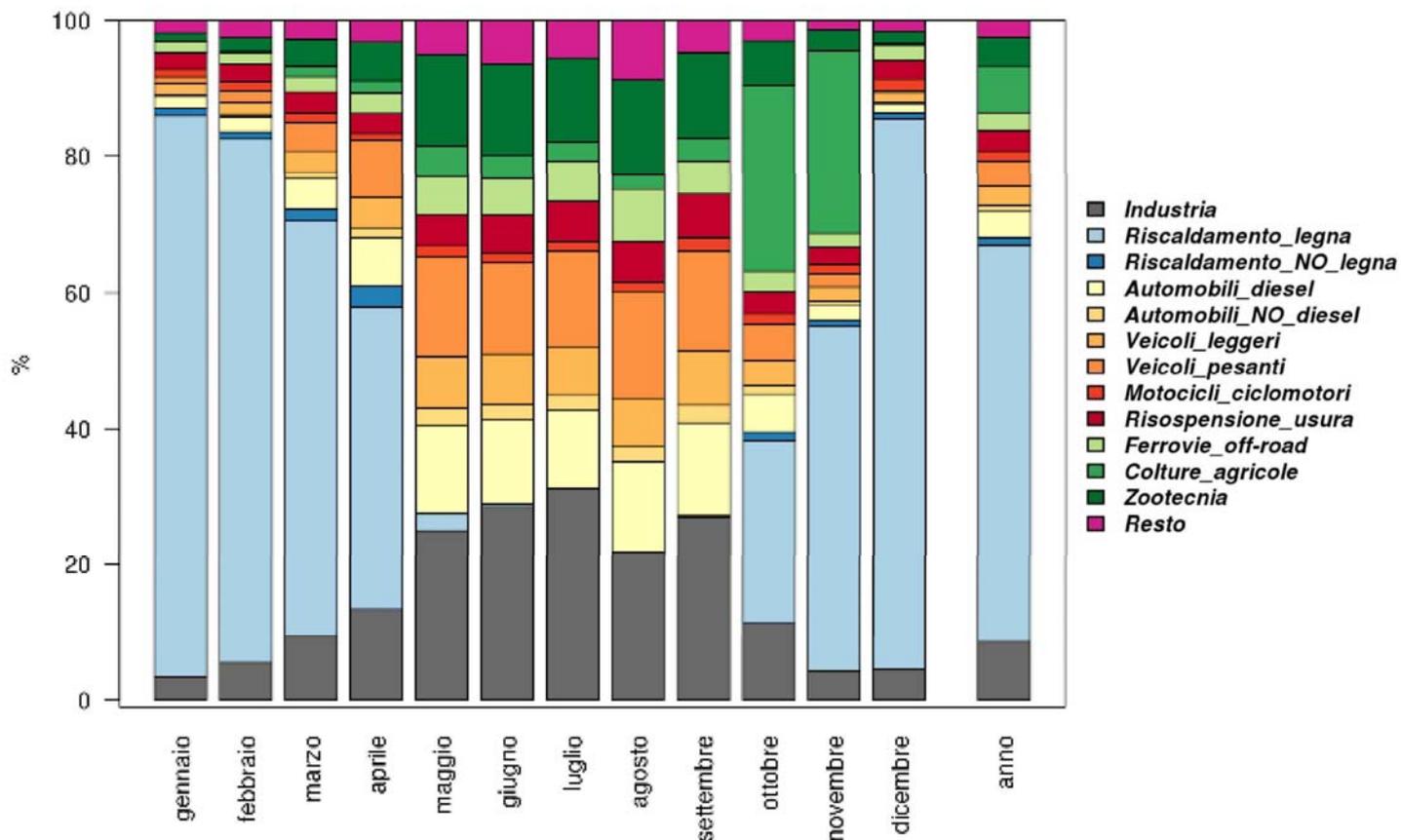


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	10.8	10.8	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	64.0	65.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.2		
Automobili diesel	2.7	14.9	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	2.2		
Veicoli pesanti	3.6		
Motocicli e ciclomotori	0.5		
Risospensione e usura	1.0		
Ferrovie e off-road	4.3		
Colture agricole	0.1		
Zootecnia	9.0		
Resto	0.0	0	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: **NOVARA – VERDI (NO)**

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

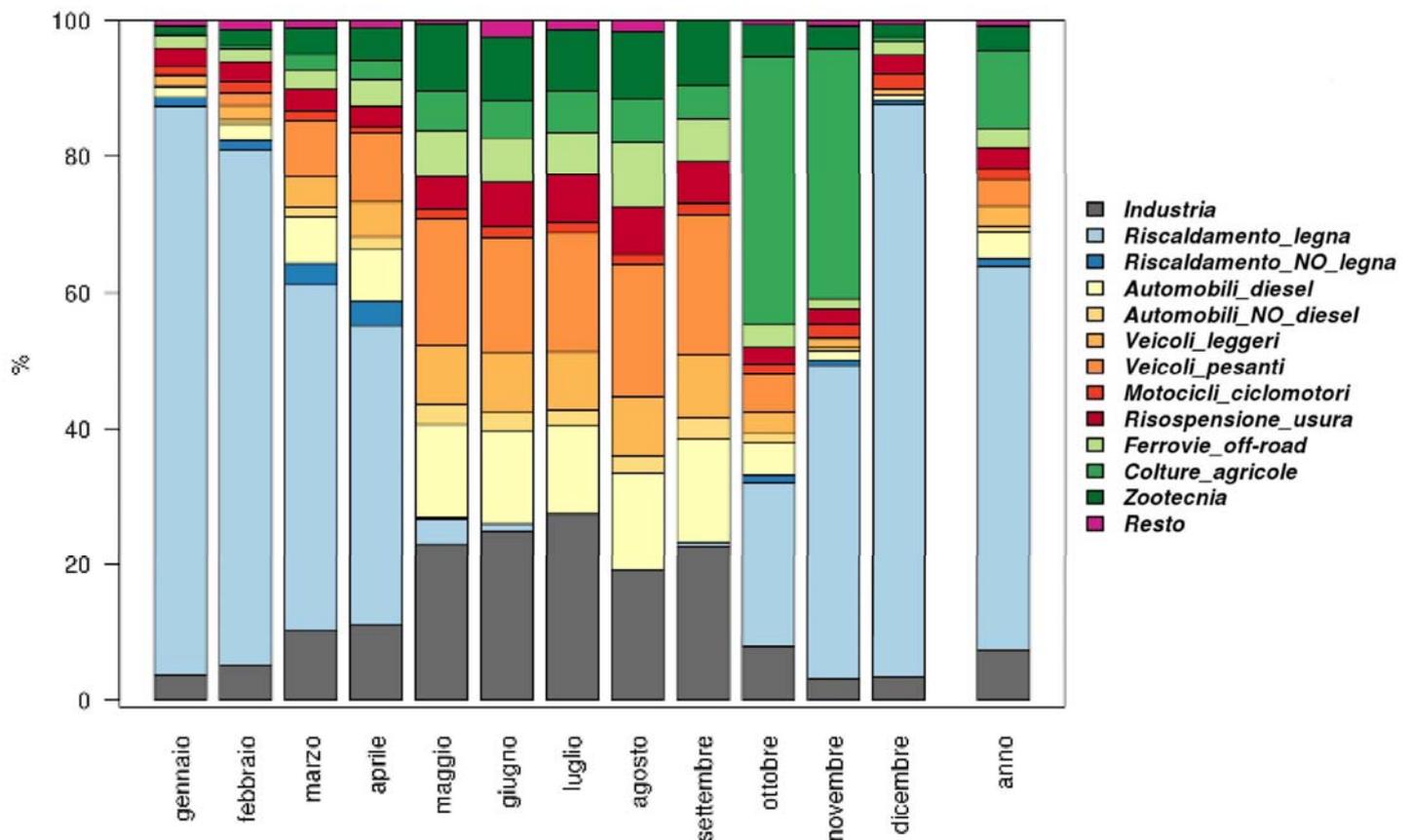


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	8.6	8.6	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	58.3	59.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.1		
Automobili diesel	4.0	18.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.7		
Veicoli leggeri	2.9		
Veicoli pesanti	3.6		
Motocicli e ciclomotori	1.5		
Risospensione e usura	3.1		
Ferrovie e off-road	2.5		
Colture agricole	7.0		
Zootecnia	4.1		
Resto	2.5	2.5	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: VERCELLI – CONI (VC)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

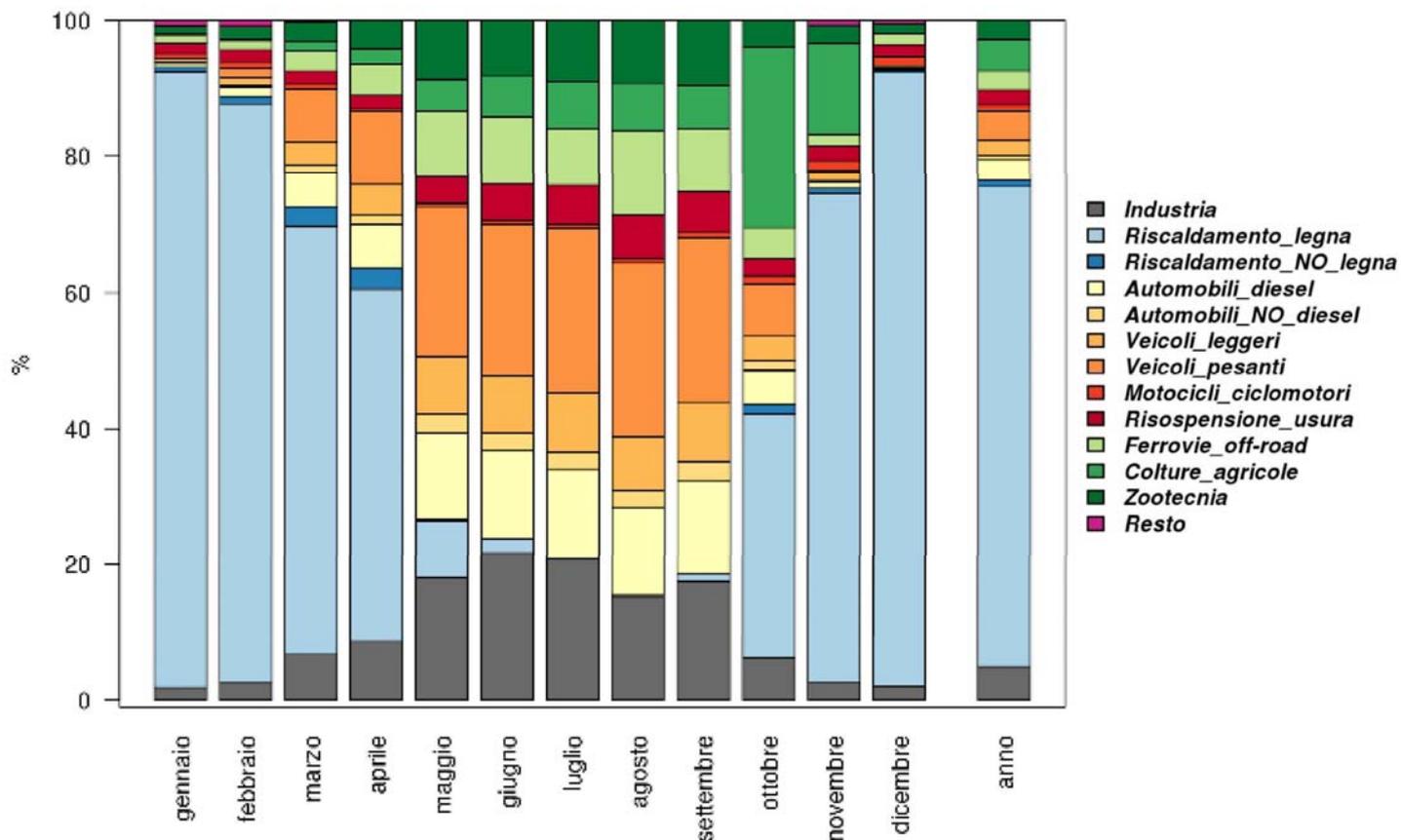


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.4	7.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	56.3	57.5	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.2		
Automobili diesel	3.9	19.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.9		
Veicoli leggeri	2.9		
Veicoli pesanti	3.9		
Motocicli e ciclomotori	1.6		
Risospensione e usura	3.1		
Ferrovie e off-road	2.8		
Colture agricole	11.5		
Zootecnia	3.6		
Resto	0.8	0.8	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: CIGLIANO – AUTOSTRADA (VC)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

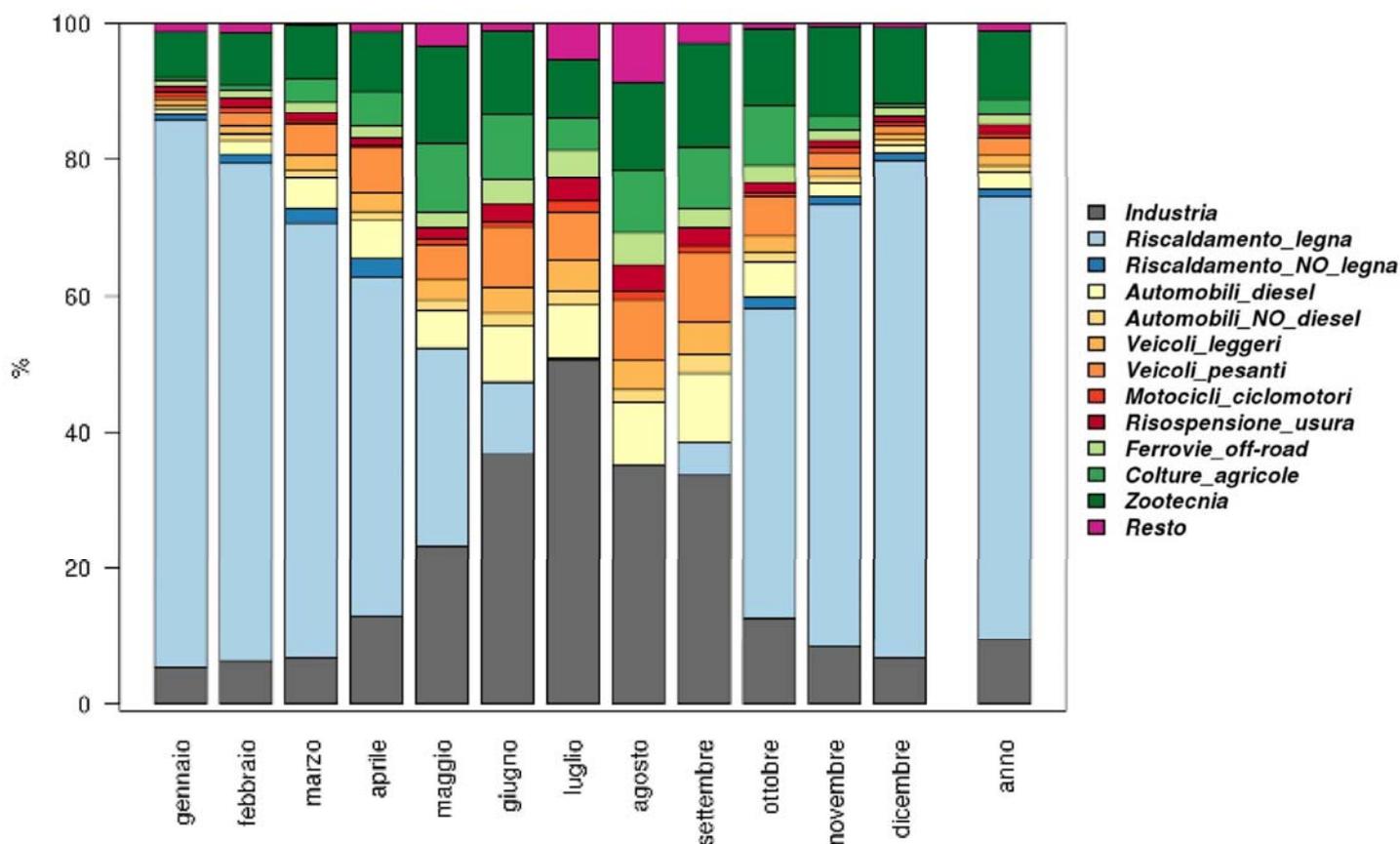


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	4.9	4.9	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	70.5	71.5	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.0		
Automobili diesel	3.0	16.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.7		
Veicoli leggeri	2.1		
Veicoli pesanti	4.3		
Motocicli e ciclomotori	1.0		
Risospensione e usura	2.2		
Ferrovie e off-road	2.8		
Colture agricole	4.6		
Zootecnia	2.8		
Resto	0.0	0.0	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: DERNICE – COSTA (AL)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

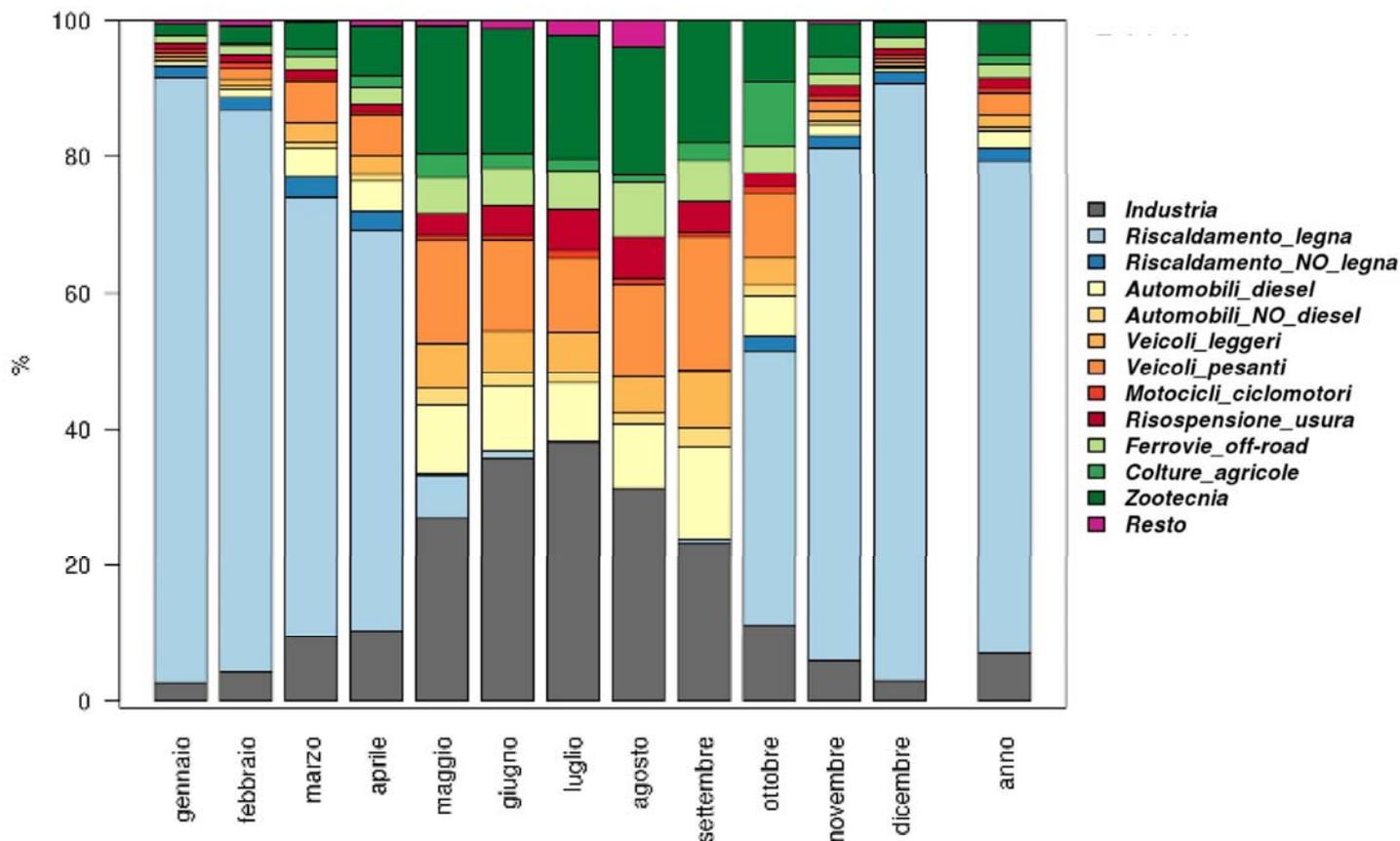


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	9.5	9.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	64.9	66.1	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.2		
Automobili diesel	2.6	10.9	TRASPORTI
Automobili NON diesel	1.0		
Veicoli leggeri	1.4		
Veicoli pesanti	2.6		
Motocicli e ciclomotori	0.7		
Risospensione e usura	1.1		
Ferrovie e off-road	1.5		
Colture agricole	2.4		
Zootecnia	10.0		
Resto	1.1	1.1	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: VINCHIO – SAN MICHELE (AT)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

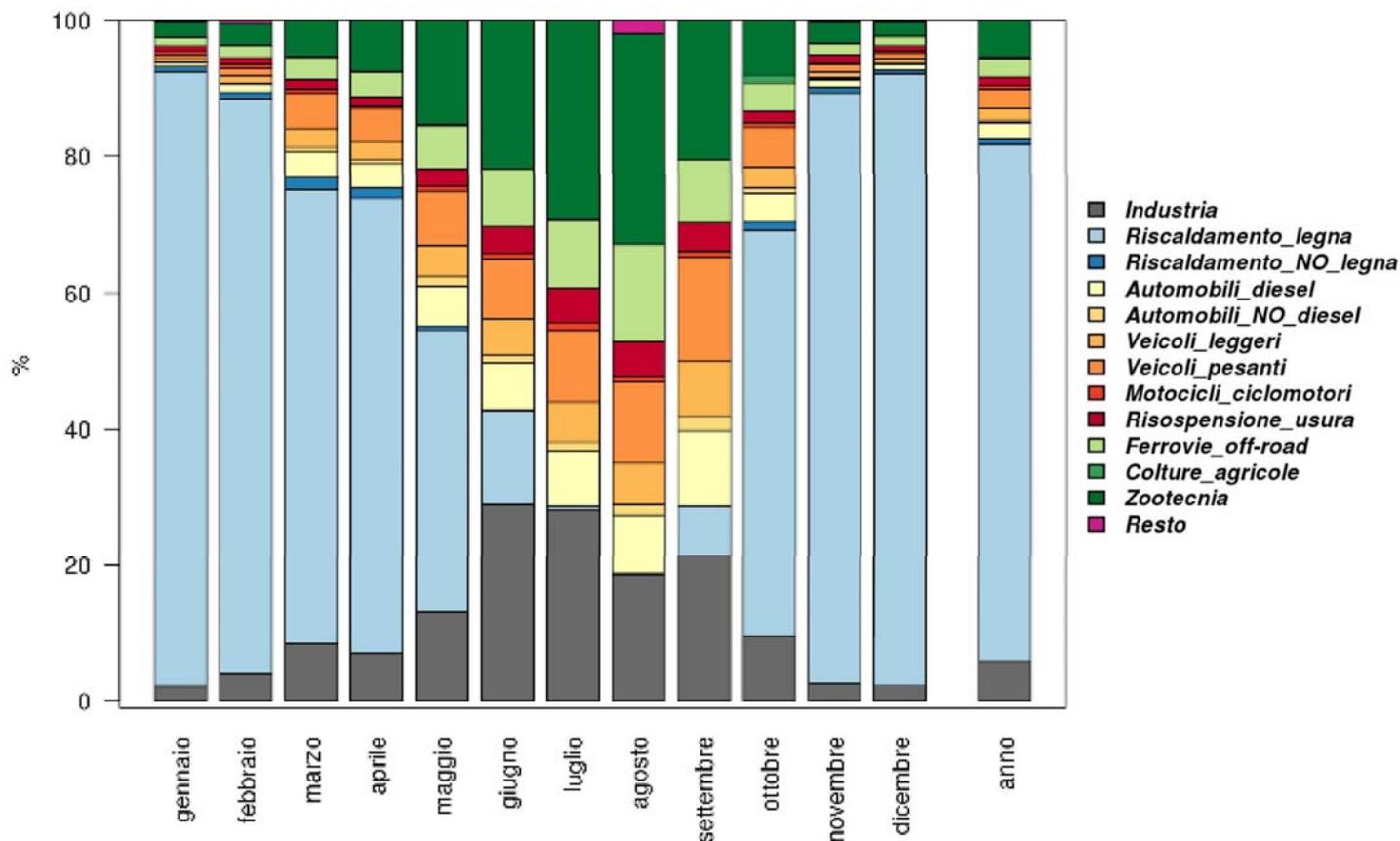


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.0	7.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	72.3	74.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.8		
Automobili diesel	2.5	12.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.6		
Veicoli leggeri	1.7		
Veicoli pesanti	3.3		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	1.4		
Ferrovie e off-road	2.0		
Colture agricole	1.5		
Zootecnia	4.6		
Resto	0.4	0.4	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: *MONDOVI' – ARAGNO (CN)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

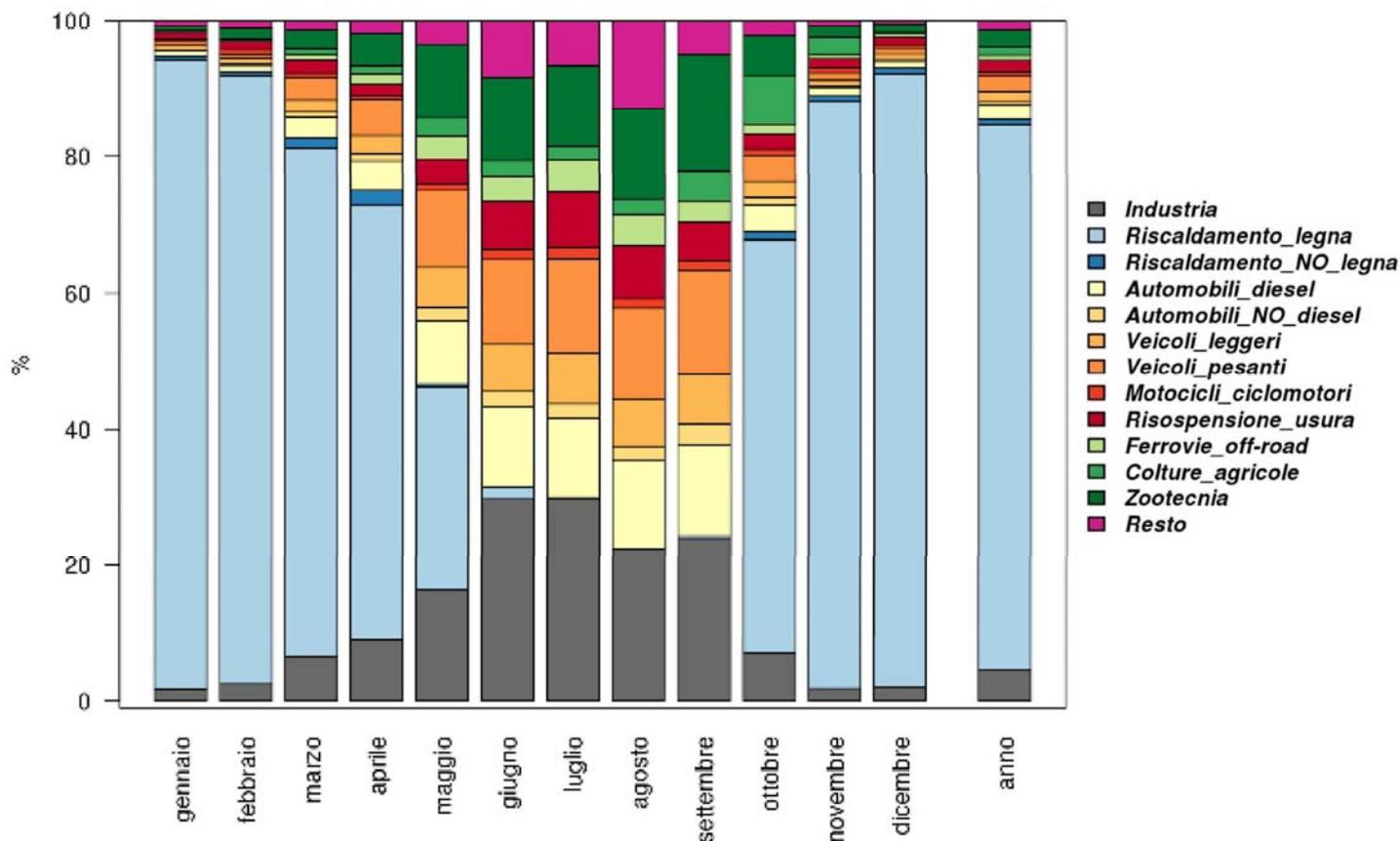


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.8	5.8	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	75.8	76.7	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	0.9		
Automobili diesel	2.3	11.9	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.4		
Veicoli leggeri	1.8		
Veicoli pesanti	2.8		
Motocicli e ciclomotori	0.5		
Risospensione e usura	1.3		
Ferrovie e off-road	2.7		
Colture agricole	0.1		
Zootecnia	5.4		
Resto	0.0	0.0	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: BORGOMANERO – MOLLI (NO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

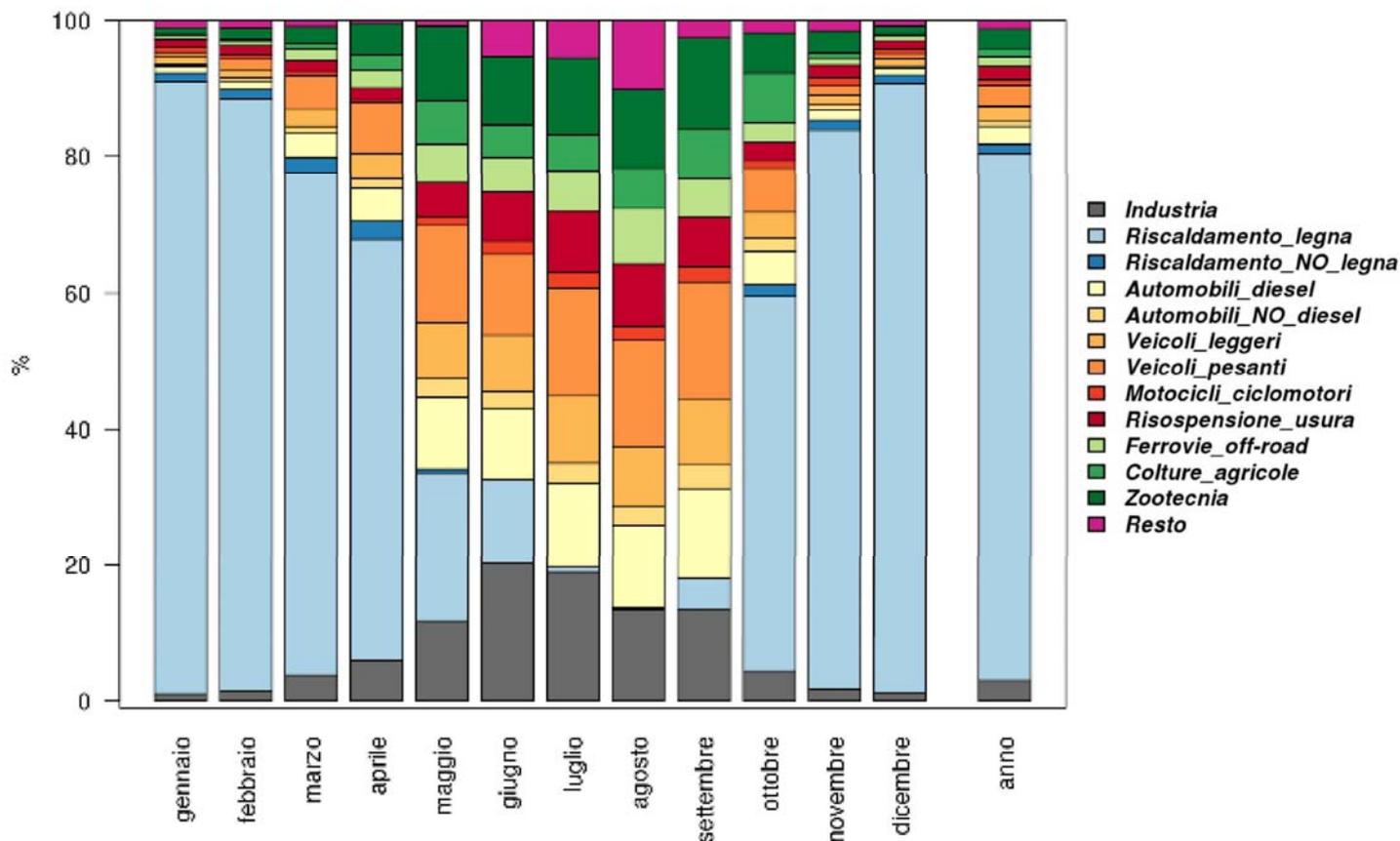


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	4.5	4.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	80.1	80.9	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	0.8		
Automobili diesel	2.2	9.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.5		
Veicoli leggeri	1.5		
Veicoli pesanti	2.2		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	1.6		
Ferrovie e off-road	0.8		
Colture agricole	1.2		
Zootecnia	2.7		
Resto	1.3	1.3	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: *IVREA – LIBERAZIONE (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

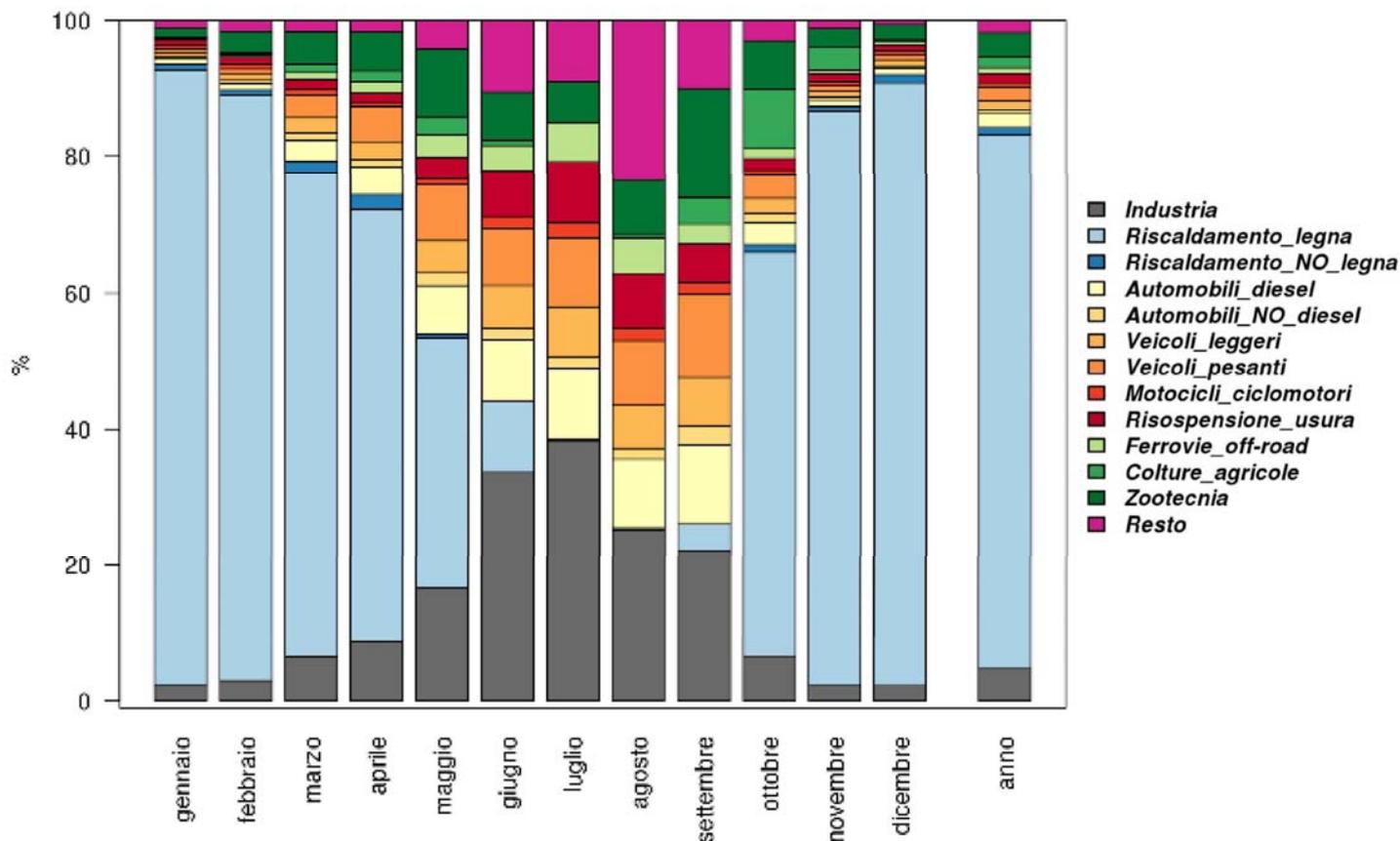


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	3.0	3.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	77.4	78.8	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.4		
Automobili diesel	2.6	12.9	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.8		
Veicoli leggeri	2.1		
Veicoli pesanti	3.1		
Motocicli e ciclomotori	0.8		
Risospensione e usura	1.9		
Ferrovie e off-road	1.5		
Colture agricole	1.2		
Zootecnia	2.8		
Resto	1.3	1.3	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: *BORGOSIESIA – TONELLA (VC)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

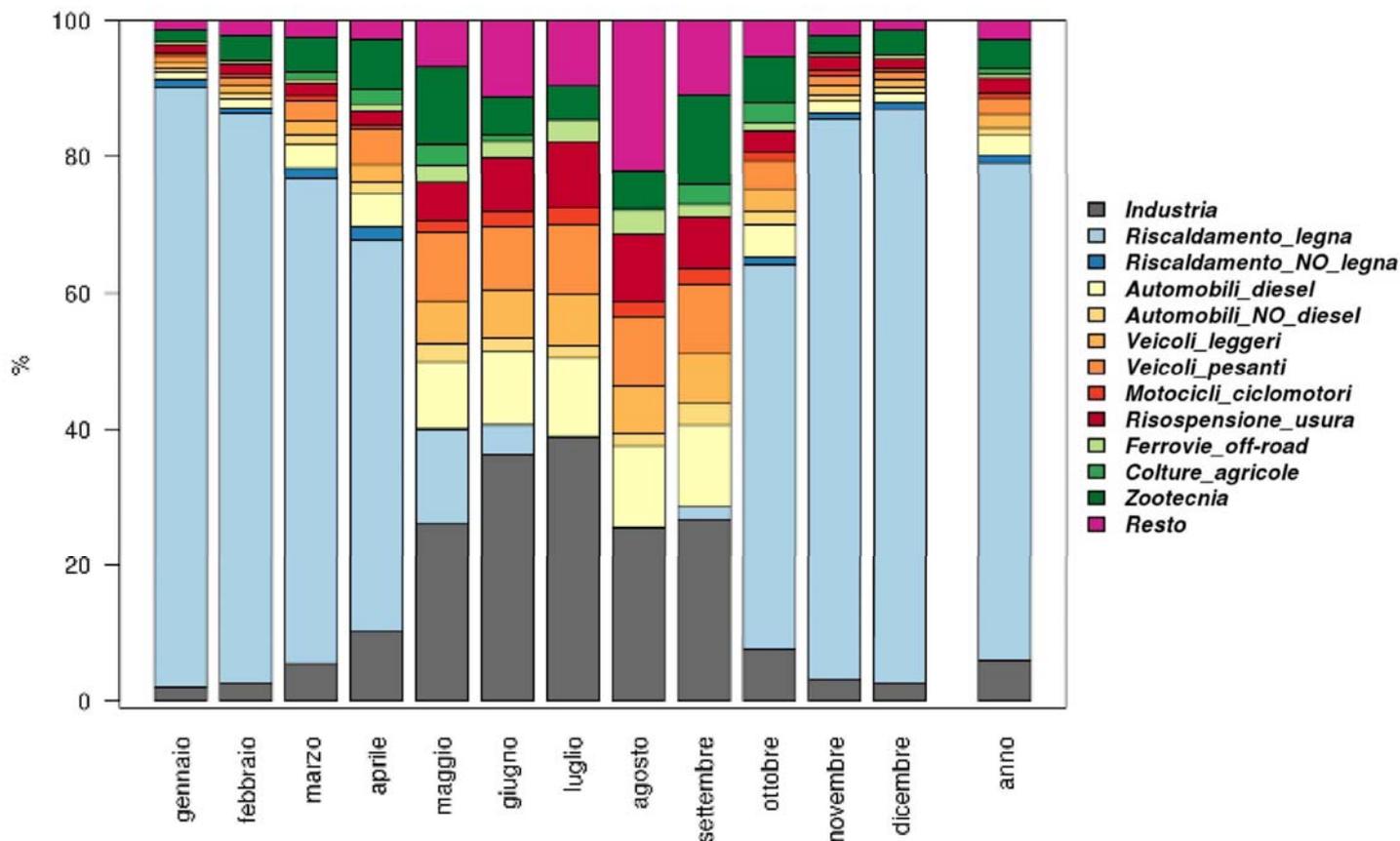


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	4.7	4.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	78.4	79.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.1		
Automobili diesel	2.0	8.9	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.7		
Veicoli leggeri	1.5		
Veicoli pesanti	2.0		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	1.4		
Ferrovie e off-road	0.9		
Colture agricole	1.5		
Zootecnia	3.6		
Resto	1.8	1.8	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: VERBANIA – GABARDI (VB)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

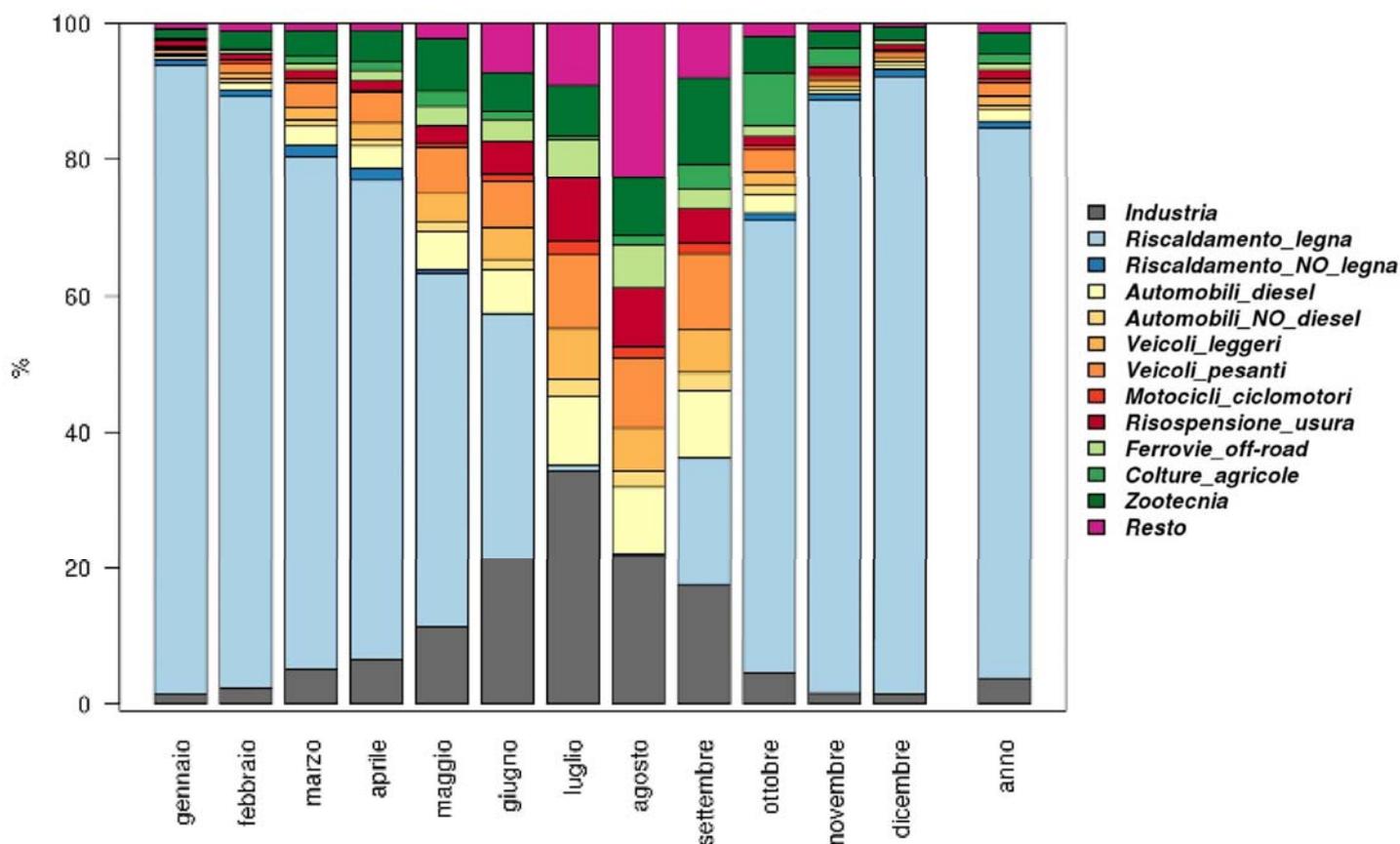


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	6.0	6.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	73.1	74.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.1		
Automobili diesel	2.9	12.0	TRASPORTI
Automobili NON diesel	1.1		
Veicoli leggeri	2.0		
Veicoli pesanti	2.5		
Motocicli e ciclomotori	0.8		
Risospensione e usura	2.1		
Ferrovie e off-road	0.7		
Colture agricole	0.7		
Zootecnia	4.2		
Resto	2.9	2.9	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di montagna (IT0121)

Stazione: TRIVERO – RONCO (BI)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

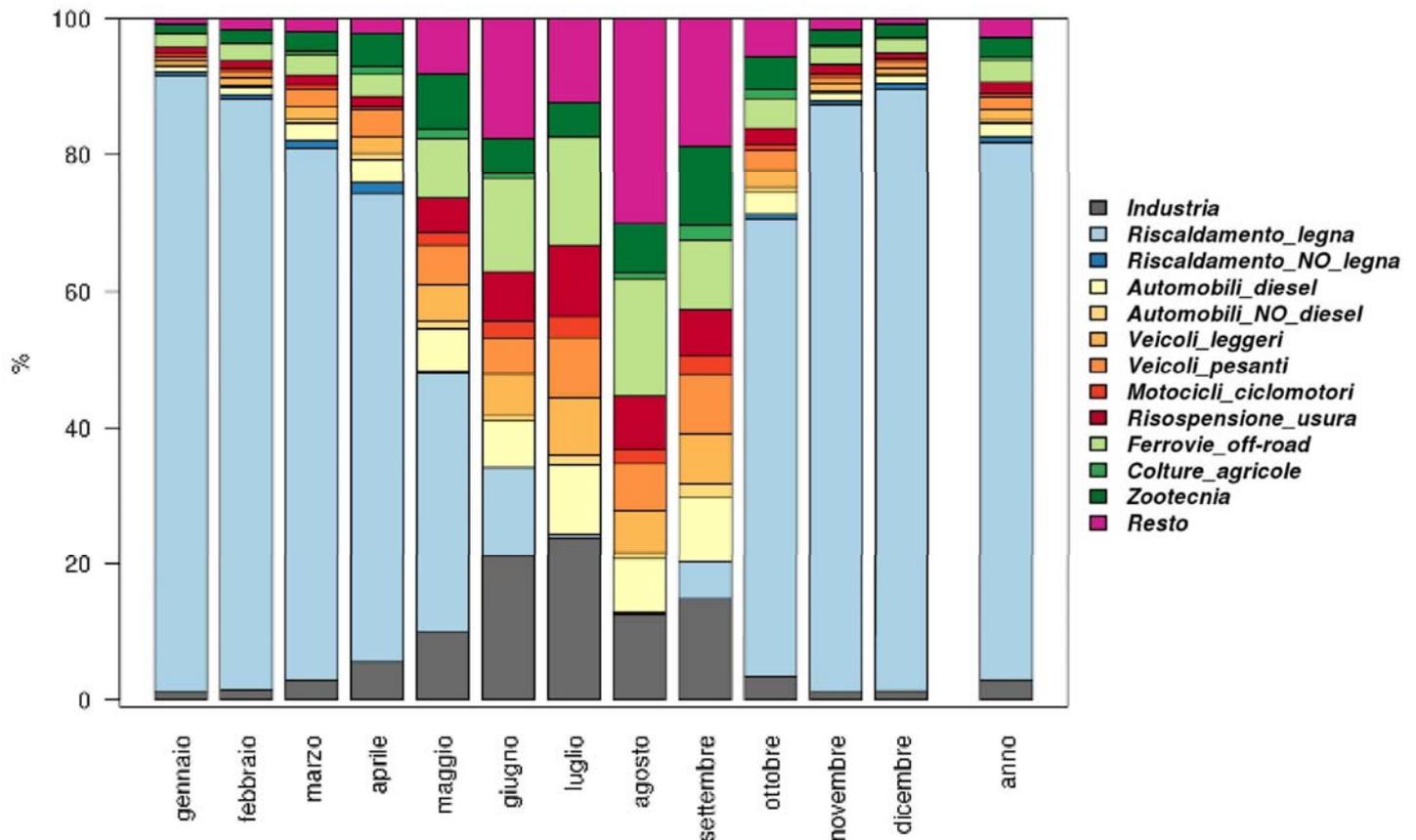


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	3.8	3.8	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	80.7	81.7	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	1.0		
Automobili diesel	1.7	8.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.7		
Veicoli leggeri	1.4		
Veicoli pesanti	2.0		
Motocicli e ciclomotori	0.5		
Risospensione e usura	1.2		
Ferrovie e off-road	0.9		
Colture agricole	1.4		
Zootecnia	3.1		
Resto	1.5	1.5	RESTO

PM2.5 – SA nella Zona di montagna (IT0121)

Stazione: DOMODOSSOLA – CUROTTI (VB)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale



SETTORE	%		COMPARTO
Industria	3.0	3.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	78.9	79.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	0.7		
Automobili diesel	2.0	11.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	0.4		
Veicoli leggeri	1.6		
Veicoli pesanti	1.8		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	1.6		
Ferrovie e off-road	3.3		
Colture agricole	0.4		
Zootecnia	2.9		
Resto	2.8	2.8	RESTO

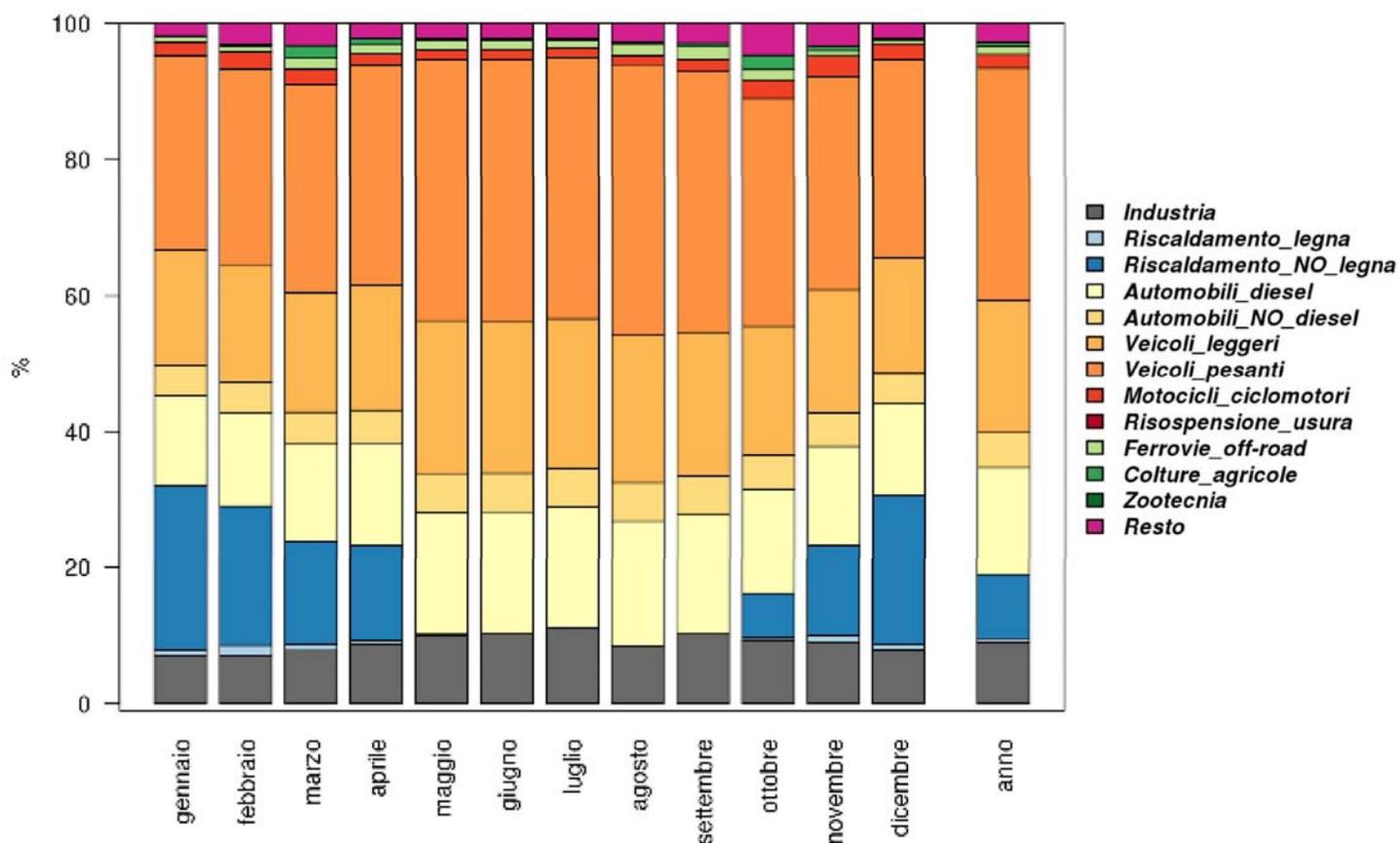
Grafici

Biossido di azoto NO₂

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – CONSOLATA (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

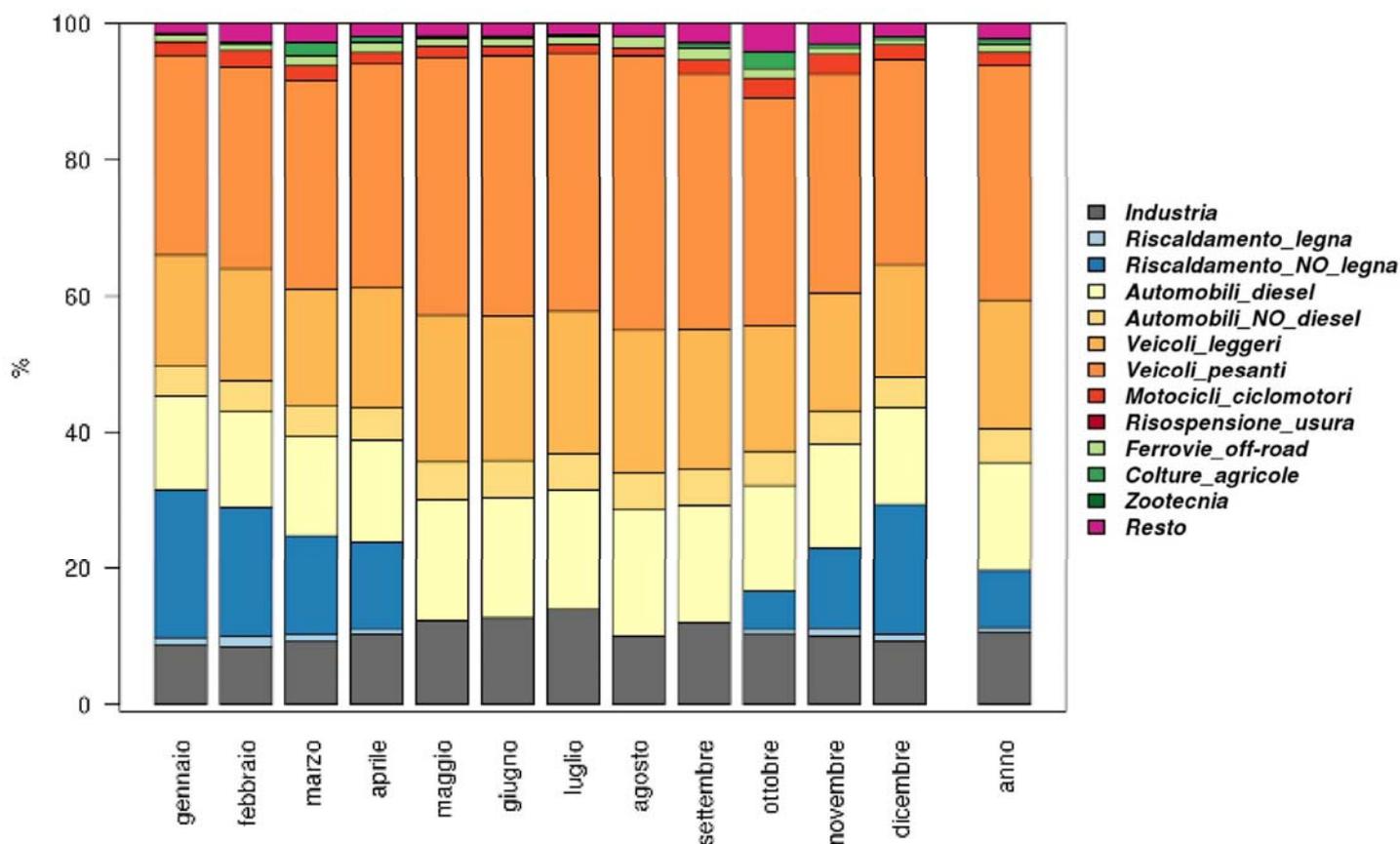


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	9.1	9.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	0.5	9.9	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	9.4		
Automobili diesel	15.8	77.7	TRASPORTI
Automobili NON diesel	5.1		
Veicoli leggeri	19.5		
Veicoli pesanti	34.1		
Motocicli e ciclomotori	2.0		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	1.2		
Colture agricole	0.6	0.7	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	2.7	2.7	RESTO

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – LINGOTTO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

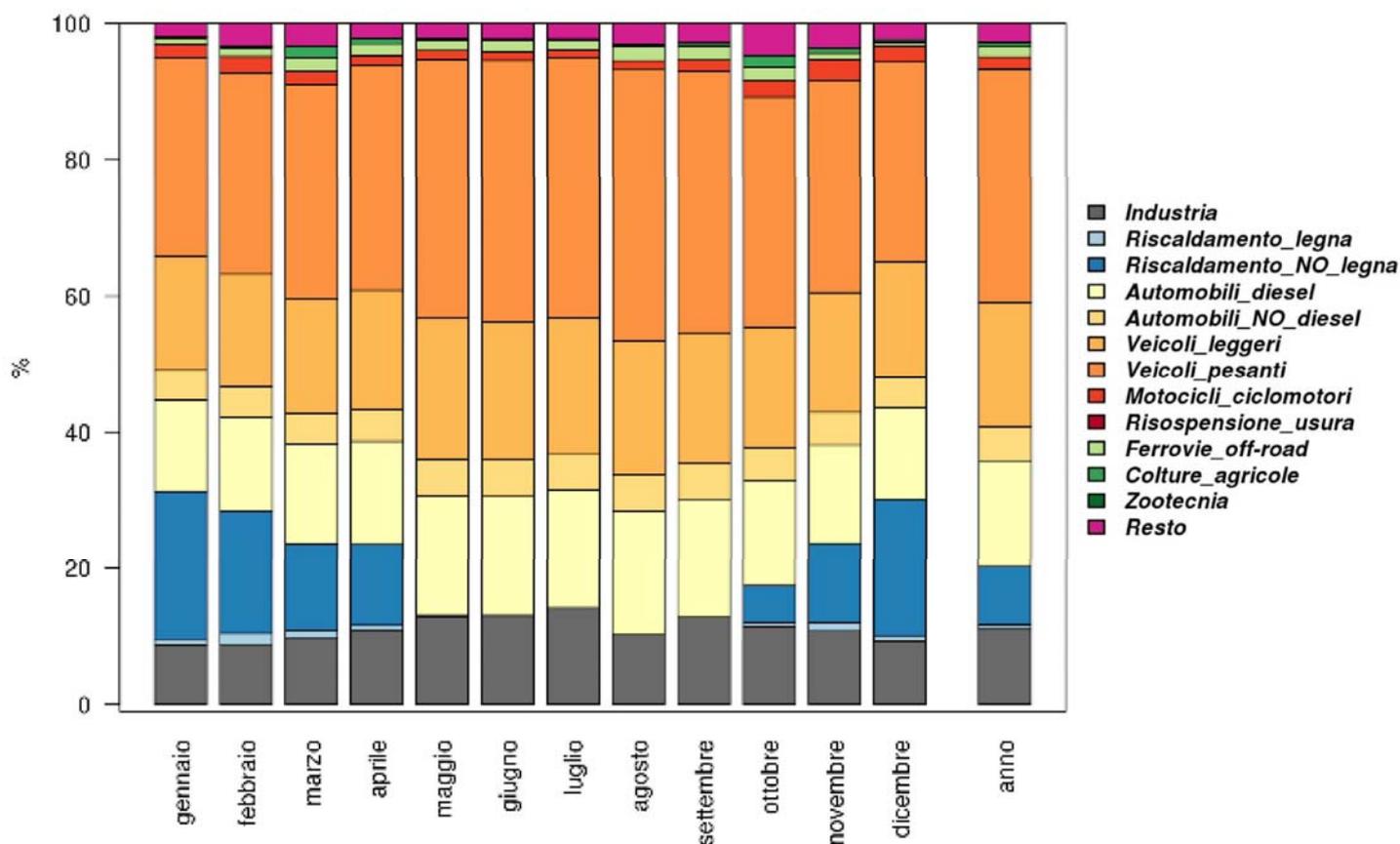


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	10.8	10.8	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	0.6	8.8	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	8.2		
Automobili diesel	15.9	77.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	5.0		
Veicoli leggeri	18.8		
Veicoli pesanti	34.4		
Motocicli e ciclomotori	1.9		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	1.2		
Colture agricole	0.7	0.7	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	2.3	2.3	RESTO

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – REBAUDENGO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

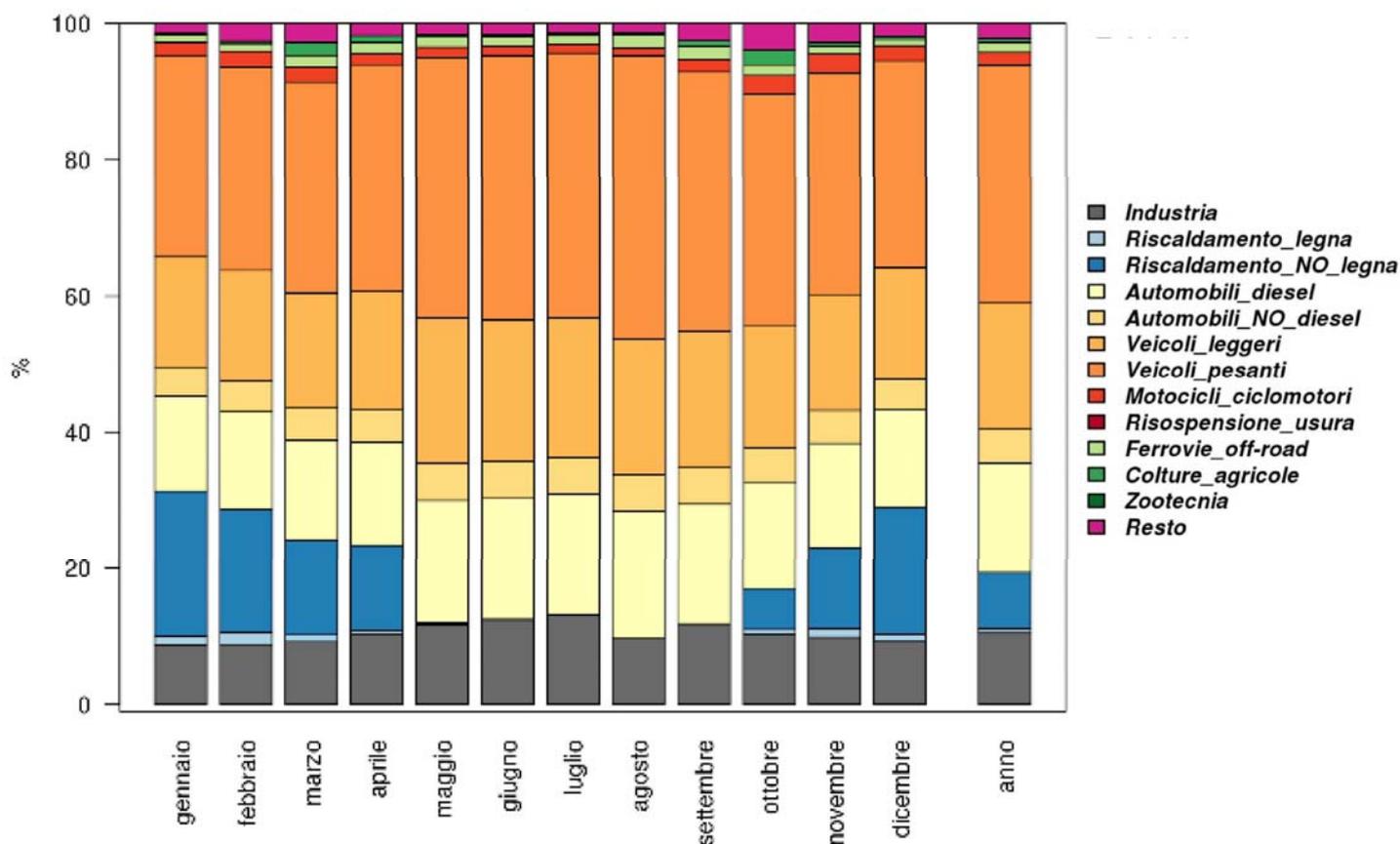


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	11.2	11.2	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	0.6	9.0	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	8.4		
Automobili diesel	15.6	76.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.9		
Veicoli leggeri	18.3		
Veicoli pesanti	34.2		
Motocicli e ciclomotori	1.8		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	1.5		
Colture agricole	0.6	0.6	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	2.8	2.8	RESTO

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: TORINO – RUBINO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

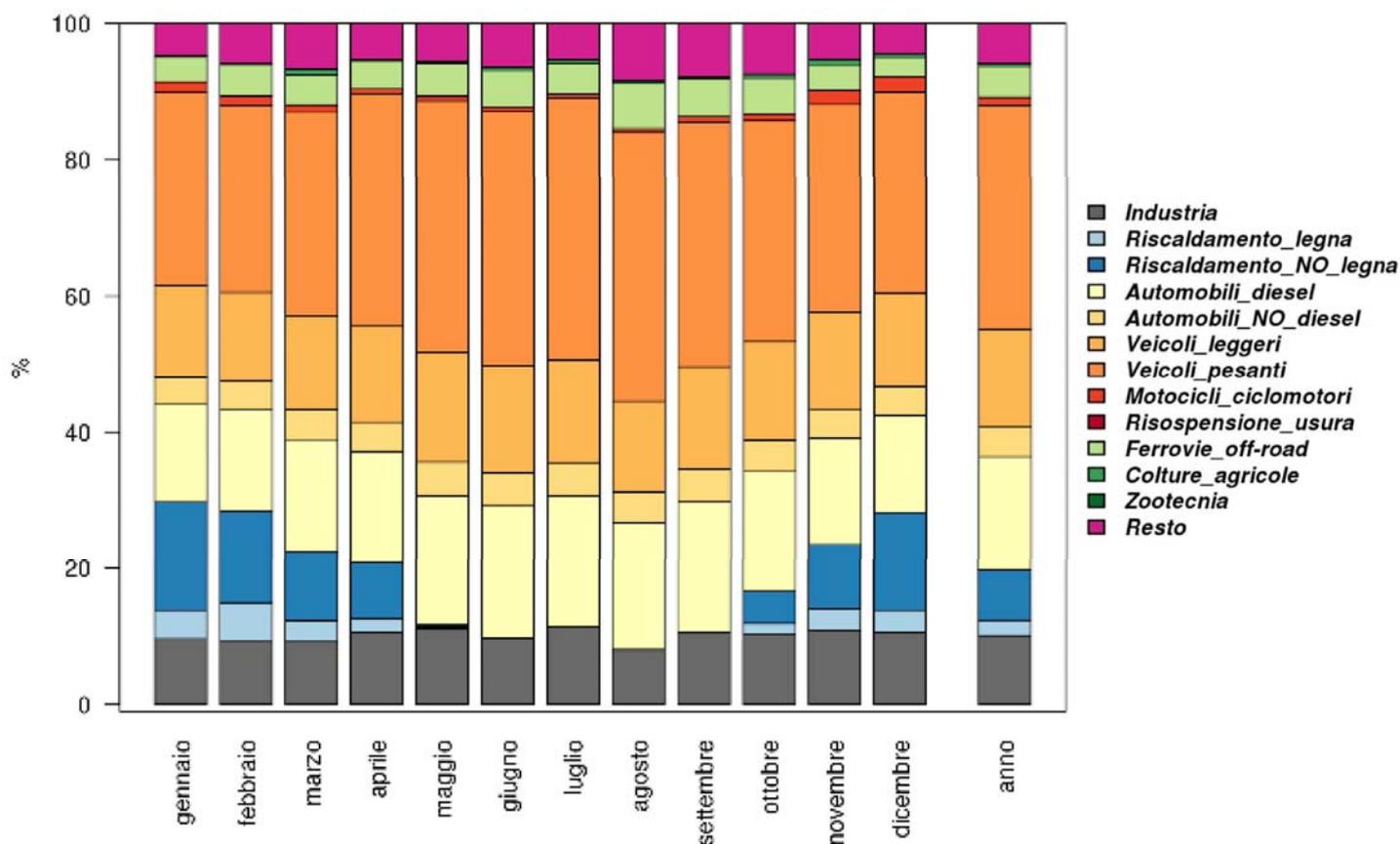


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	10.7	10.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	0.6	8.7	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	8.0		
Automobili diesel	16.1	77.8	TRASPORTI
Automobili NON diesel	5.0		
Veicoli leggeri	18.5		
Veicoli pesanti	34.9		
Motocicli e ciclomotori	1.9		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	1.4		
Colture agricole	0.7		
Zootecnia	0.0		
Resto	2.1	2.1	RESTO

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: *BORGARO T. – CADUTI (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

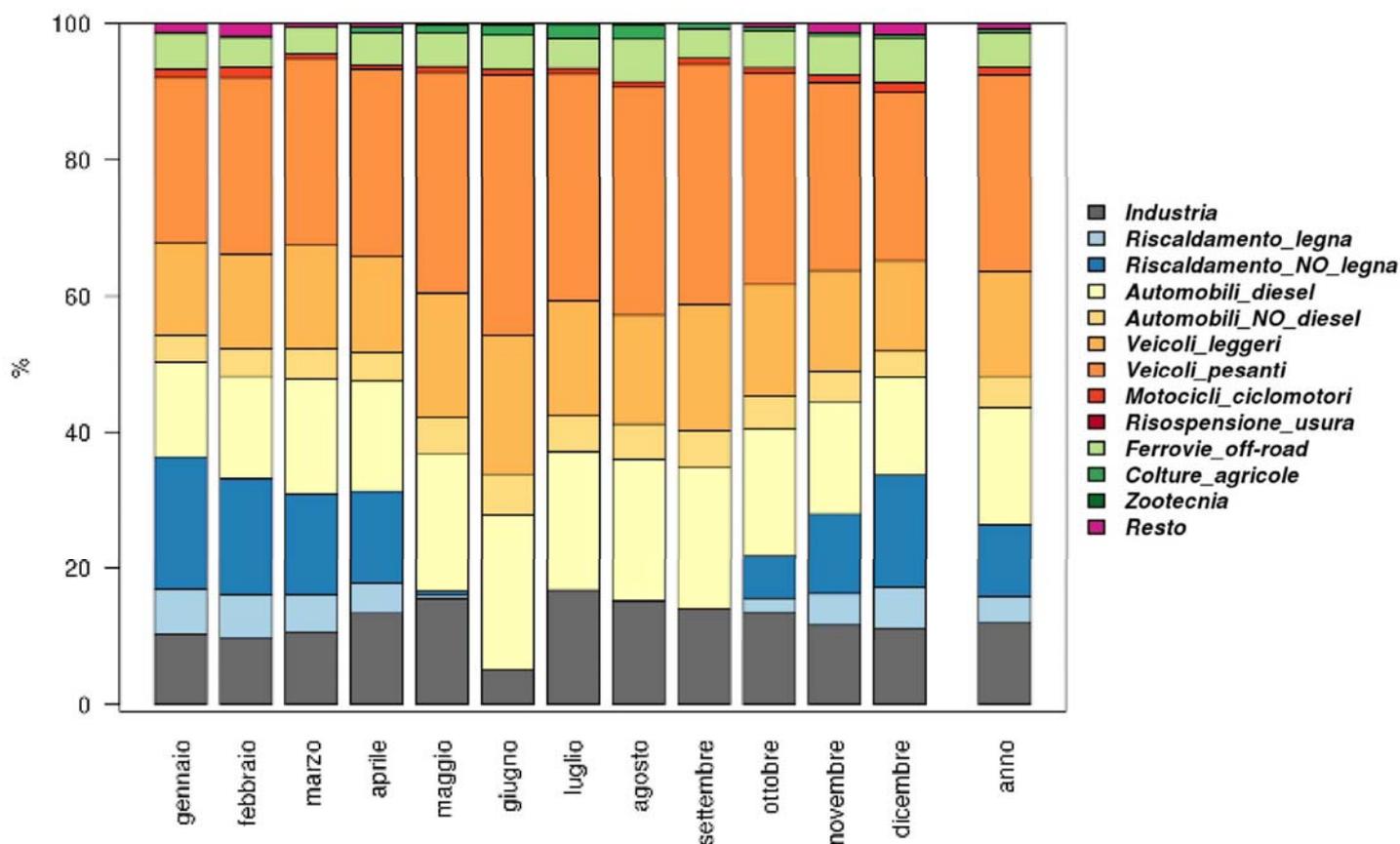


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	10.3	10.3	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	2.2	9.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	7.2		
Automobili diesel	16.7	74.0	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.4		
Veicoli leggeri	14.2		
Veicoli pesanti	32.9		
Motocicli e ciclomotori	1.2		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	4.5		
Colture agricole	0.4		
Zootecnia	0.0		
Resto	5.9	5.9	RESTO

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: *CHIERI – BERSEZIO (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

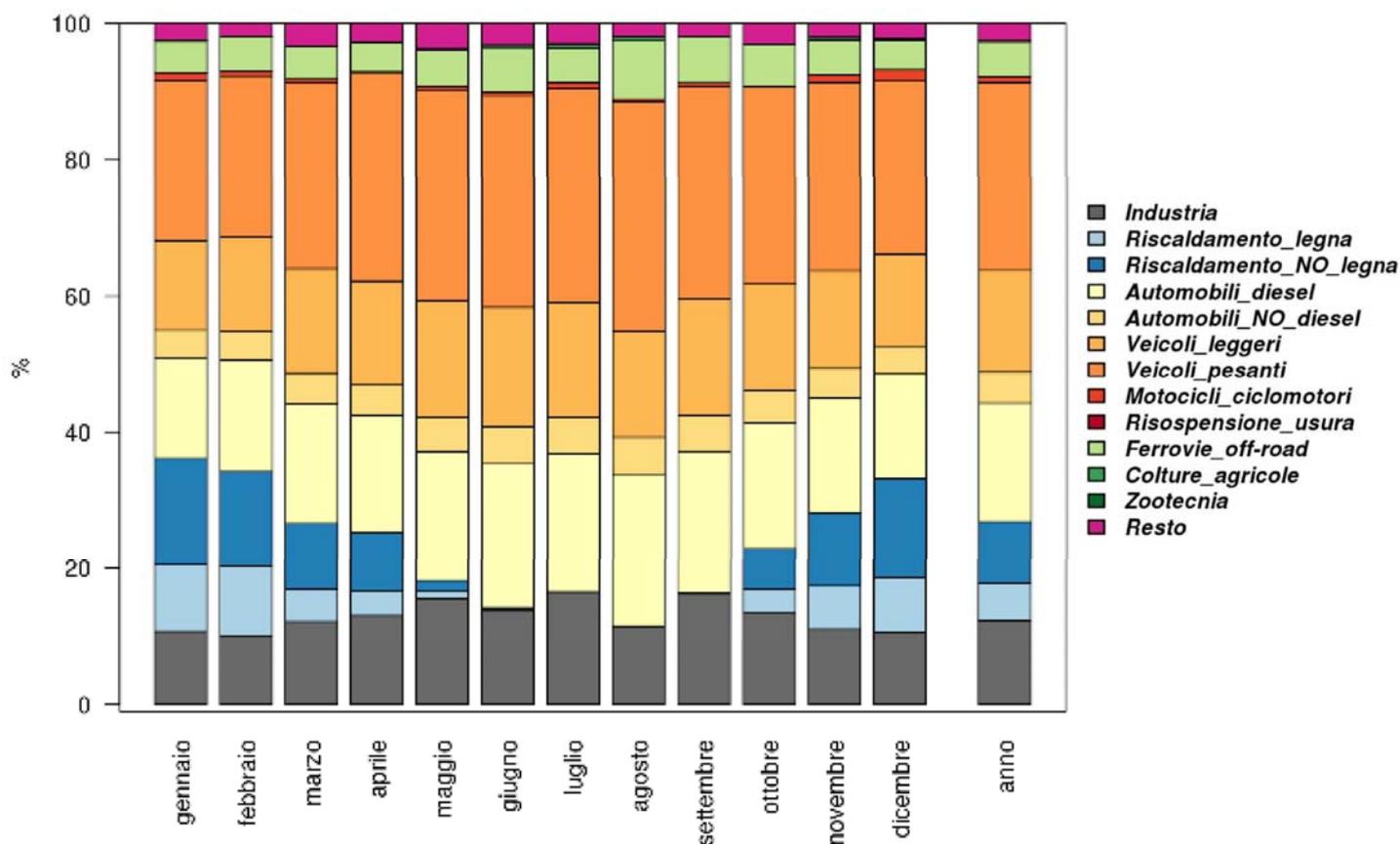


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	12.0	12.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	3.8	14.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	10.7		
Automobili diesel	17.2	72.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.6		
Veicoli leggeri	15.4		
Veicoli pesanti	28.9		
Motocicli e ciclomotori	1.0		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	5.1		
Colture agricole	0.6	0.6	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.8	0.8	RESTO

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: DRUENTO – LA MANDRIA (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

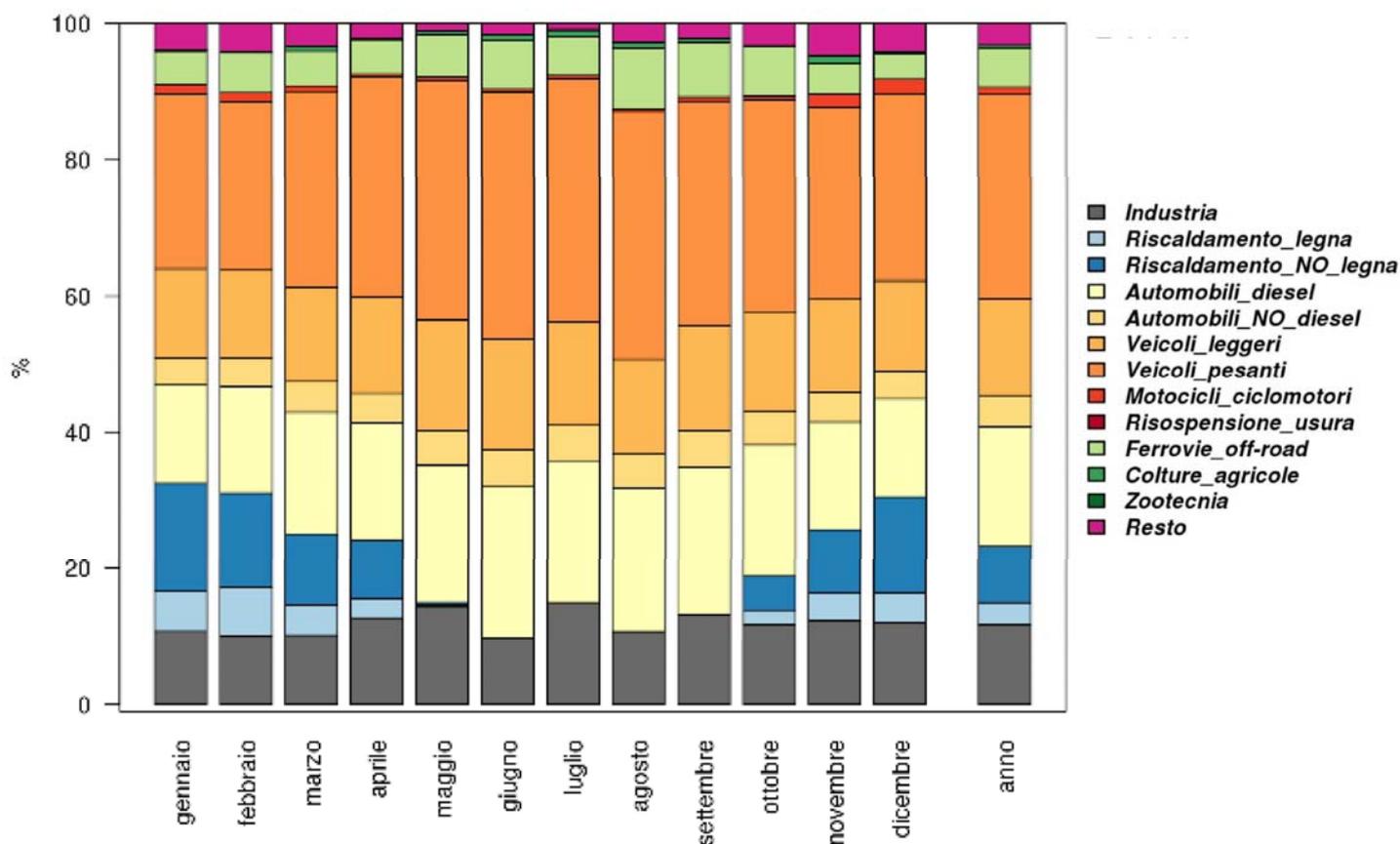


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	12.4	12.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	5.3	14.5	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	9.2		
Automobili diesel	17.4	70.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.6		
Veicoli leggeri	14.8		
Veicoli pesanti	27.7		
Motocicli e ciclomotori	0.8		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	5.2		
Colture agricole	0.1		
Zootecnia	0.0		
Resto	2.6	2.6	RESTO

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: LEINI' – GRANDE TORINO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

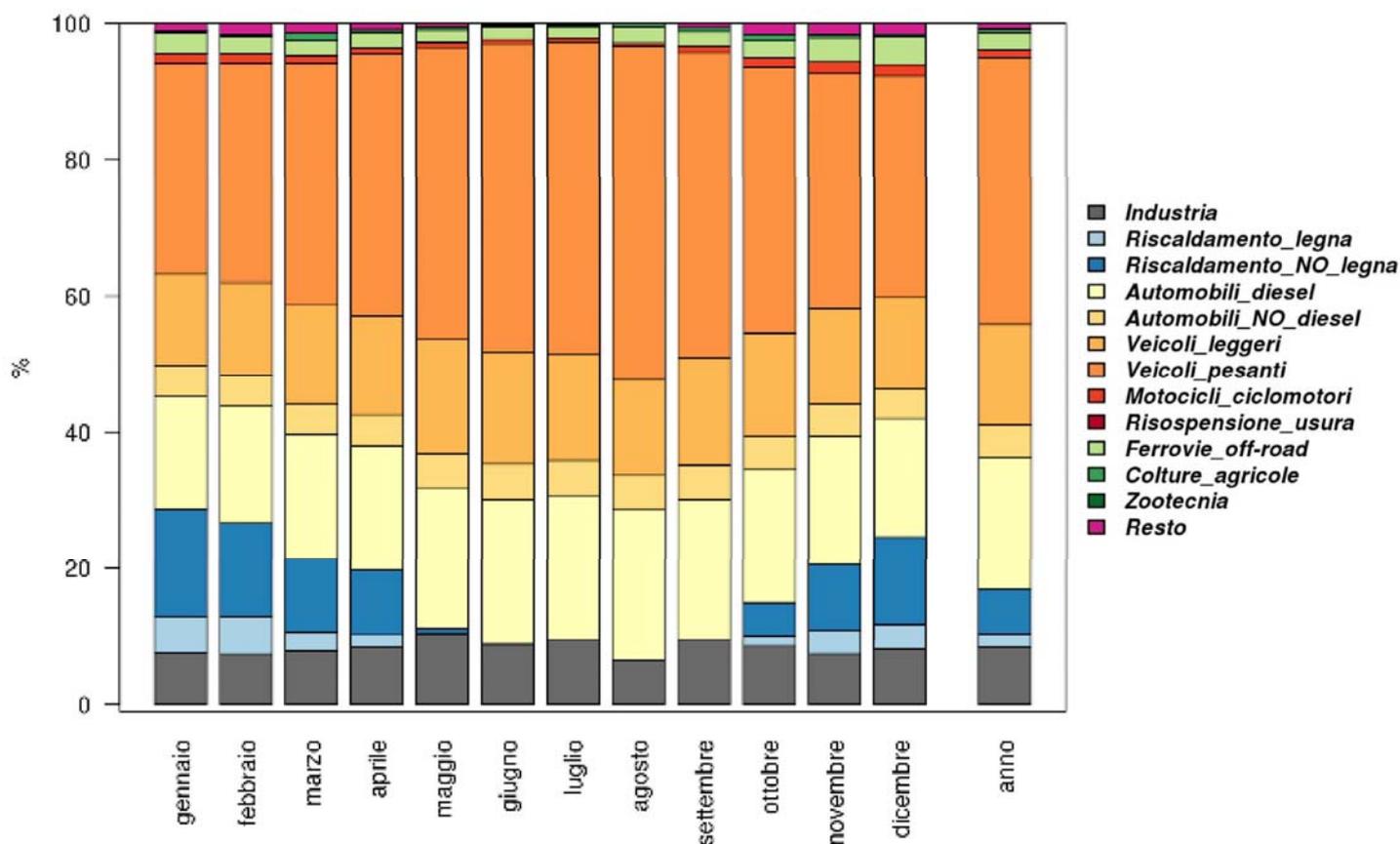


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	11.9	11.9	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	3.1	11.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	8.3		
Automobili diesel	17.5	73.0	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.6		
Veicoli leggeri	14.2		
Veicoli pesanti	30.0		
Motocicli e ciclomotori	1.1		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	5.7		
Colture agricole	0.5		
Zootecnia	0.0		
Resto	3.2	3.2	RESTO

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: ORBASSANO – GOZZANO (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

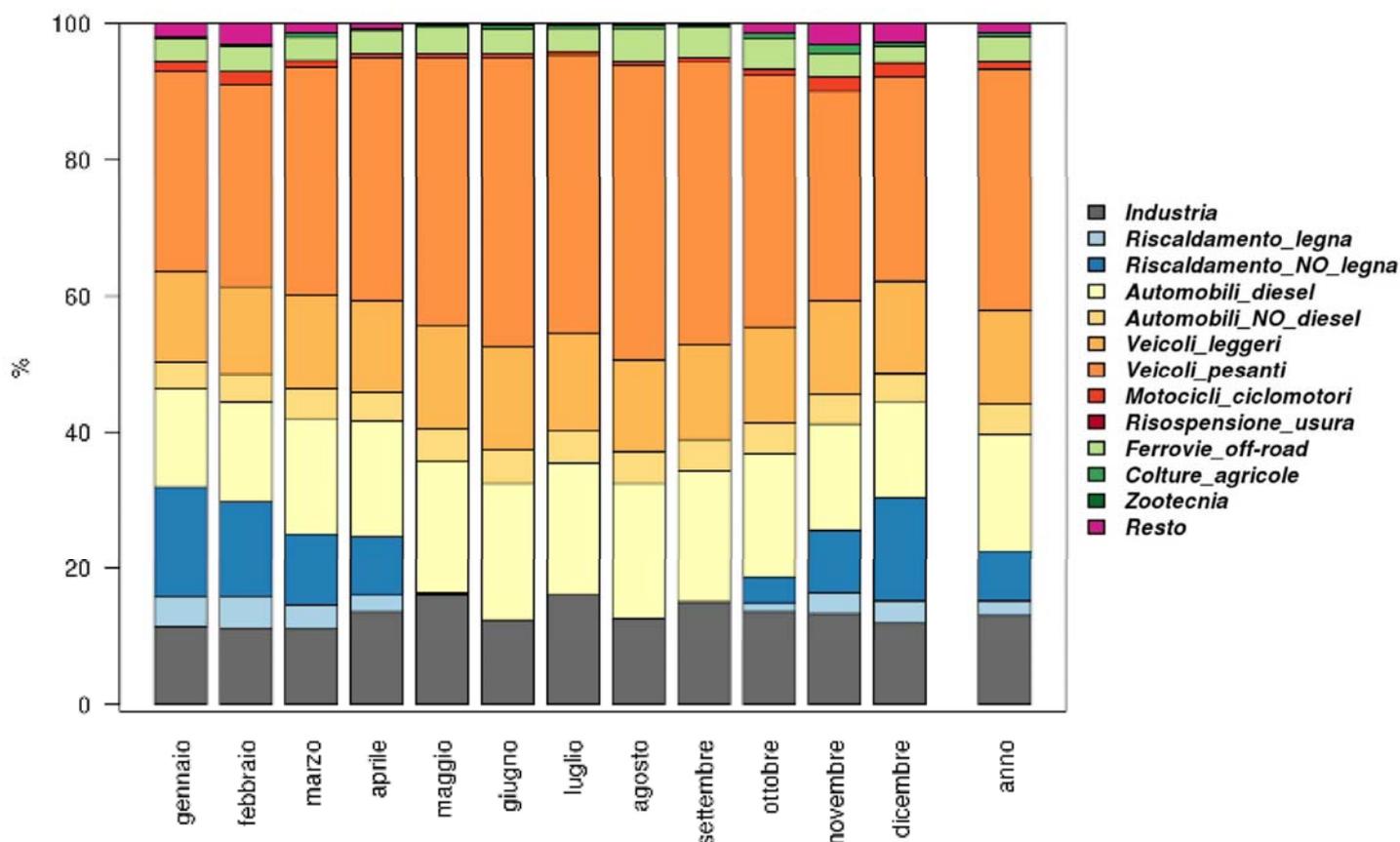


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	8.5	8.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	2.0	8.5	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	6.5		
Automobili diesel	19.3	81.6	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.8		
Veicoli leggeri	14.8		
Veicoli pesanti	39.2		
Motocicli e ciclomotori	1.1		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	2.5		
Colture agricole	0.5	0.5	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.9	0.9	RESTO

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: *SETTIMO T. – VIVALDI (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

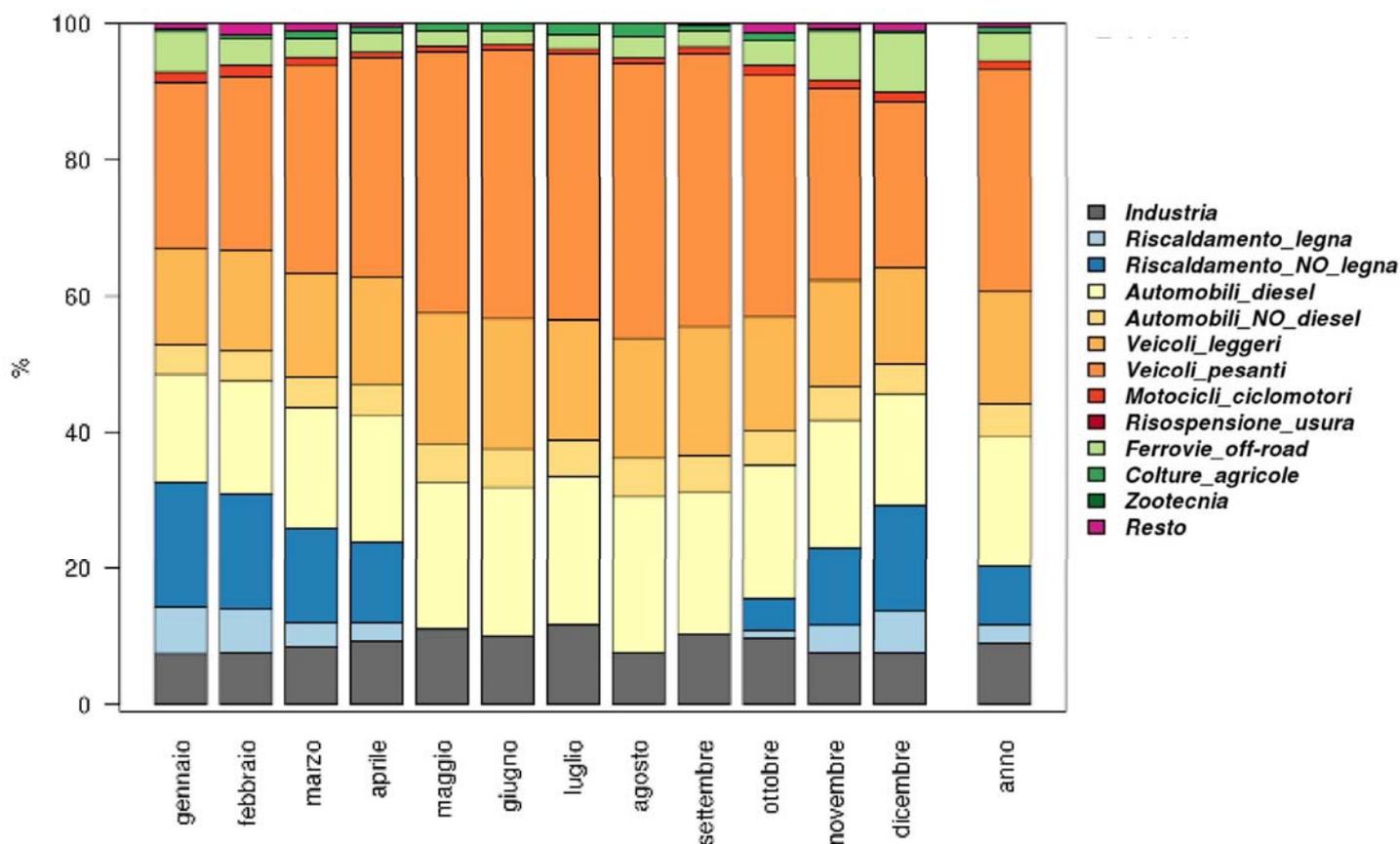


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	13.2	13.2	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	2.1	9.5	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	7.4		
Automobili diesel	17.0	75.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.4		
Veicoli leggeri	13.9		
Veicoli pesanti	35.4		
Motocicli e ciclomotori	1.2		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	3.7		
Colture agricole	0.5		
Zootecnia	0.0		
Resto	1.4	1.4	RESTO

NO₂ – SA nell'Agglomerato di Torino (IT0118)

Stazione: *VINOVO – VOLONTARI (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

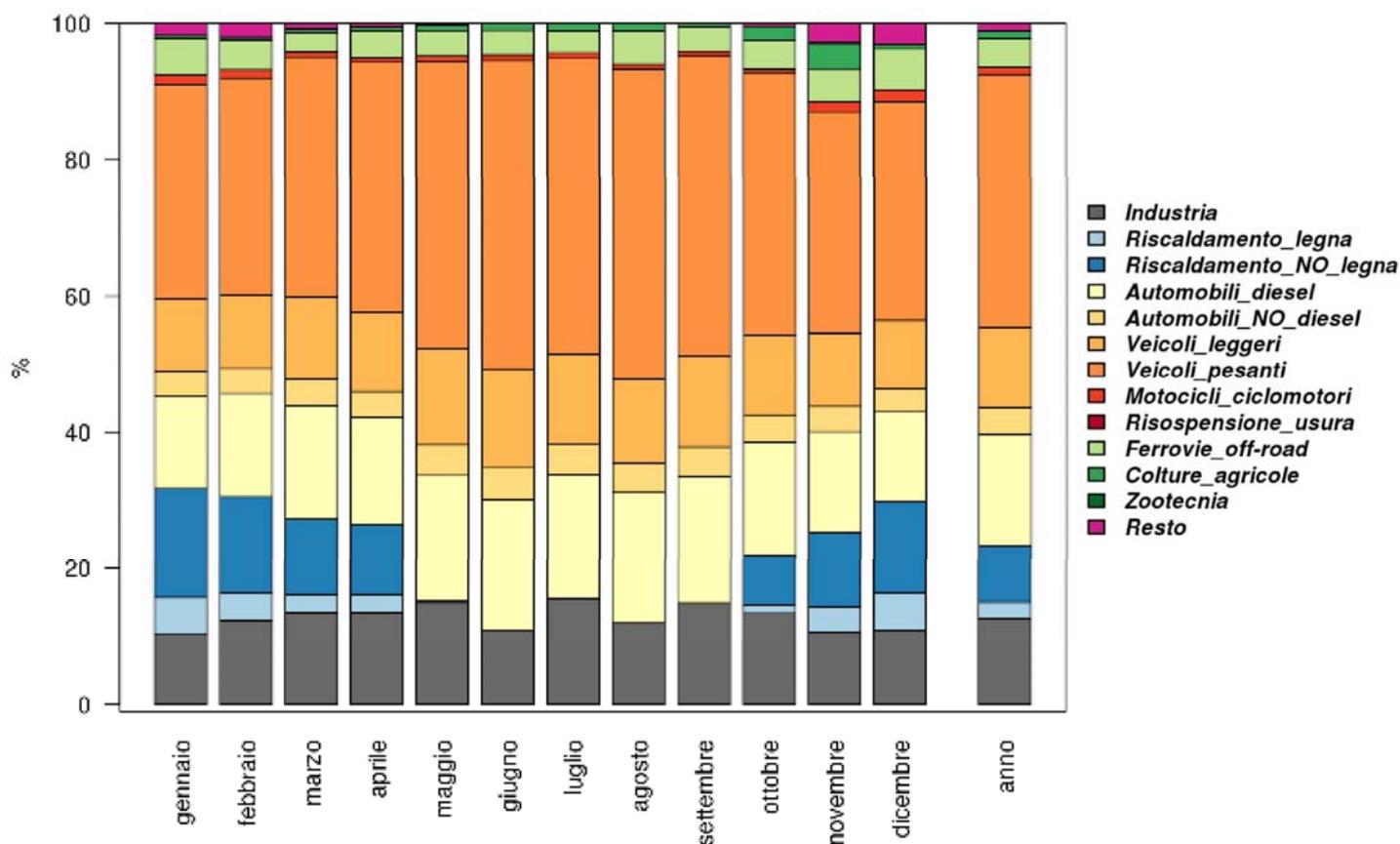


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	9.1	9.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	2.8	11.1	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	8.3		
Automobili diesel	19.0	78.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	5.0		
Veicoli leggeri	16.4		
Veicoli pesanti	32.7		
Motocicli e ciclomotori	1.1		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	4.0		
Colture agricole	0.8	0.8	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.6	0.6	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: ALESSANDRIA – D'ANNUNZIO (AL)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

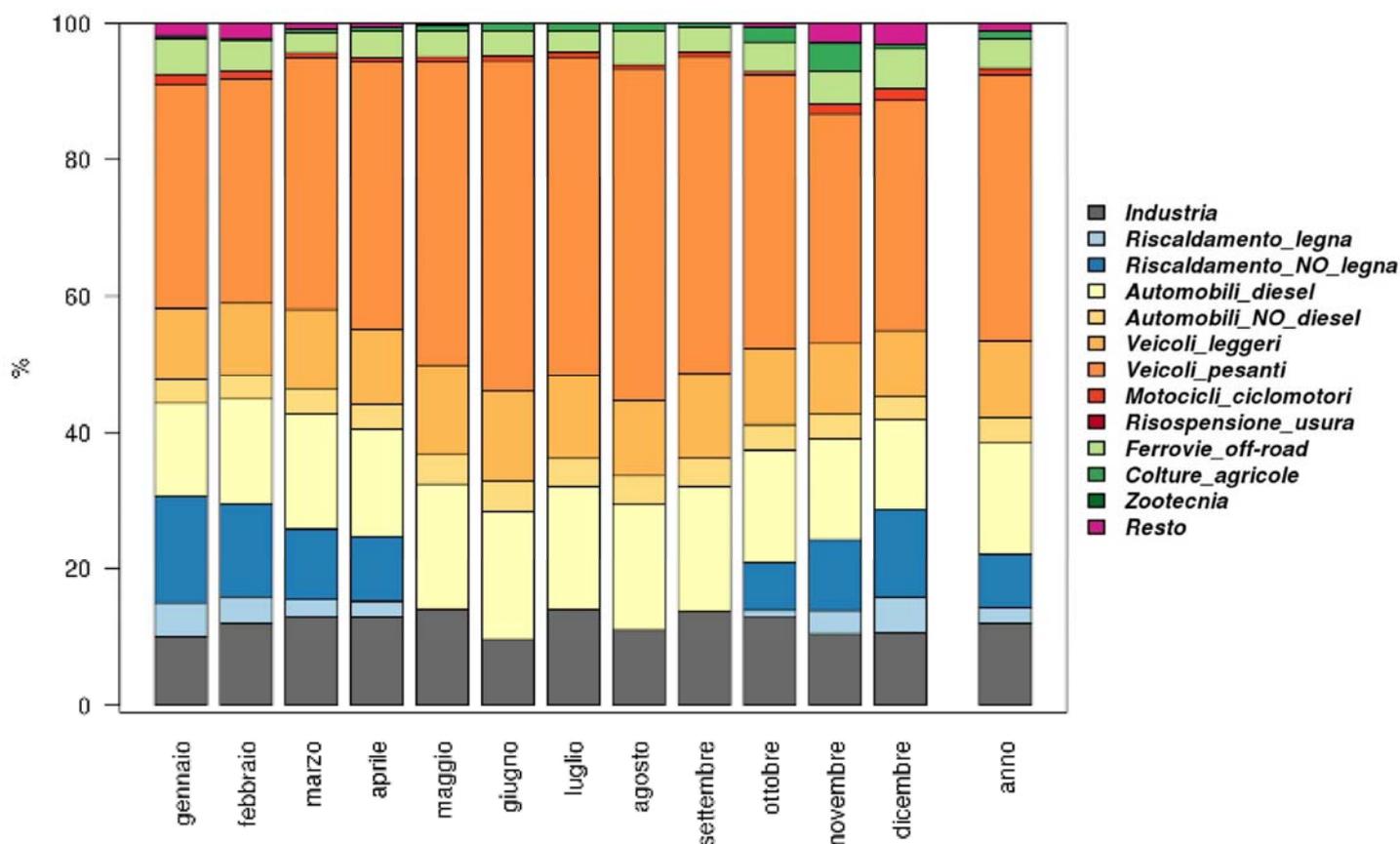


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	12.7	12.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	2.4	10.8	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	8.4		
Automobili diesel	16.2	74.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.9		
Veicoli leggeri	11.9		
Veicoli pesanti	37.1		
Motocicli e ciclomotori	1.0		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	4.3		
Colture agricole	1.1	1.2	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	1.1	1.1	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: ALESSANDRIA – VOLTA (AL)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

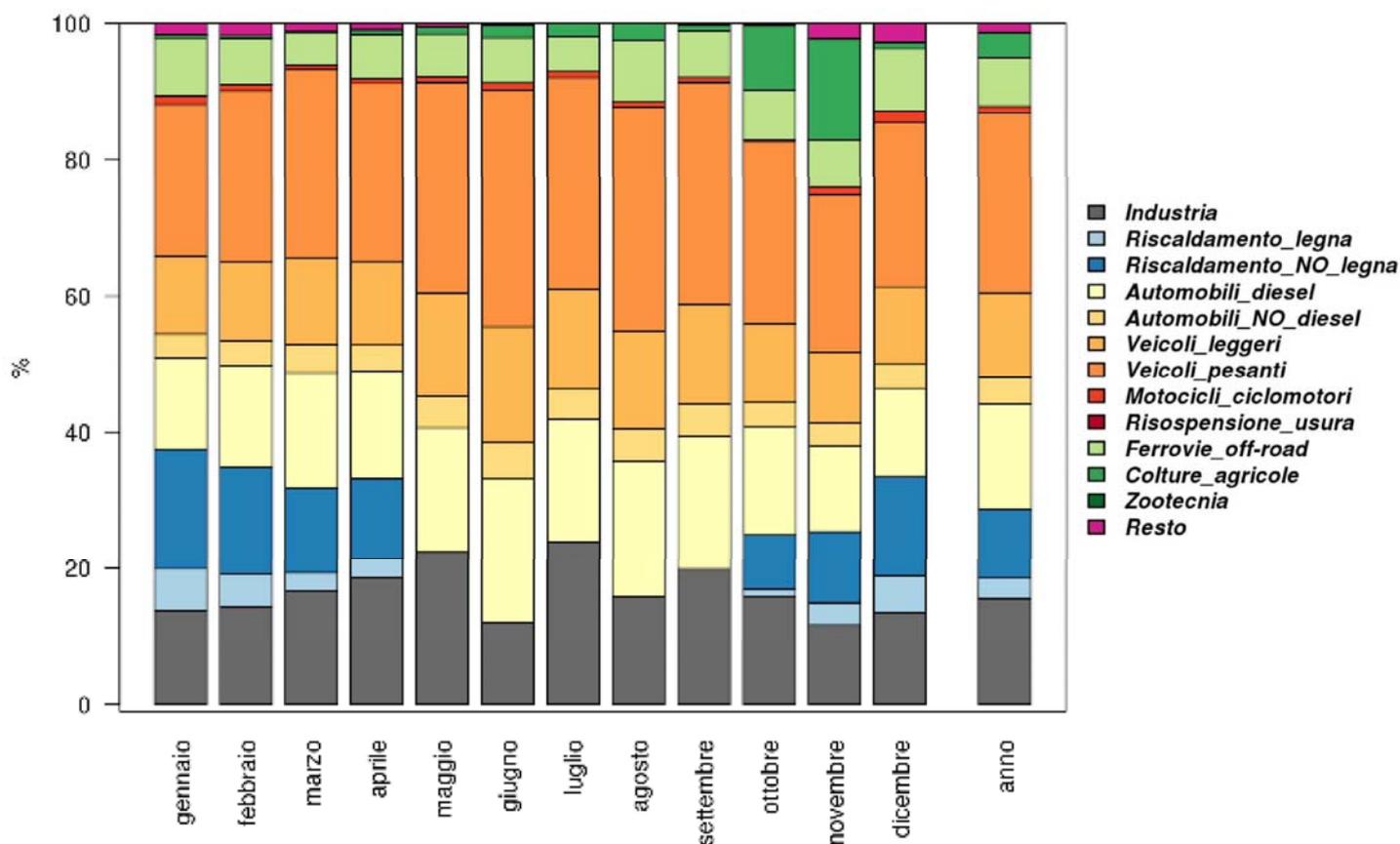


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	12.1	12.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	2.2	10.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	8.0		
Automobili diesel	16.1	75.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.8		
Veicoli leggeri	11.2		
Veicoli pesanti	39.1		
Motocicli e ciclomotori	0.9		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	4.3		
Colture agricole	1.2	1.2	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	1.0	1.0	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: CASALE M. – CASTELLO (AL)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

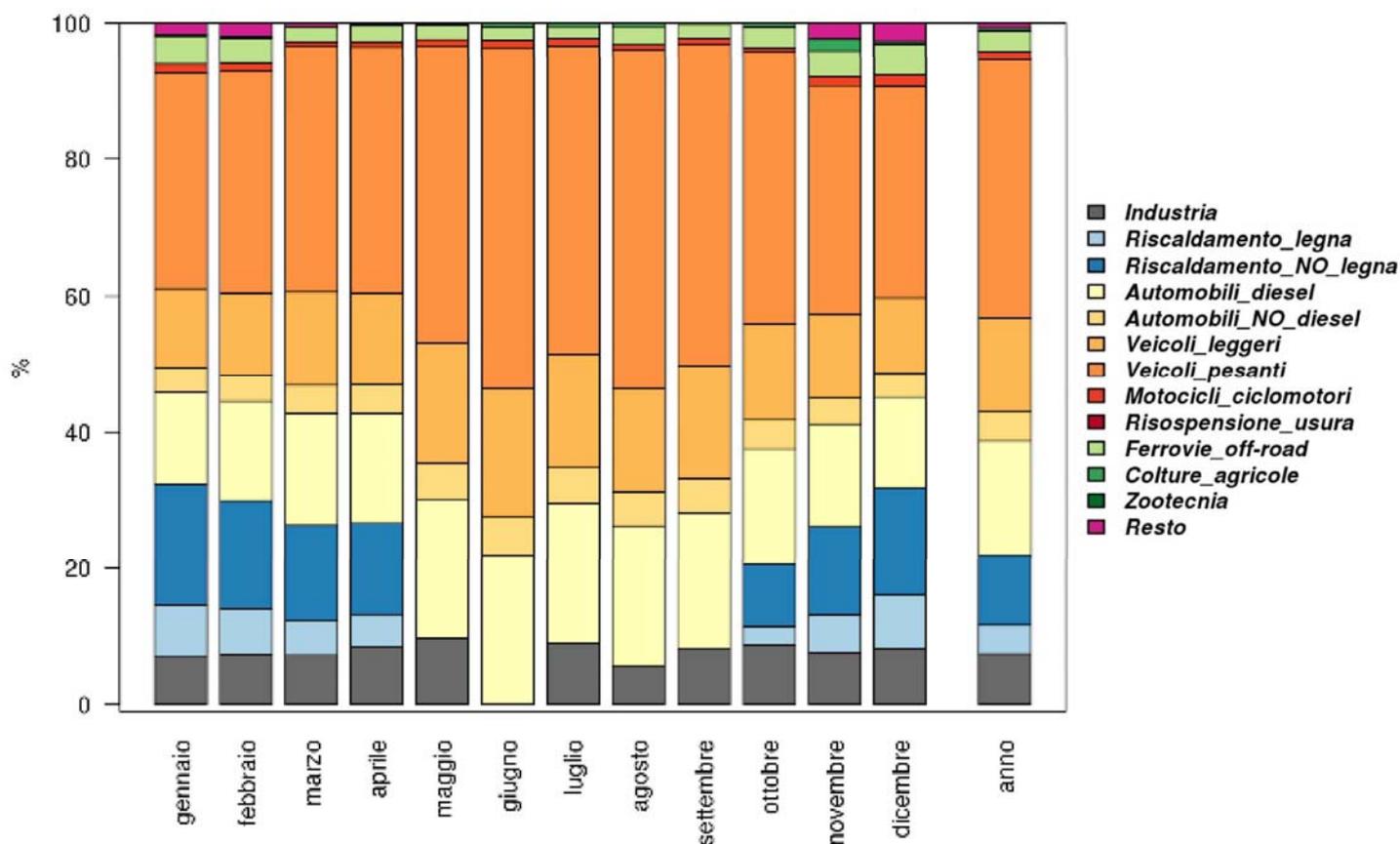


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	15.5	15.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	3.0	13.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	10.2		
Automobili diesel	15.5	66.2	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.9		
Veicoli leggeri	12.2		
Veicoli pesanti	26.5		
Motocicli e ciclomotori	0.9		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	7.1		
Colture agricole	3.8		
Zootecnia	0.0		
Resto	1.3	1.3	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: ASTI – BAUSSANO (AT)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

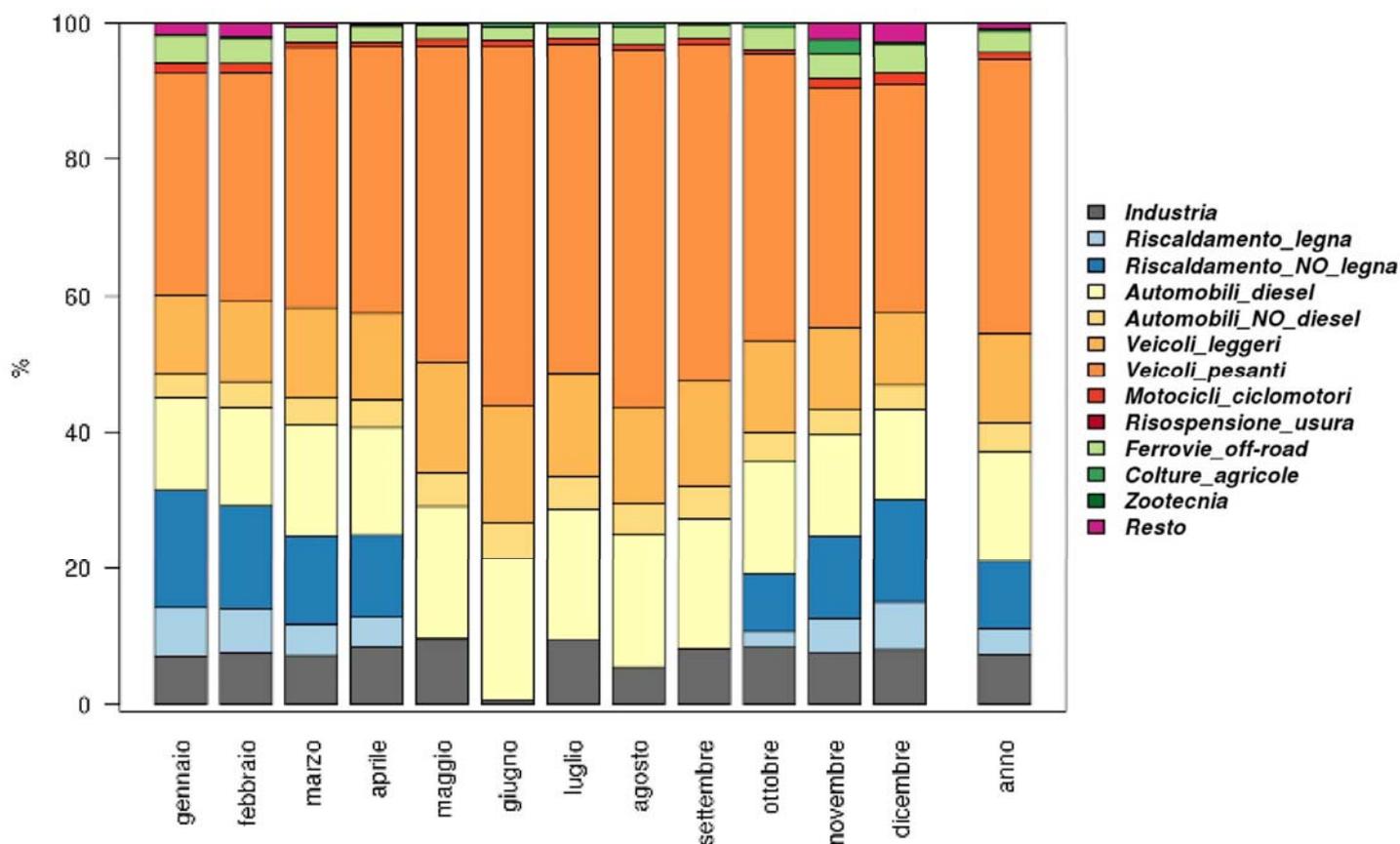


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.5	7.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	4.3	14.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	10.3		
Automobili diesel	16.6	76.8	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.3		
Veicoli leggeri	13.9		
Veicoli pesanti	37.9		
Motocicli e ciclomotori	1.1		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	3.1		
Colture agricole	0.4	0.5	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.7	0.7	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: ASTI – D'ACQUISTO (AT)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

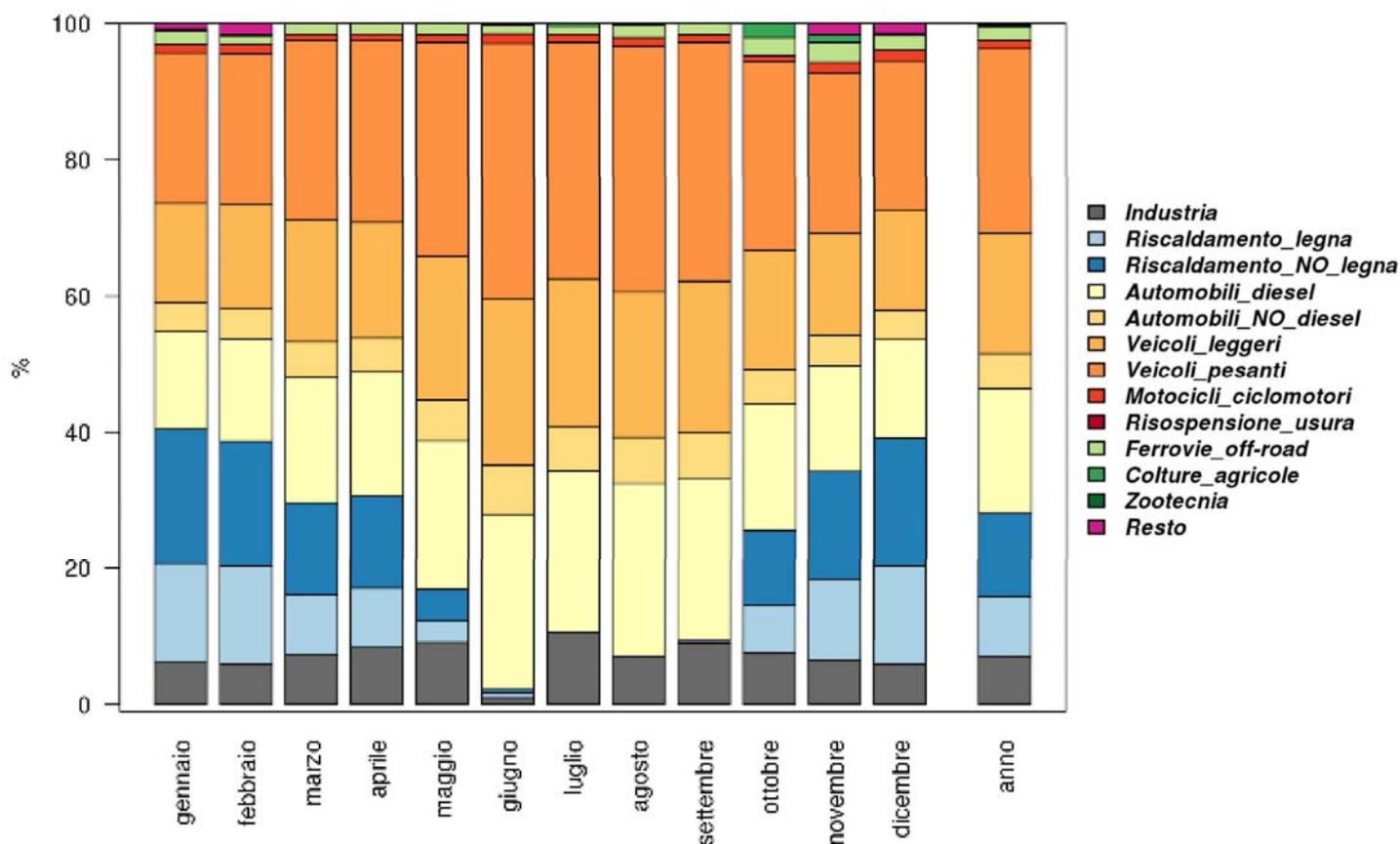


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.4	7.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	3.9	13.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	9.7		
Automobili diesel	16.2	77.8	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.1		
Veicoli leggeri	13.2		
Veicoli pesanti	40.1		
Motocicli e ciclomotori	1.0		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	3.1		
Colture agricole	0.5	0.5	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.7	0.7	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: *BIELLA – DON STURZO (BI)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

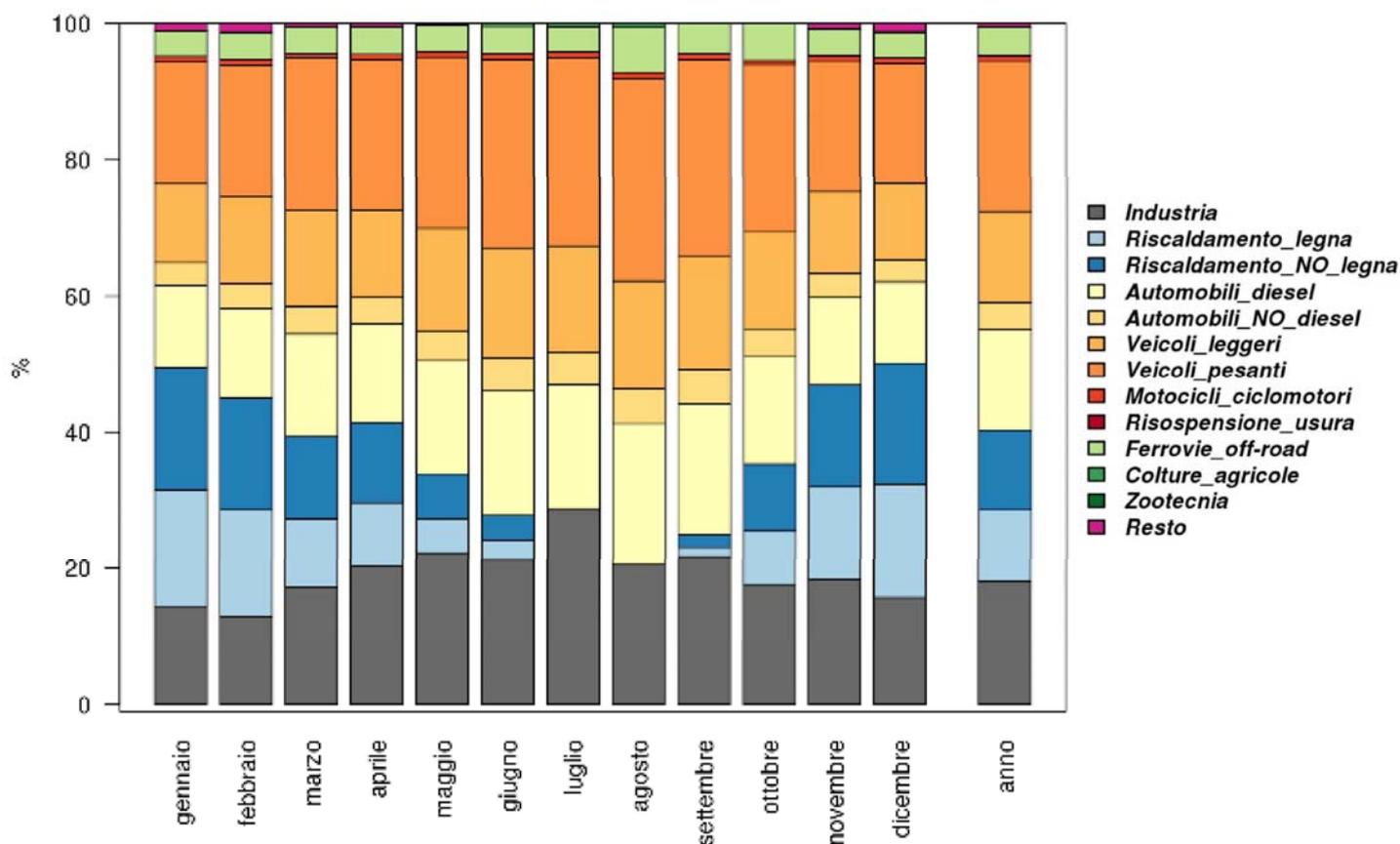


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.0	7.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	8.8	21.1	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	12.2		
Automobili diesel	18.3	71.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	5.2		
Veicoli leggeri	17.6		
Veicoli pesanti	27.1		
Motocicli e ciclomotori	1.2		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	1.9		
Colture agricole	0.3	0.4	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.1		
Resto	0.2	0.2	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: CUNEO – III ALPINI (CN)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

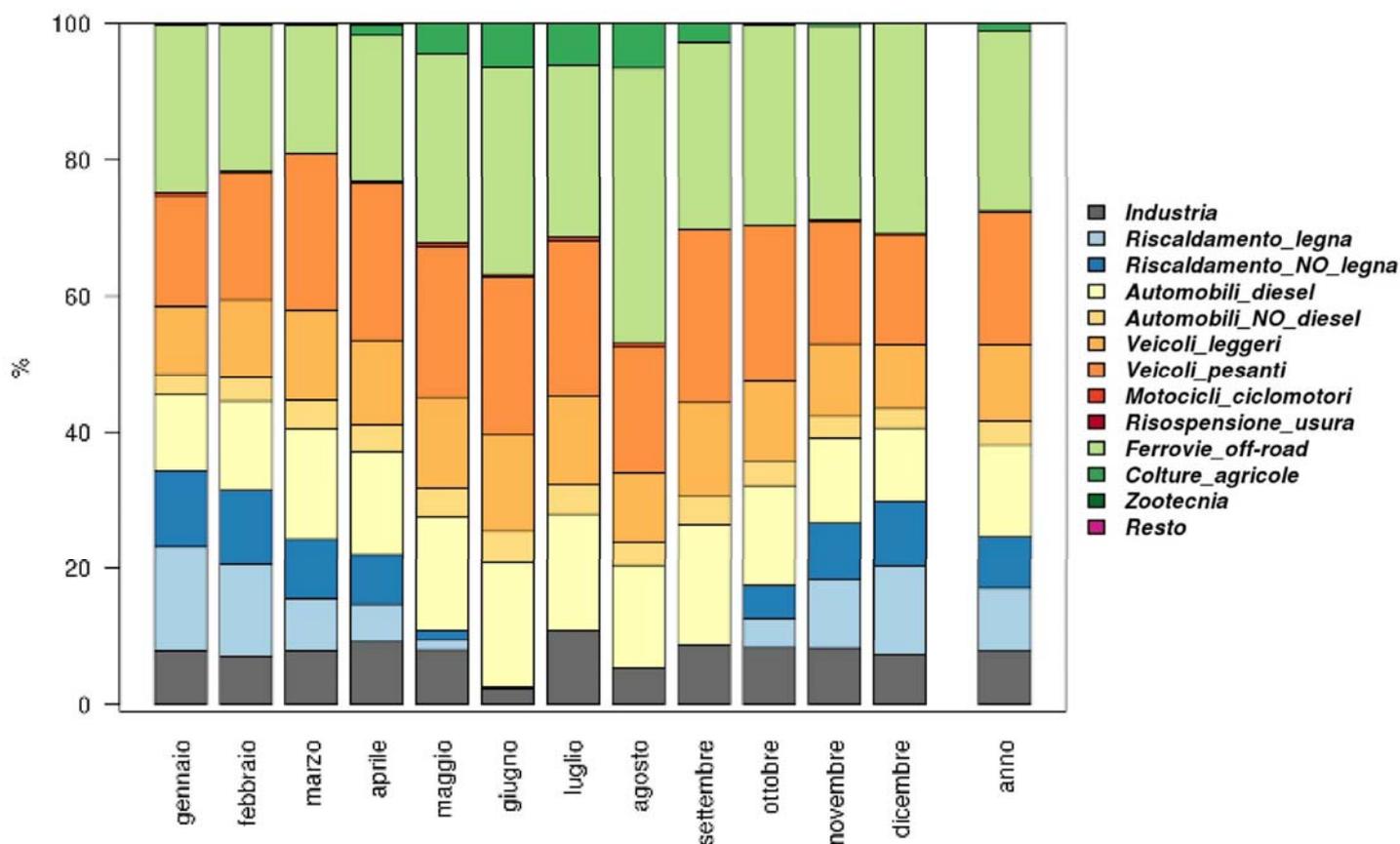


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	18.0	18.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	10.6	22.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	11.7		
Automobili diesel	14.7	59.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.9		
Veicoli leggeri	13.4		
Veicoli pesanti	22.2		
Motocicli e ciclomotori	0.8		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	4.2		
Colture agricole	0.0	0.1	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.5	0.5	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: REVELLO – STAFFARDA (CN)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

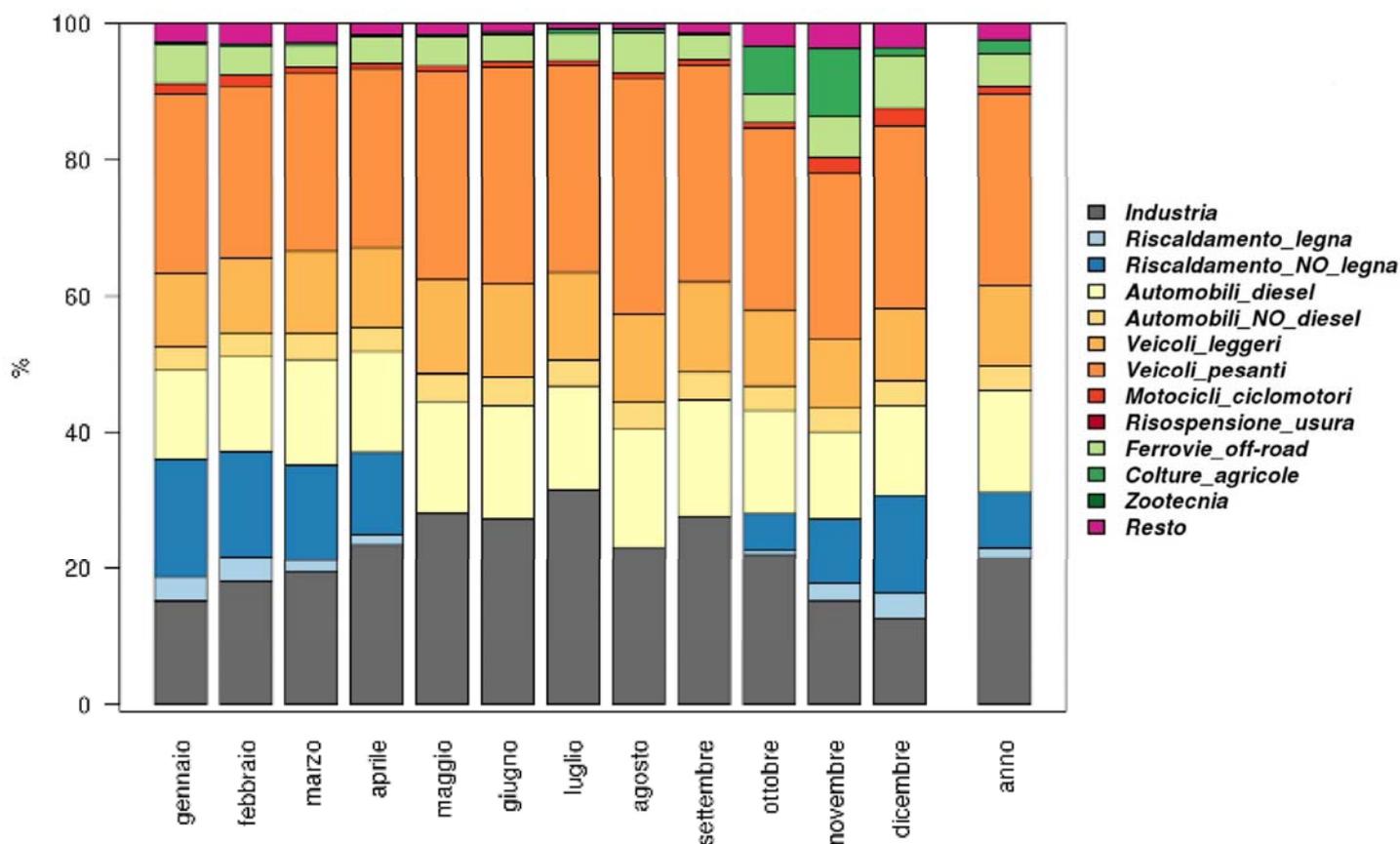


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.9	7.9	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	9.2	16.8	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	7.6		
Automobili diesel	13.4	74.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.5		
Veicoli leggeri	11.2		
Veicoli pesanti	19.3		
Motocicli e ciclomotori	0.2		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	26.6		
Colture agricole	1.0	1.0	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.0	0.0	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: NOVARA – ROMA (NO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

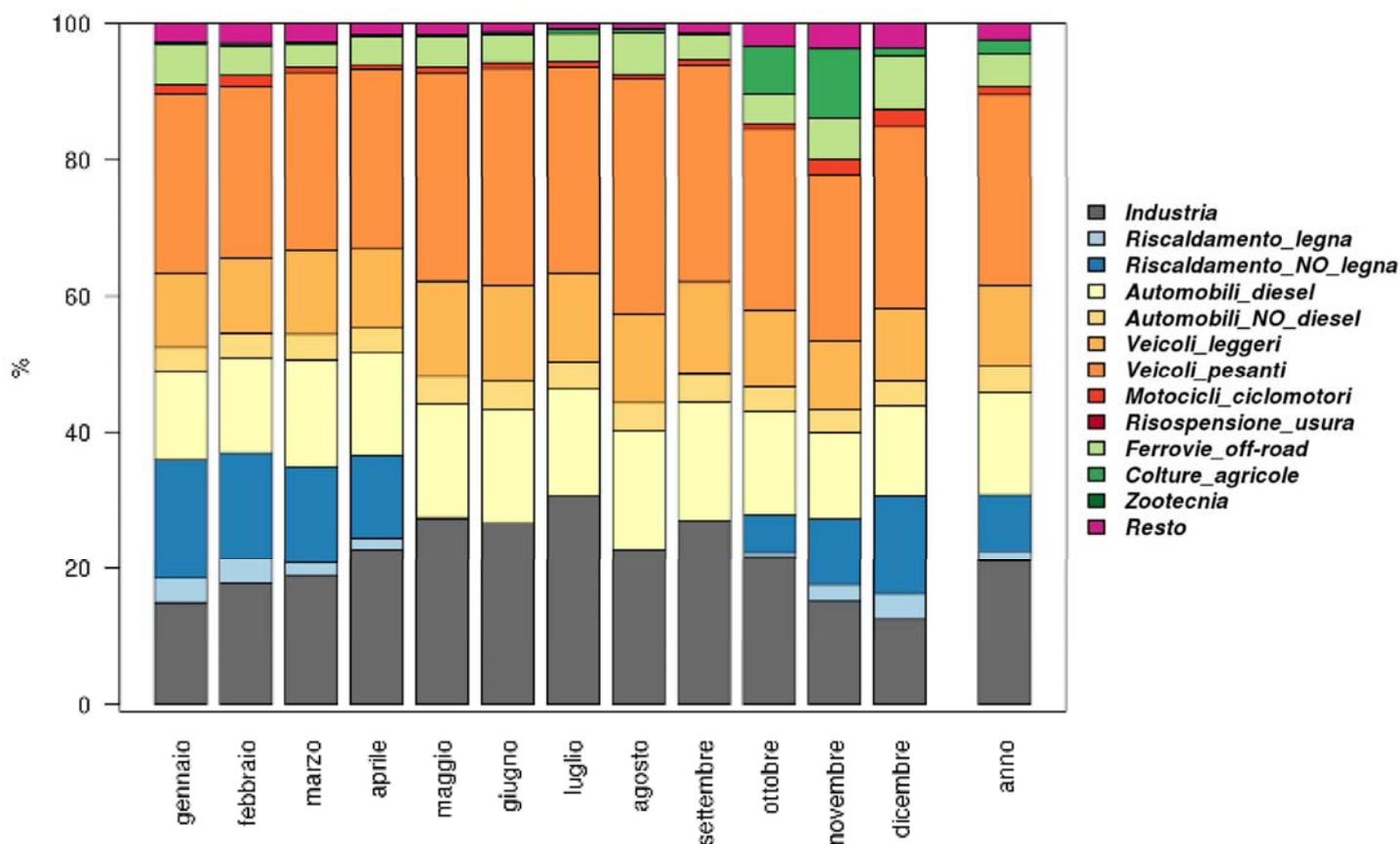


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	21.5	21.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	1.5	9.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	8.0		
Automobili diesel	15.0	64.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.8		
Veicoli leggeri	11.8		
Veicoli pesanti	28.0		
Motocicli e ciclomotori	1.2		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	4.7		
Colture agricole	2.1		
Zootecnia	0.1		
Resto	2.4	2.4	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: NOVARA – VERDI (NO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

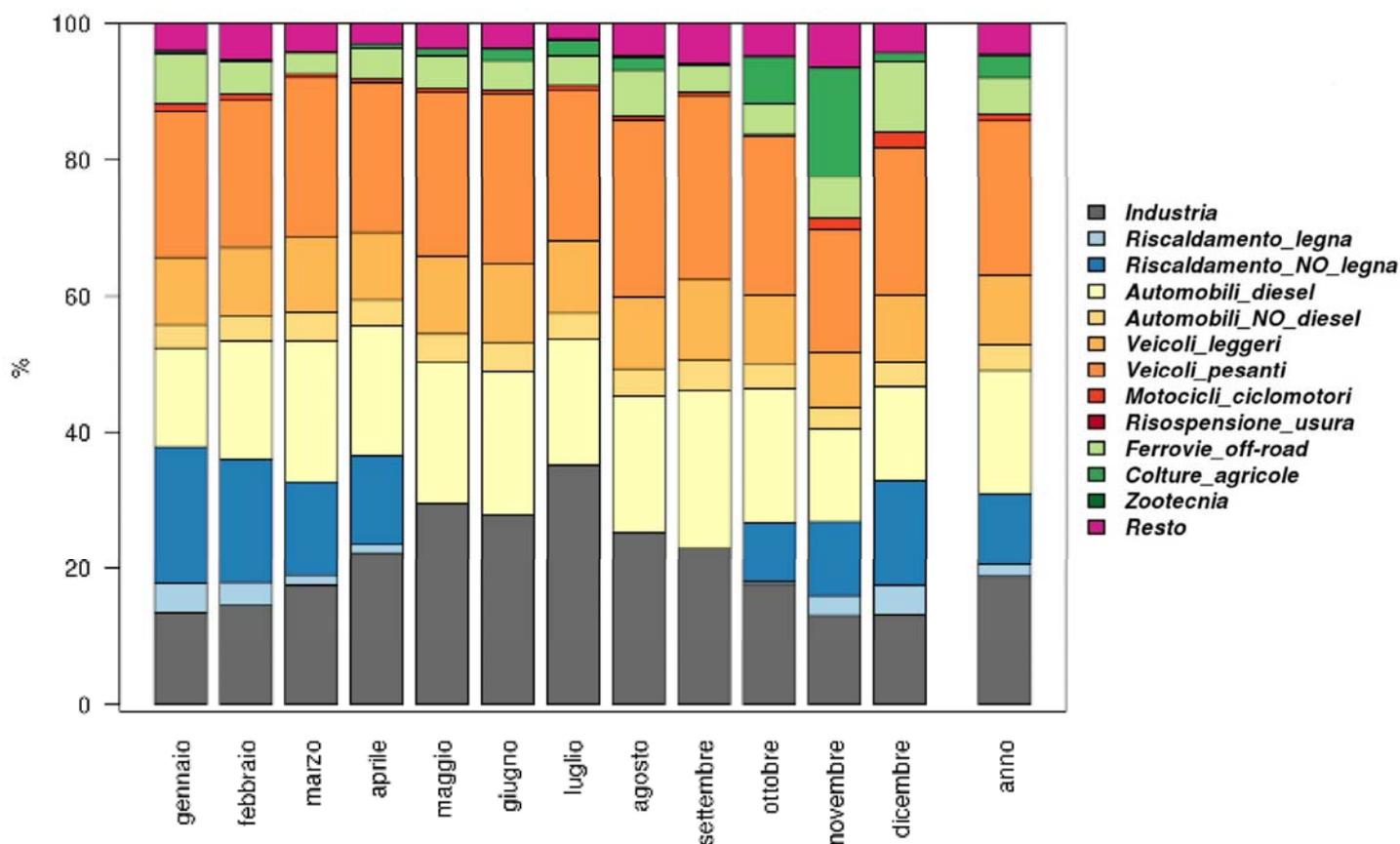


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	21.1	21.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	1.5	9.7	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	8.2		
Automobili diesel	15.1	64.7	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.8		
Veicoli leggeri	11.9		
Veicoli pesanti	27.9		
Motocicli e ciclomotori	1.2		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	4.8		
Colture agricole	2.1		
Zootecnia	0.1		
Resto	2.4	2.4	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: CERANO – BAGNO (NO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

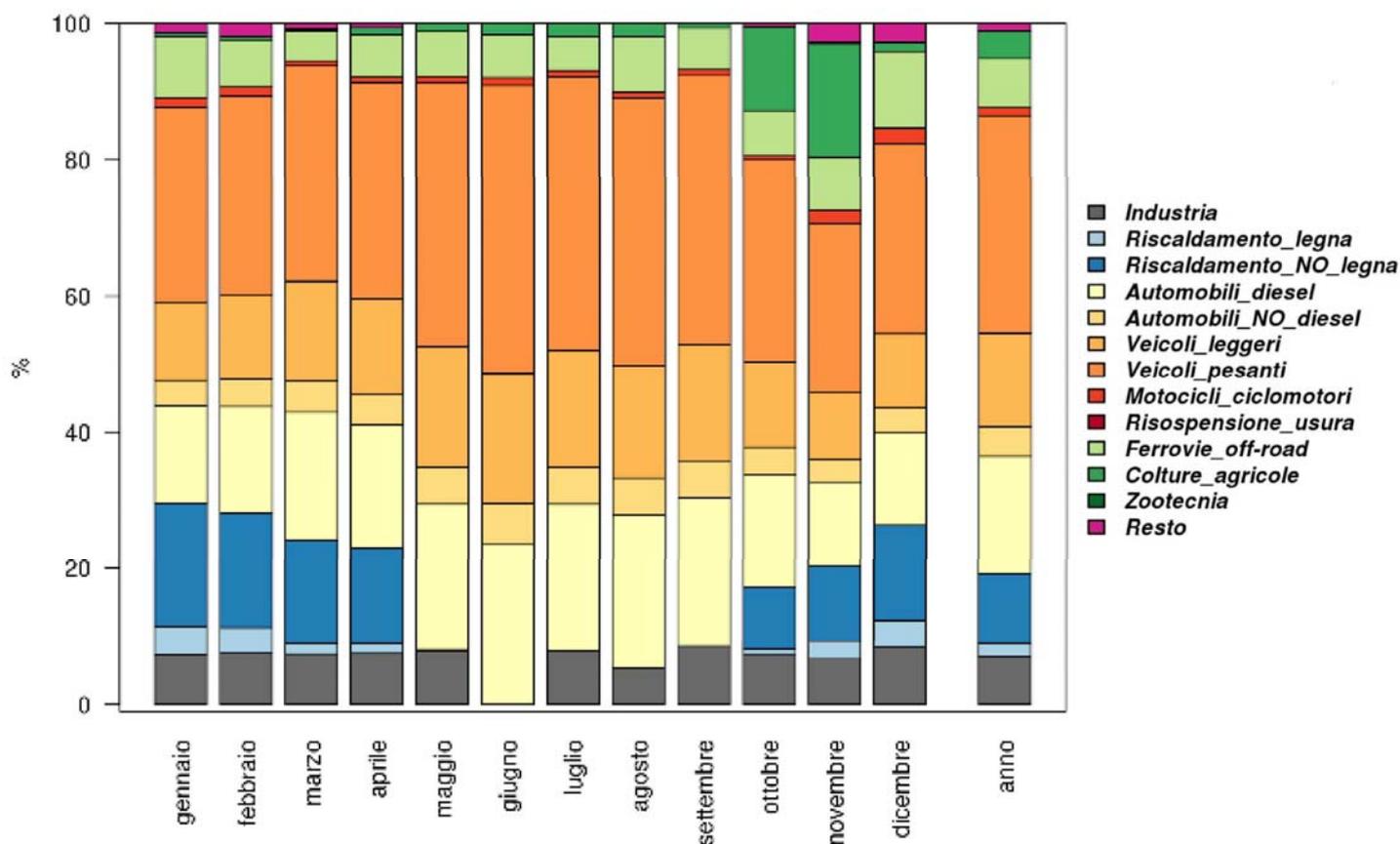


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	18.8	18.8	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	1.8	12.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	10.4		
Automobili diesel	18.0	61.0	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.8		
Veicoli leggeri	10.1		
Veicoli pesanti	22.6		
Motocicli e ciclomotori	0.9		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	5.5		
Colture agricole	3.3		
Zootecnia	0.1		
Resto	4.6	4.6	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: VERCELLI – CONI (VC)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

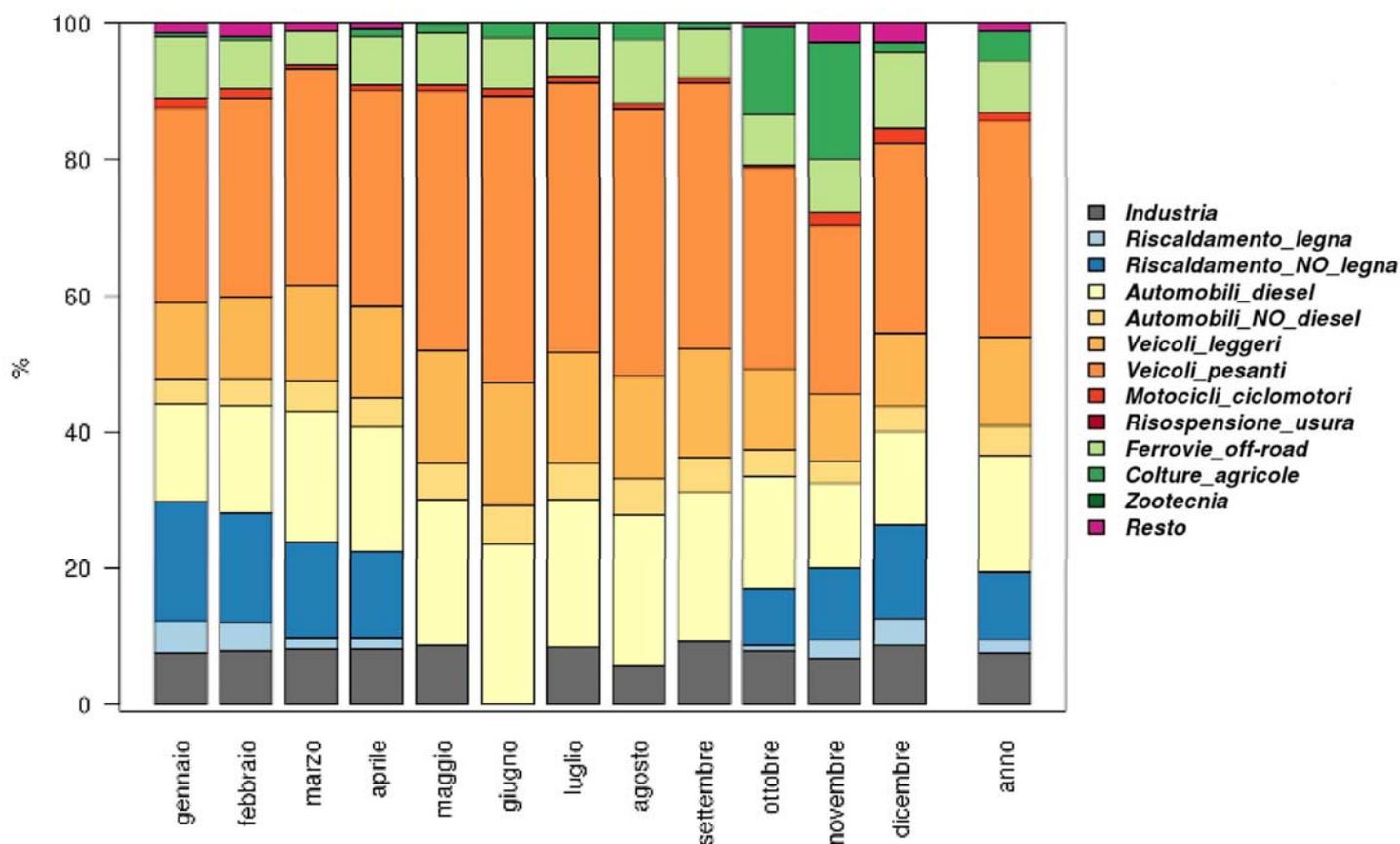


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.1	7.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	1.9	12.0	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	10.1		
Automobili diesel	17.3	75.7	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.4		
Veicoli leggeri	13.7		
Veicoli pesanti	31.9		
Motocicli e ciclomotori	1.3		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	7.2		
Colture agricole	4.0	4.1	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	1.1	1.1	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: VERCELLI – GASTALDI (VC)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

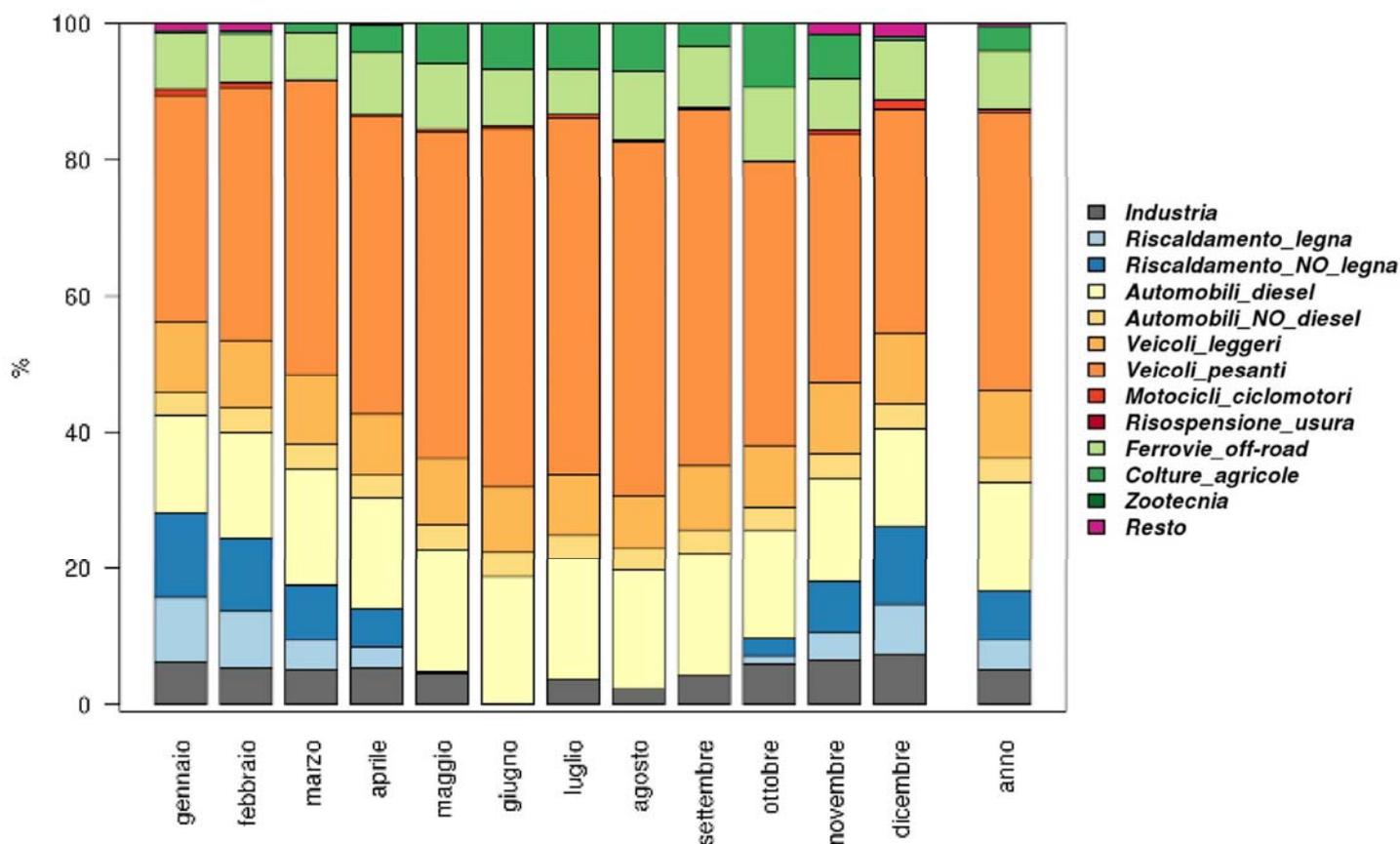


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.6	7.6	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	2.1	11.8	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	9.7		
Automobili diesel	17.2	75.1	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.3		
Veicoli leggeri	13.0		
Veicoli pesanti	31.6		
Motocicli e ciclomotori	1.2		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	7.8		
Colture agricole	4.3	4.3	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	1.2	1.2	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di pianura (IT0119)

Stazione: CIGLIANO – AUTOSTRADA (VC)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

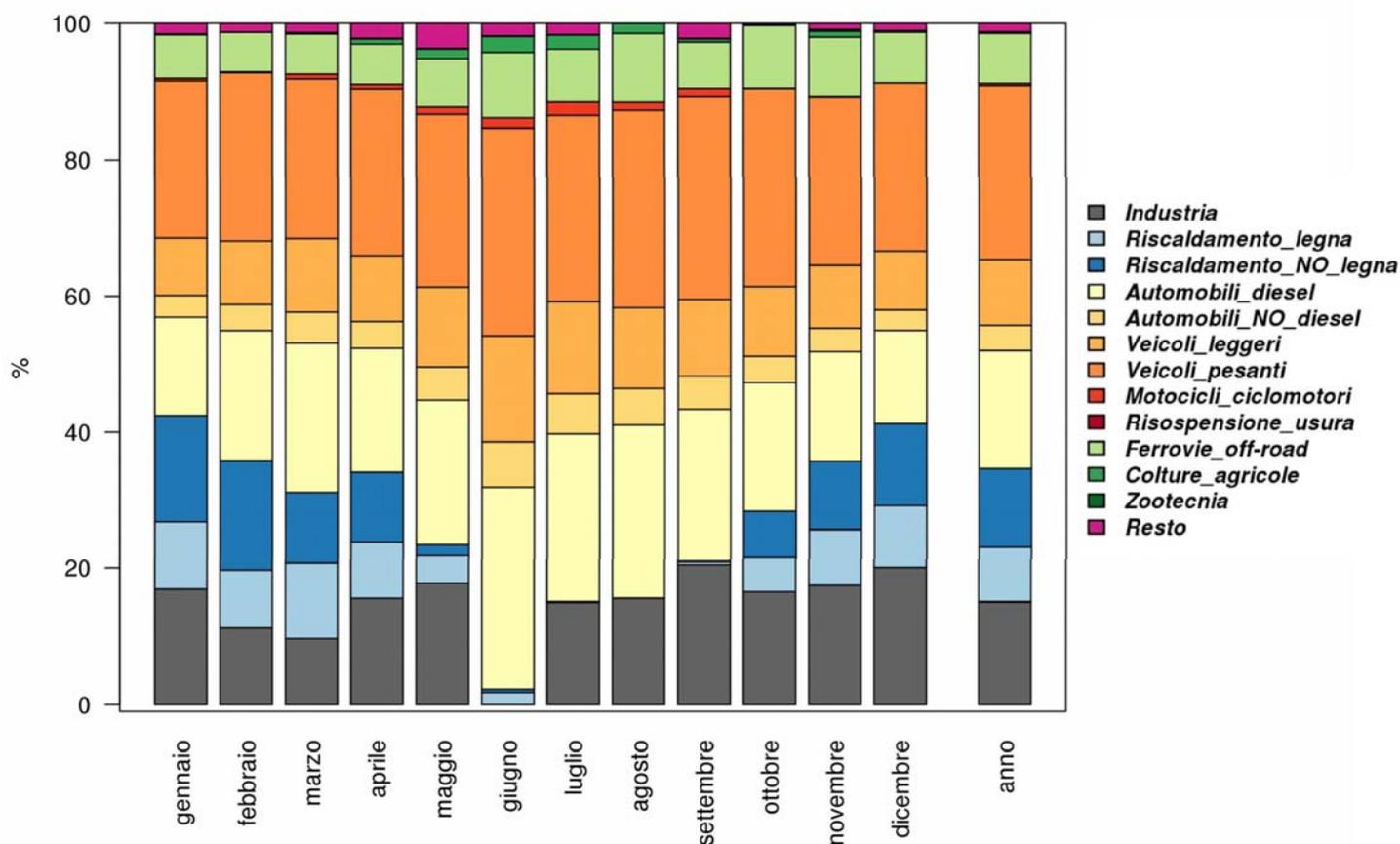


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.1	5.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	4.6	11.5	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	6.9		
Automobili diesel	16.1	79.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.5		
Veicoli leggeri	9.9		
Veicoli pesanti	40.8		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	8.5		
Colture agricole	3.6	3.6	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.4	0.4	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: DERNICE – COSTA (AL)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

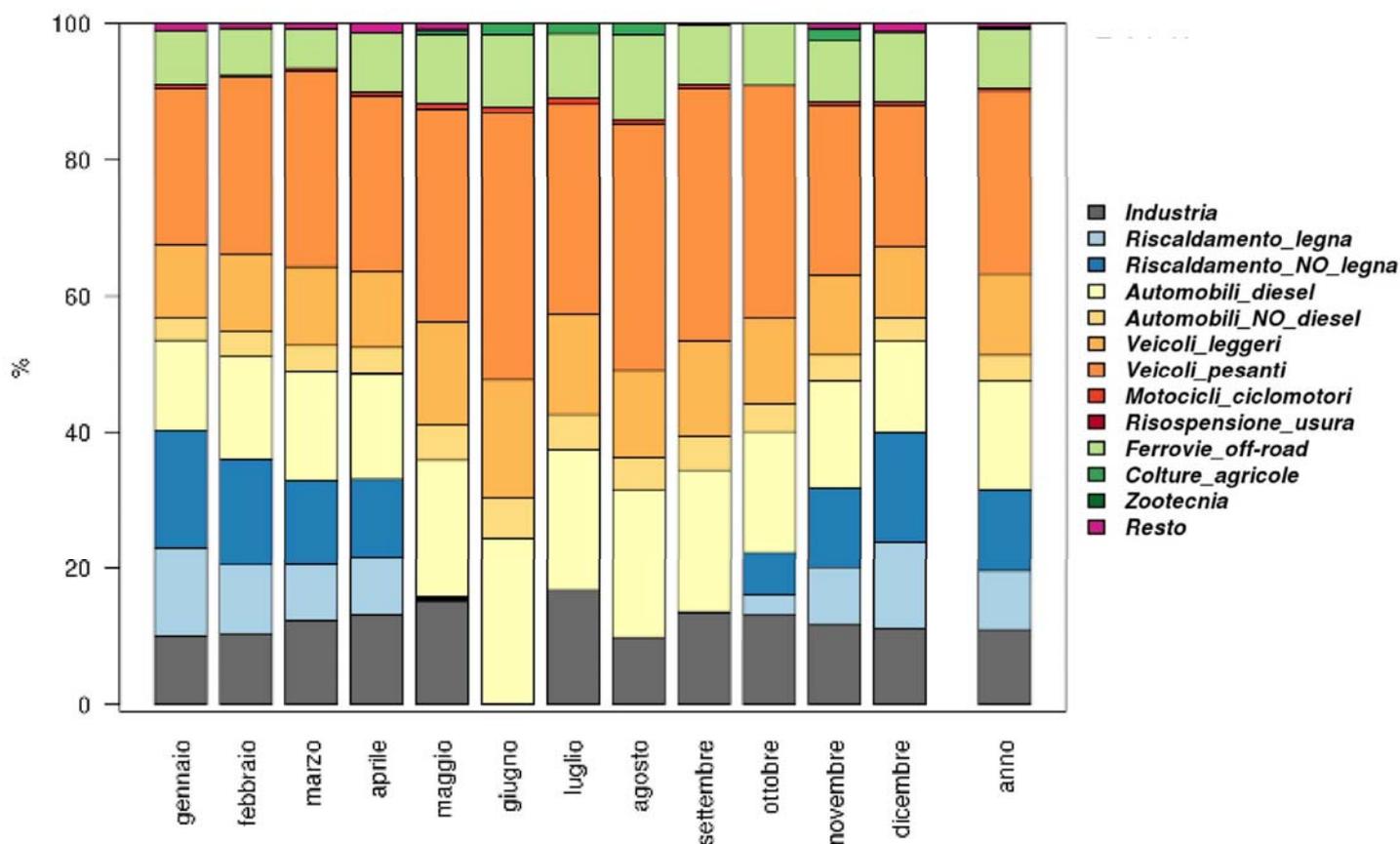


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	15.1	15.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	8.1	19.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	11.5		
Automobili diesel	17.3	63.9	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.7		
Veicoli leggeri	9.6		
Veicoli pesanti	25.6		
Motocicli e ciclomotori	0.3		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	7.3		
Colture agricole	0.1	0.2	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.1		
Resto	1.2	1.2	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: VINCHIO – SAN MICHELE (AT)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

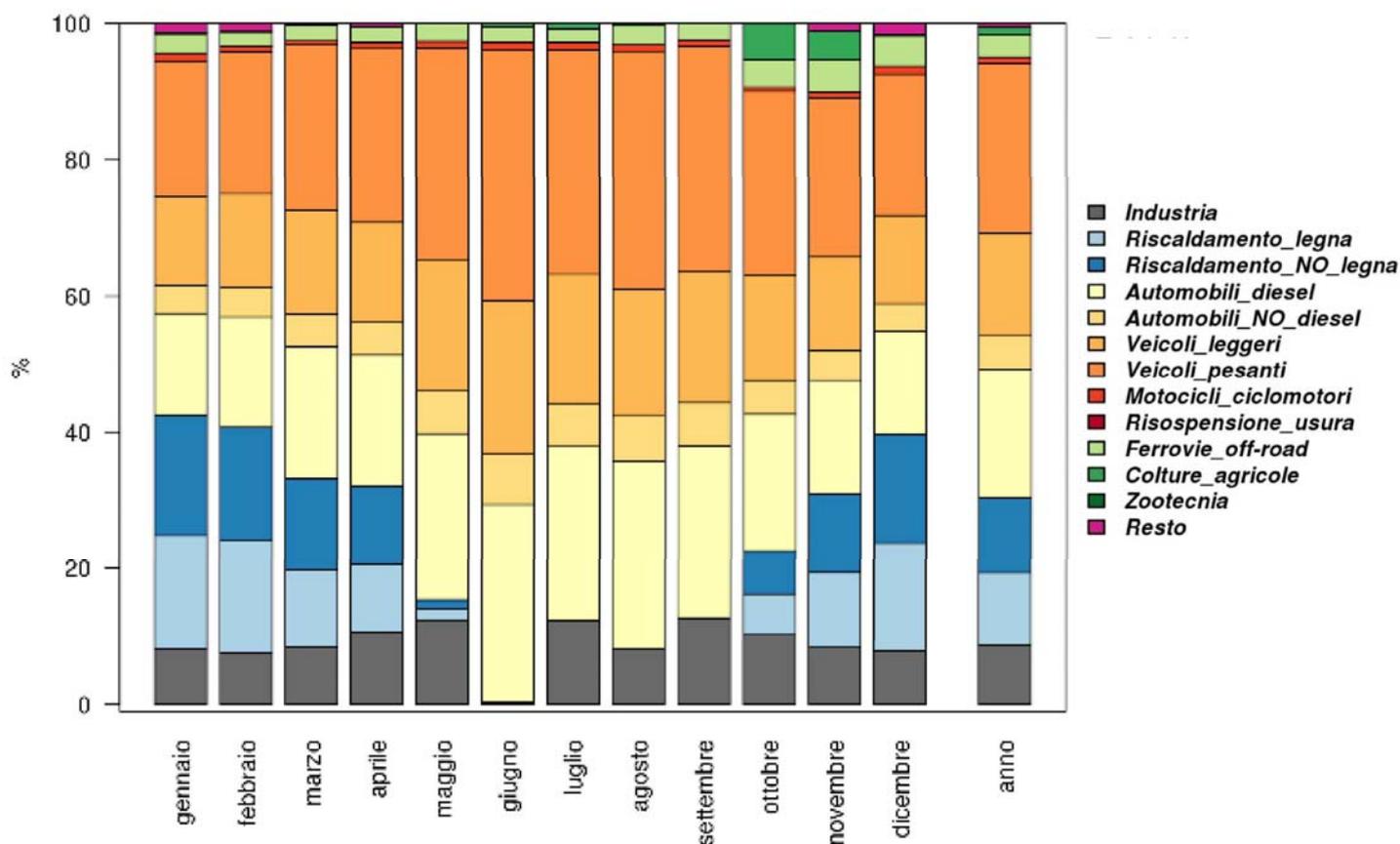


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	11.1	11.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	8.5	20.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	12.0		
Automobili diesel	15.9	67.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.9		
Veicoli leggeri	11.7		
Veicoli pesanti	27.0		
Motocicli e ciclomotori	0.5		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	8.6		
Colture agricole	0.3		
Zootecnia	0.0		
Resto	0.6	0.6	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: COSSATO – PACE (BI)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

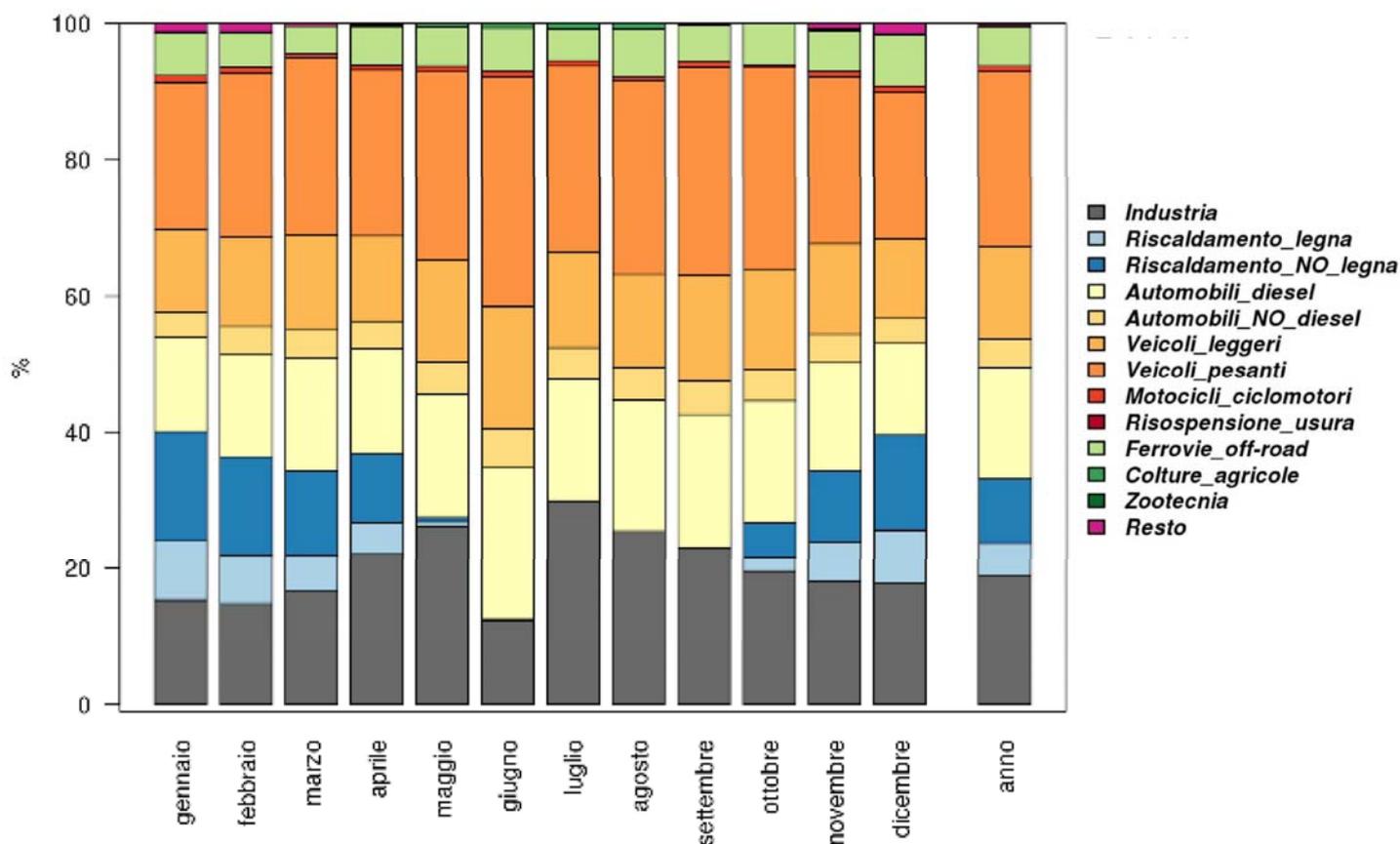


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	8.7	8.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	10.5	21.7	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	11.2		
Automobili diesel	18.8	67.8	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.9		
Veicoli leggeri	15.1		
Veicoli pesanti	24.9		
Motocicli e ciclomotori	0.9		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	3.2		
Colture agricole	1.1	1.2	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.1		
Resto	0.6	0.6	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: ALBA – TANARO (CN)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

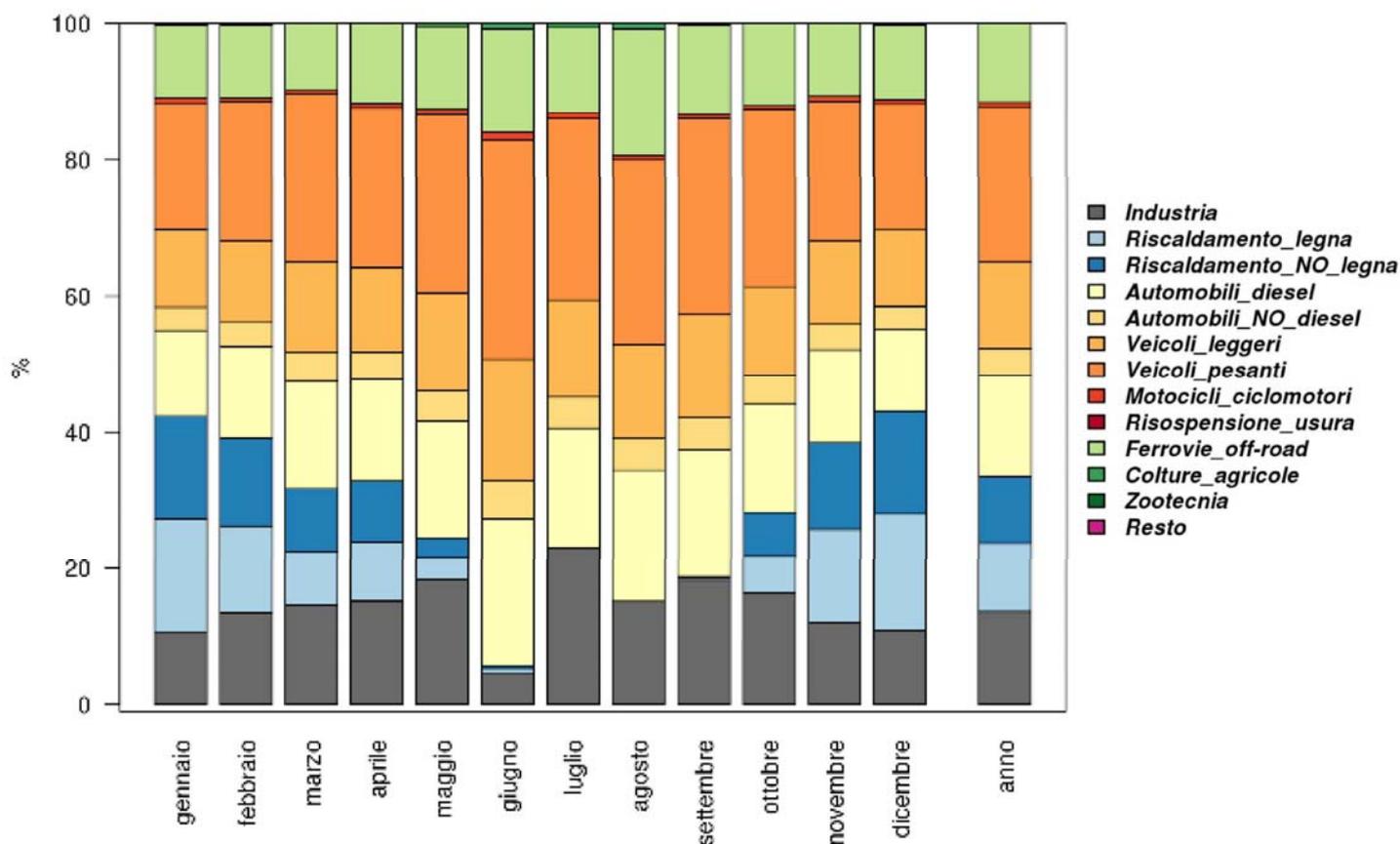


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	19.0	19.0	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	4.8	14.1	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	9.3		
Automobili diesel	16.3	66.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.2		
Veicoli leggeri	13.5		
Veicoli pesanti	25.7		
Motocicli e ciclomotori	0.8		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	5.8		
Colture agricole	0.1		
Zootecnia	0.0		
Resto	0.4	0.4	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: MONDOVI' – ARAGNO (CN)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

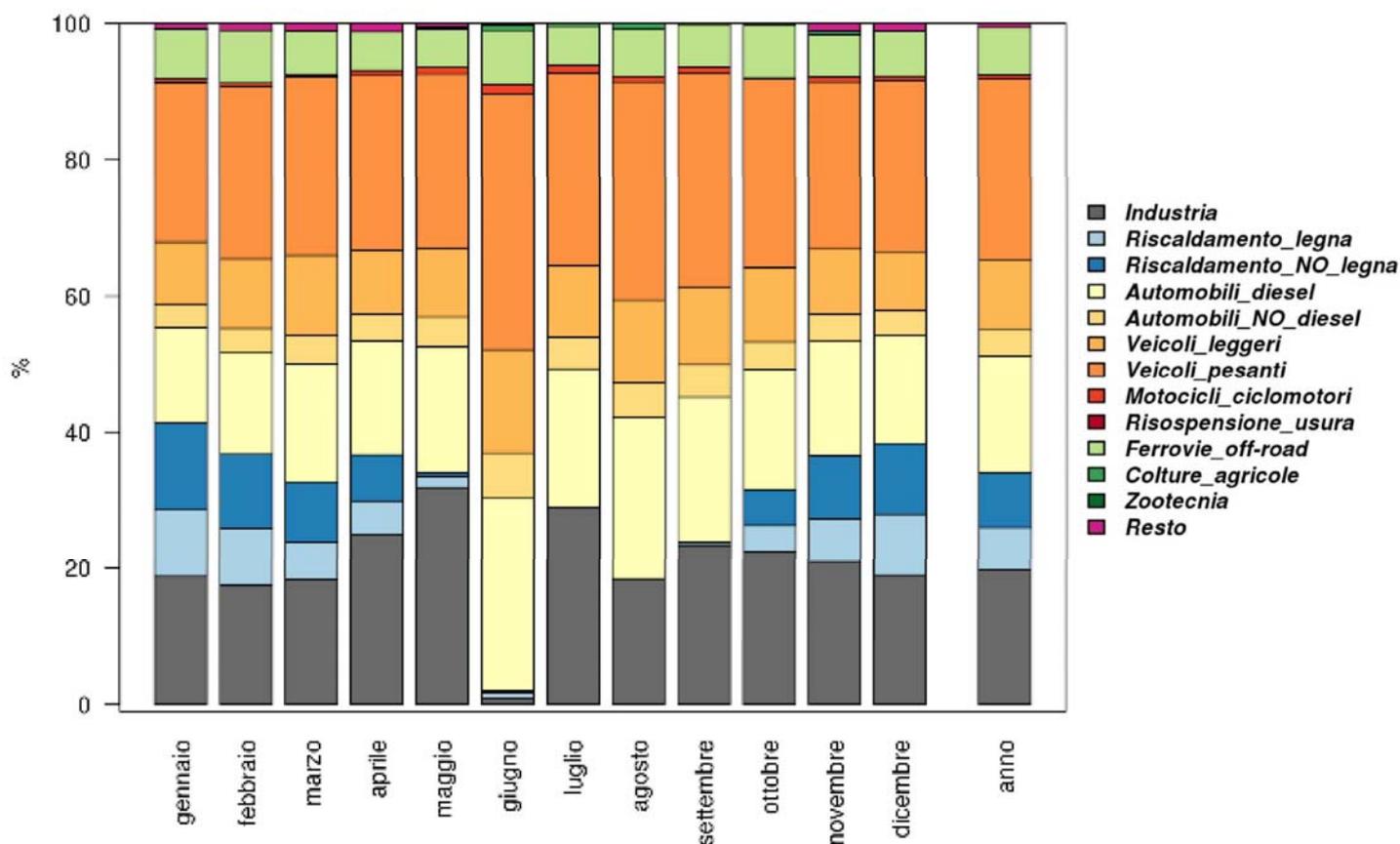


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	13.7	13.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	10.1	19.8	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	9.8		
Automobili diesel	14.9	66.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.9		
Veicoli leggeri	12.7		
Veicoli pesanti	22.8		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	11.6		
Colture agricole	0.0	0.0	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.0	0	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: SALICETO – MOIZO (CN)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

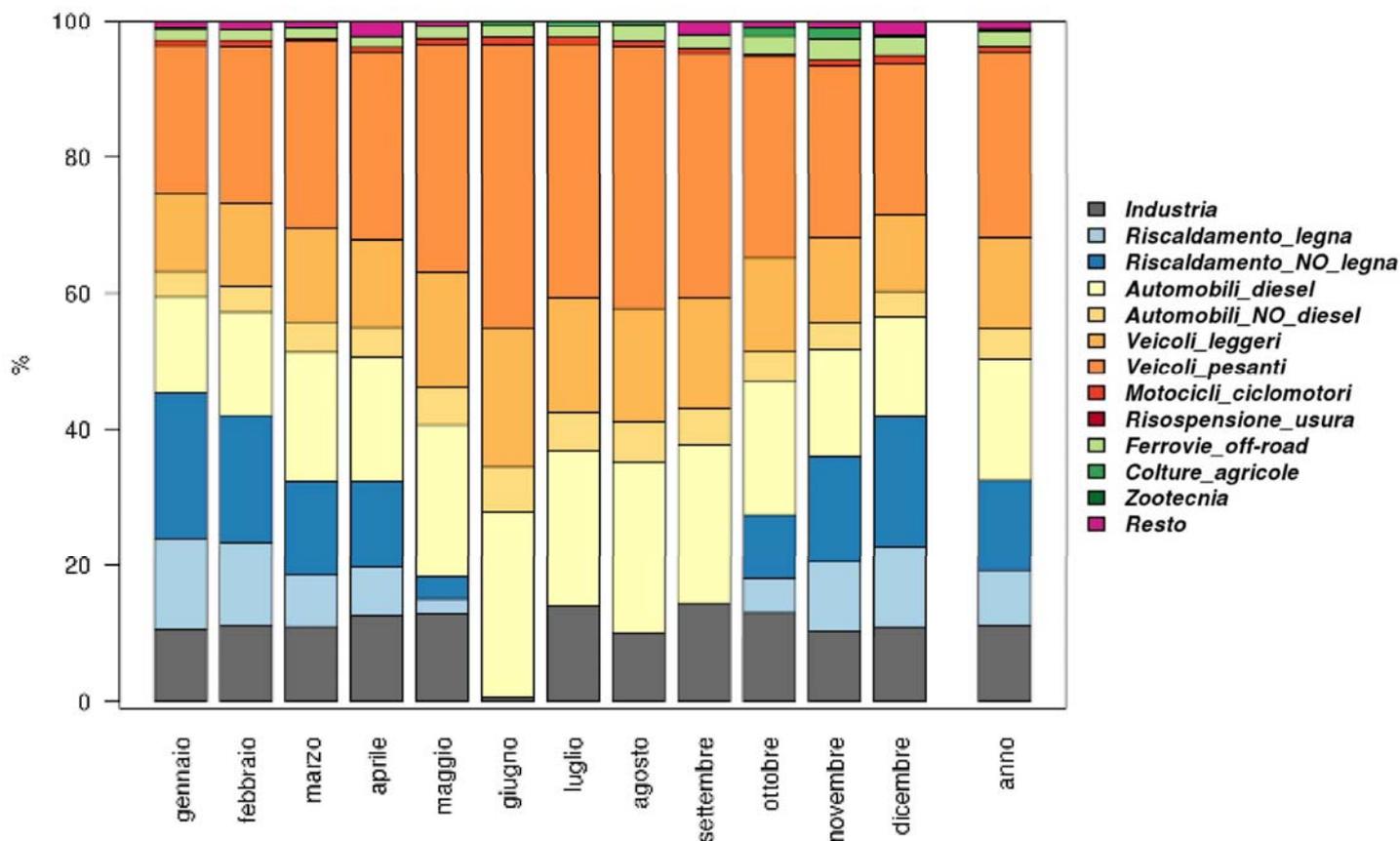


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	19.8	19.8	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	6.2	14.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	7.9		
Automobili diesel	17.2	65.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.0		
Veicoli leggeri	10.1		
Veicoli pesanti	26.5		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	6.9		
Colture agricole	0.0	0.0	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.7	0.7	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: BORGOMANERO – MOLLI (NO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

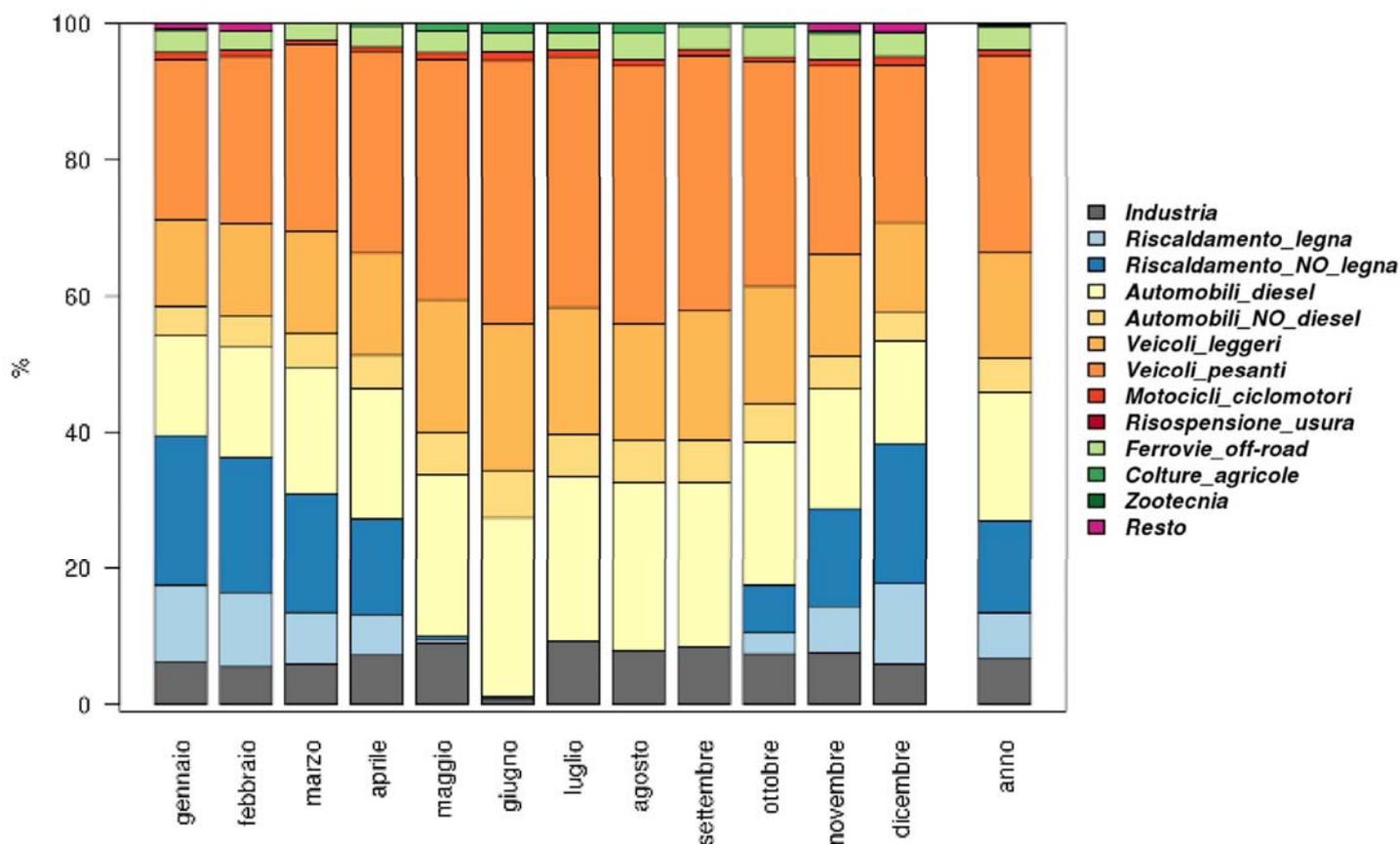


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	11.3	11.3	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	8.0	21.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	13.3		
Automobili diesel	17.9	65.7	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.3		
Veicoli leggeri	13.3		
Veicoli pesanti	27.3		
Motocicli e ciclomotori	0.8		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	2.1		
Colture agricole	0.4		
Zootecnia	0.1		
Resto	1.3	1.3	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: IVREA – LIBERAZIONE (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

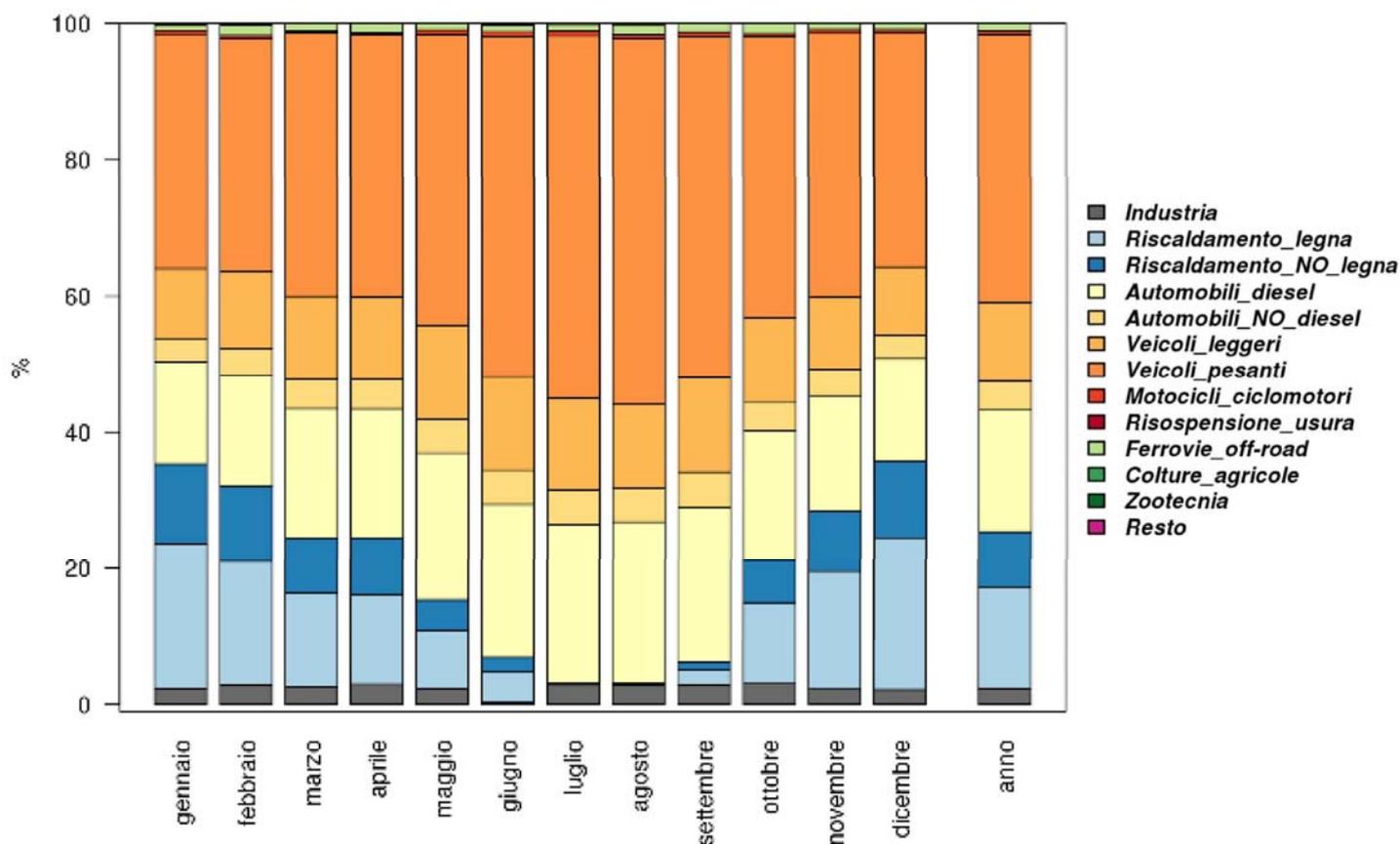


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	6.7	6.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	6.8	20.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	13.5		
Automobili diesel	18.8	72.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	5.1		
Veicoli leggeri	15.4		
Veicoli pesanti	28.9		
Motocicli e ciclomotori	0.9		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	3.3		
Colture agricole	0.4	0.4	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.2	0.2	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: *SUSA – REPUBBLICA (TO)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

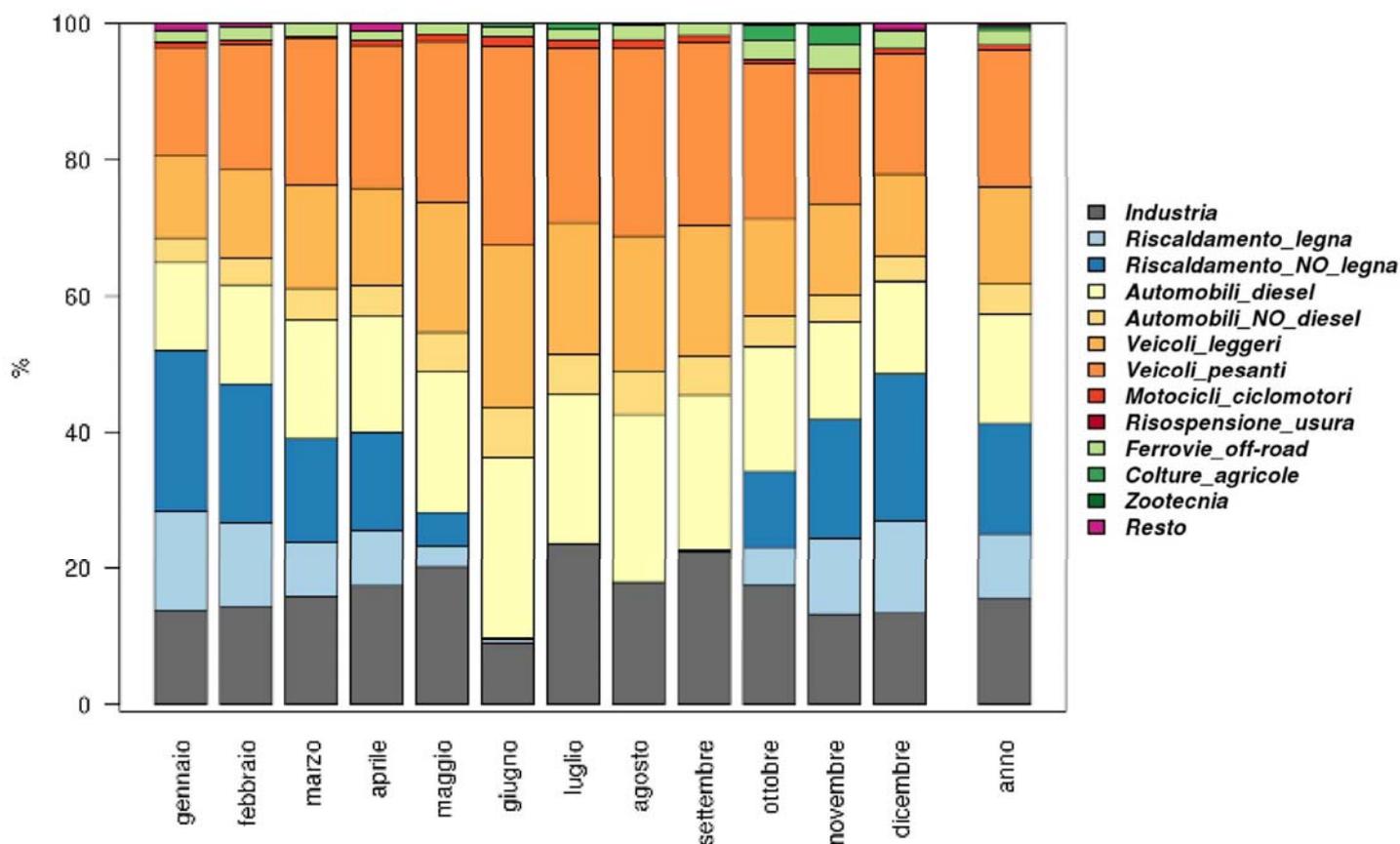


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	2.3	2.3	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	14.9	23.1	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	8.2		
Automobili diesel	18.0	74.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.1		
Veicoli leggeri	11.5		
Veicoli pesanti	39.3		
Motocicli e ciclomotori	0.5		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	1.1		
Colture agricole	0.0	0.0	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.0	0	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: *BORGOSIESIA – TONELLA (VC)*

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

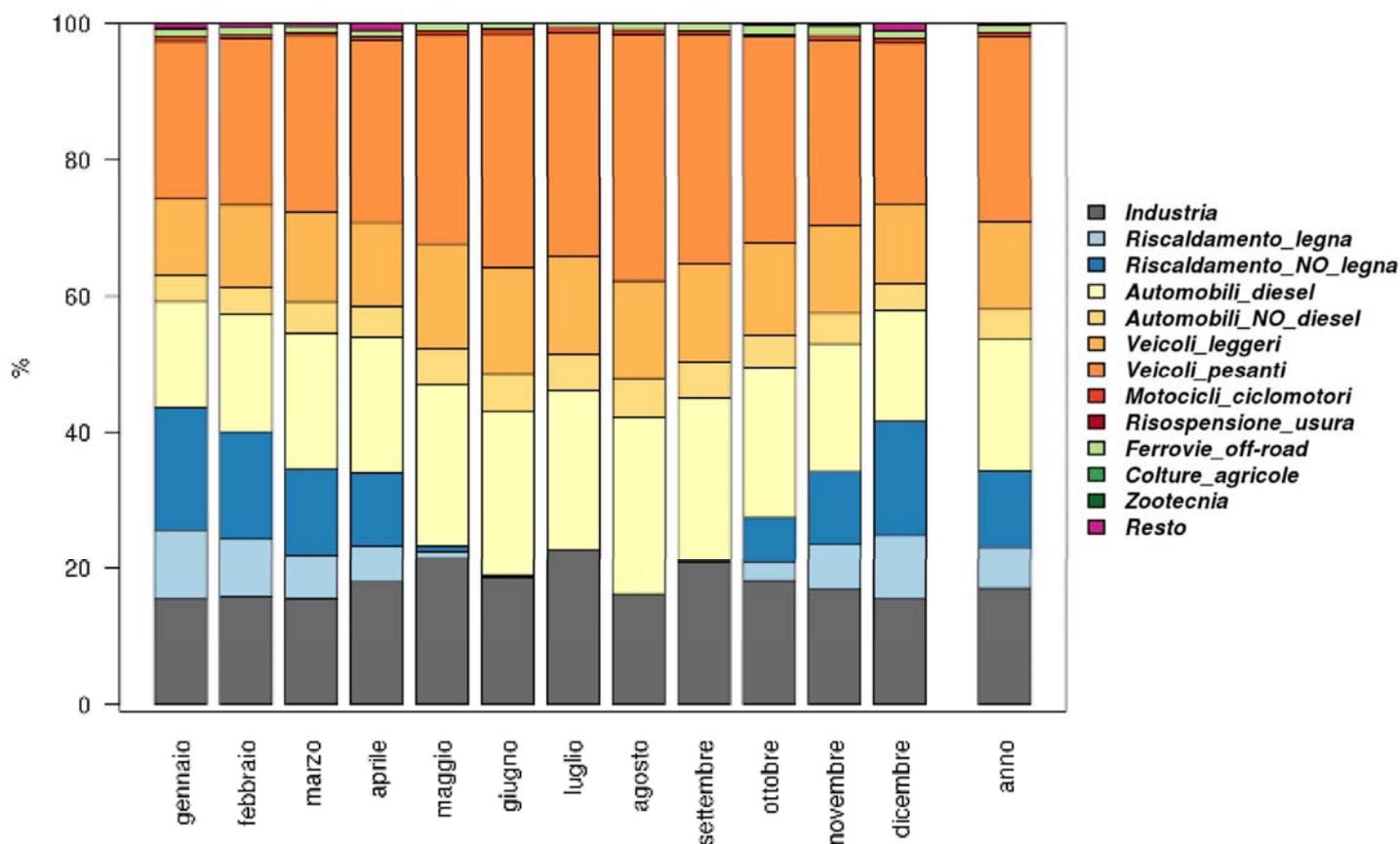


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	15.4	15.4	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	9.8	25.8	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	16.0		
Automobili diesel	16.2	57.8	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.3		
Veicoli leggeri	14.2		
Veicoli pesanti	20.2		
Motocicli e ciclomotori	0.7		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	2.2		
Colture agricole	0.5	0.6	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.1		
Resto	0.4	0.4	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: OMEGNA – CRUSINALLO (VB)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

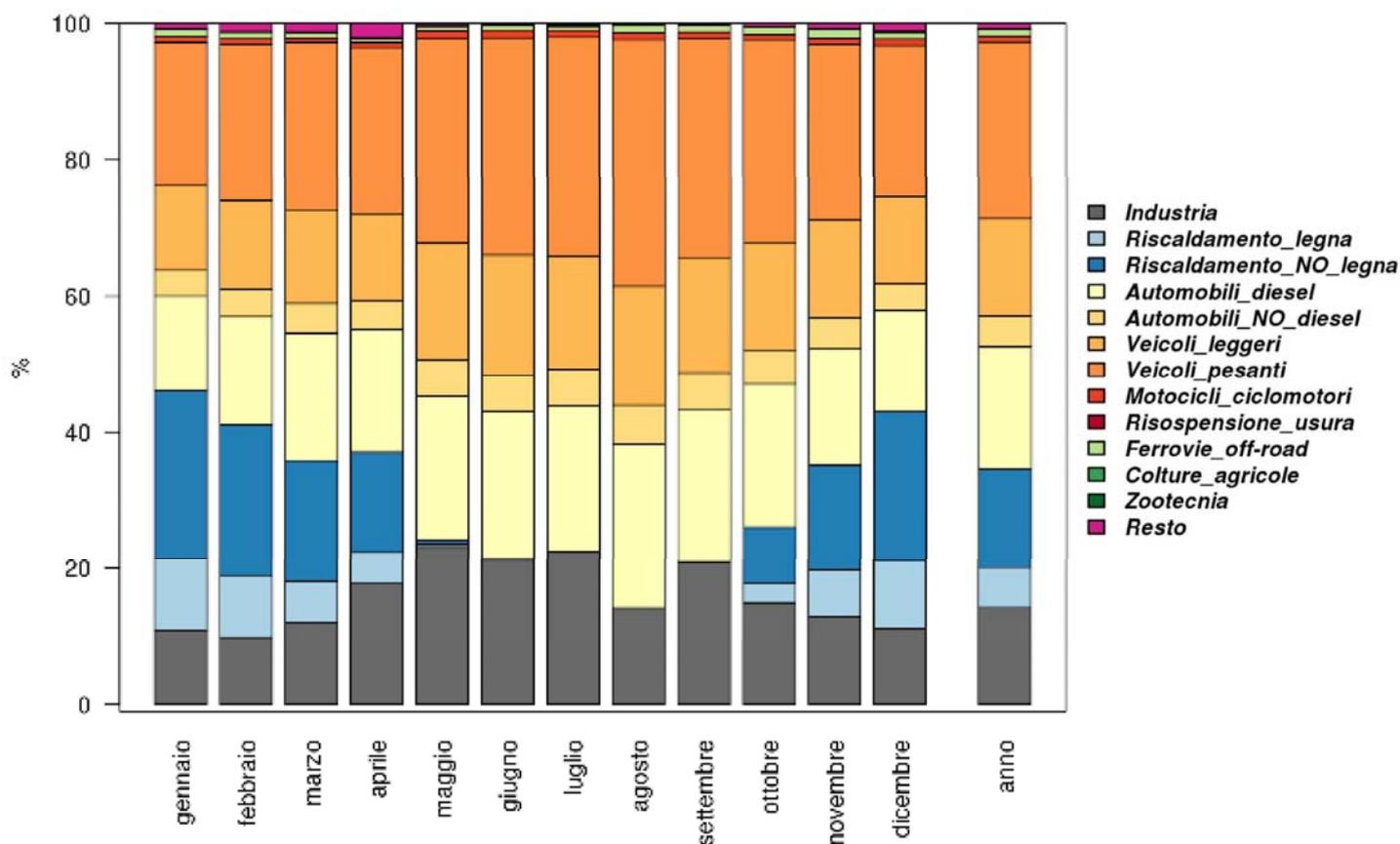


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	17.1	17.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	6.1	17.2	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	11.1		
Automobili diesel	19.3	65.4	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.5		
Veicoli leggeri	12.7		
Veicoli pesanti	27.2		
Motocicli e ciclomotori	0.6		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	1.1		
Colture agricole	0.0	0.1	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.1		
Resto	0.2	0.2	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di collina (IT0120)

Stazione: VERBANIA – GABARDI (VB)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

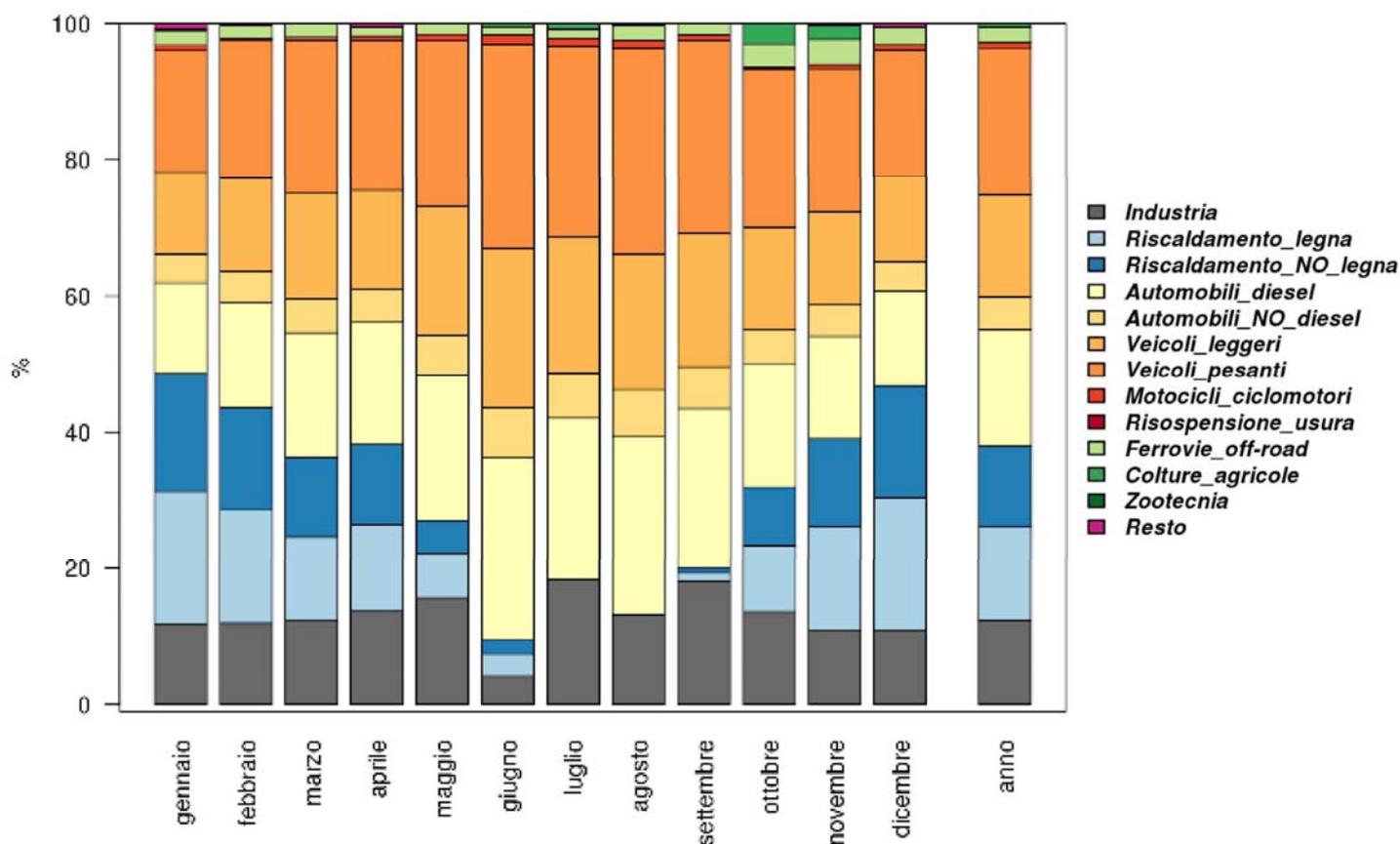


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	14.3	14.3	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	5.9	20.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	14.5		
Automobili diesel	18.0	64.5	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.4		
Veicoli leggeri	14.2		
Veicoli pesanti	26.0		
Motocicli e ciclomotori	0.8		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	1.0		
Colture agricole	0.0	0.1	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.1		
Resto	0.8	0.8	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di montagna (IT0121)

Stazione: TRIVERO – RONCO (BI)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

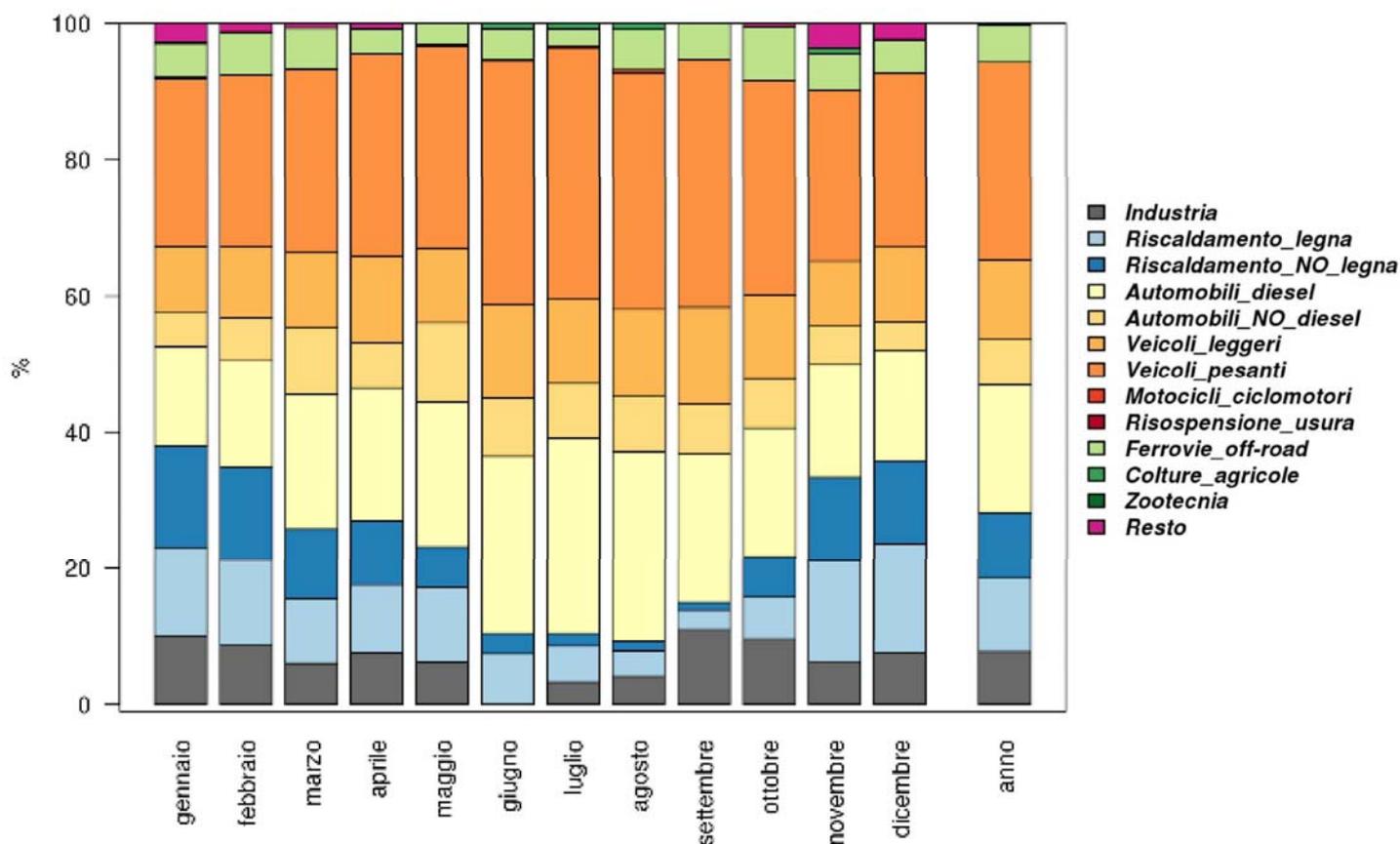


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	12.5	12.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	13.6	25.5	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	11.8		
Automobili diesel	17.1	61.6	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.8		
Veicoli leggeri	14.8		
Veicoli pesanti	21.8		
Motocicli e ciclomotori	0.7		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	2.4		
Colture agricole	0.4	0.5	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.1		
Resto	0.0	0.0	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di montagna (IT0121)

Stazione: CERESOLE REALE – DIGA (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

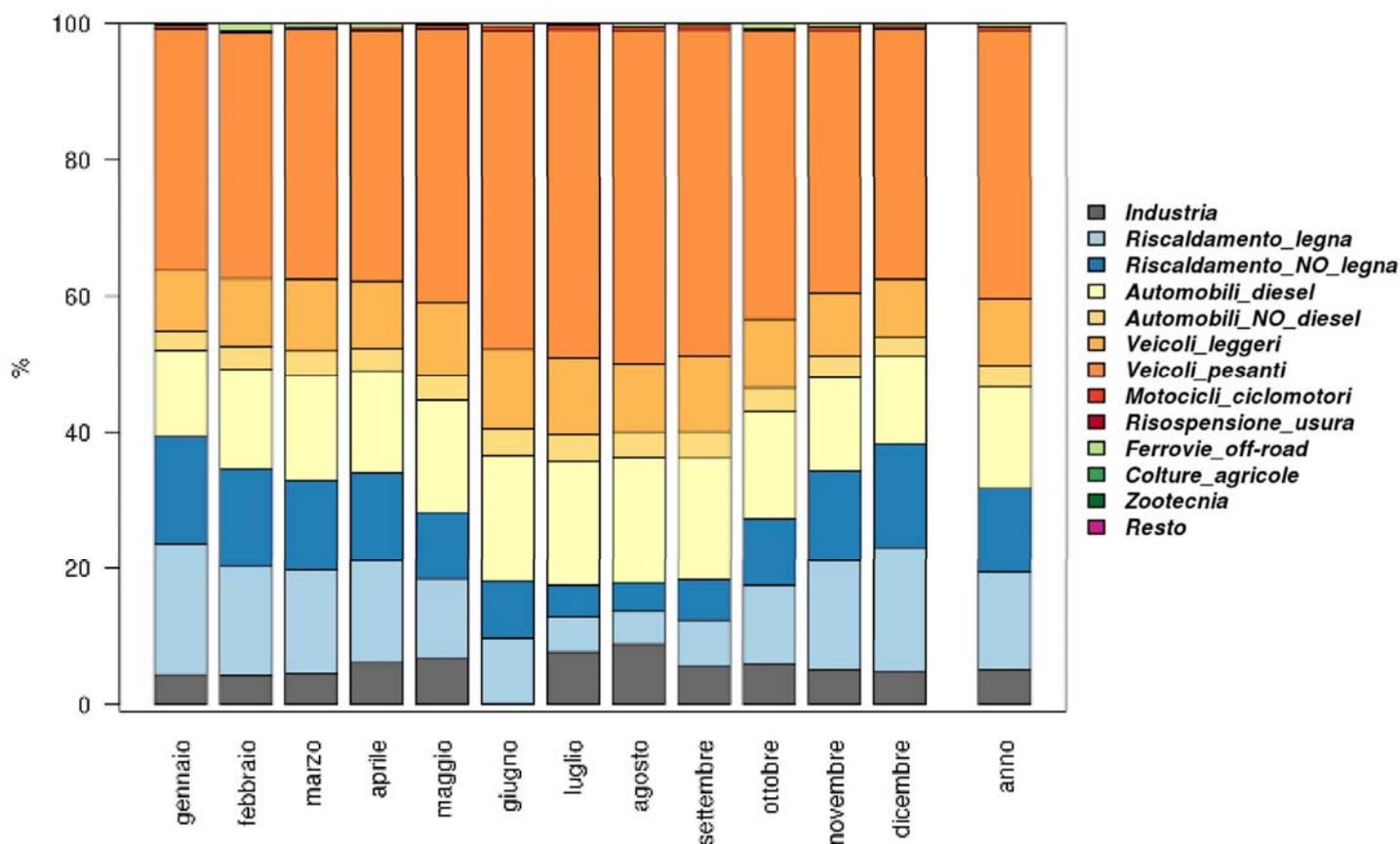


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	7.8	7.8	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	10.7	20.4	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	9.7		
Automobili diesel	18.7	71.6	TRASPORTI
Automobili NON diesel	6.7		
Veicoli leggeri	11.6		
Veicoli pesanti	29.1		
Motocicli e ciclomotori	0.0		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	5.5		
Colture agricole	0.0	0.1	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.1		
Resto	0.1	0.1	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di montagna (IT0121)

Stazione: OULX – ROMA (TO)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

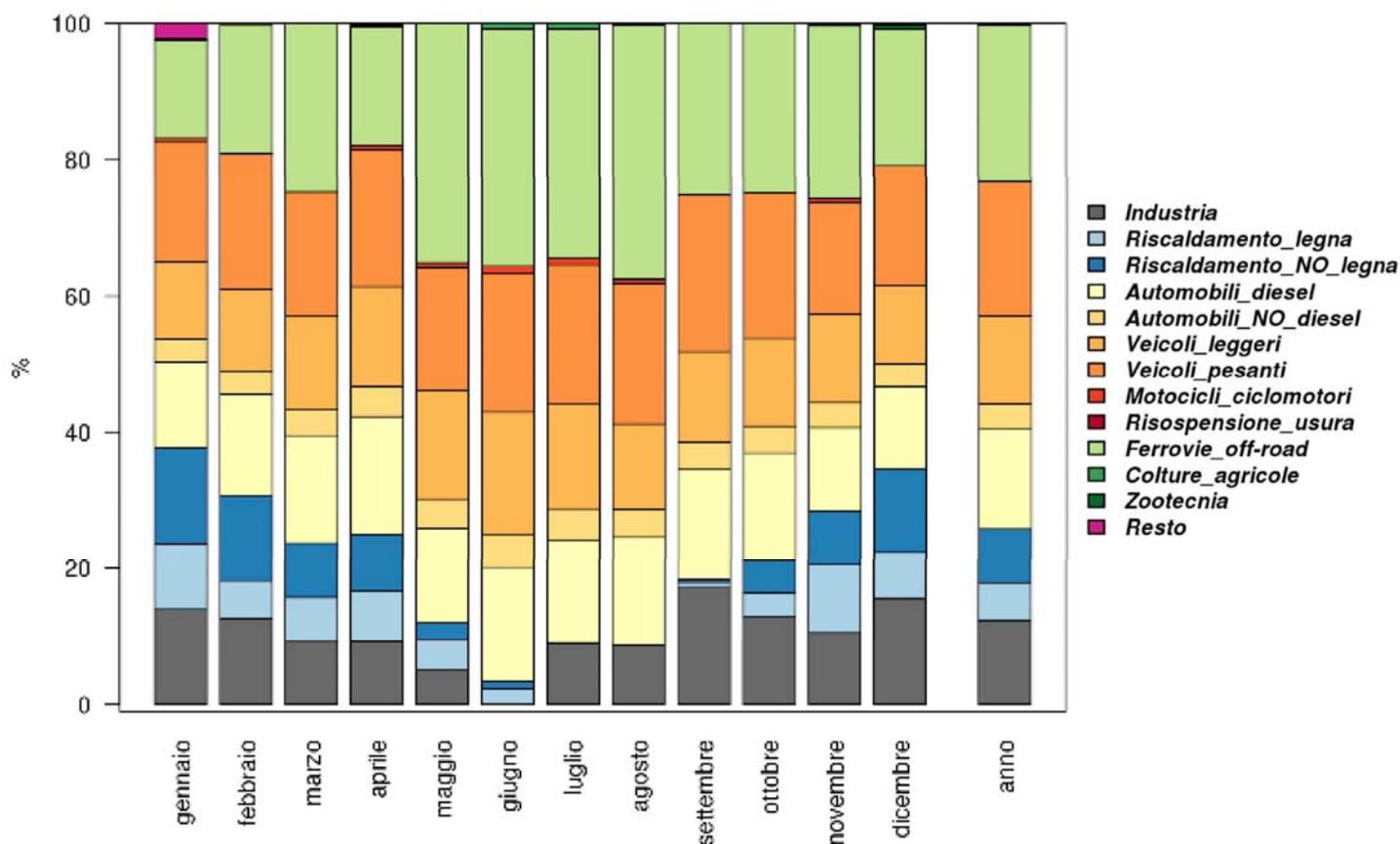


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	5.1	5.1	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	14.4	26.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	12.2		
Automobili diesel	14.9	68.3	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.3		
Veicoli leggeri	9.7		
Veicoli pesanti	39.4		
Motocicli e ciclomotori	0.4		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	0.5		
Colture agricole	0.0	0.0	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.0	0	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di montagna (IT0121)

Stazione: BACENO – ALPE DEVERO (VB)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale

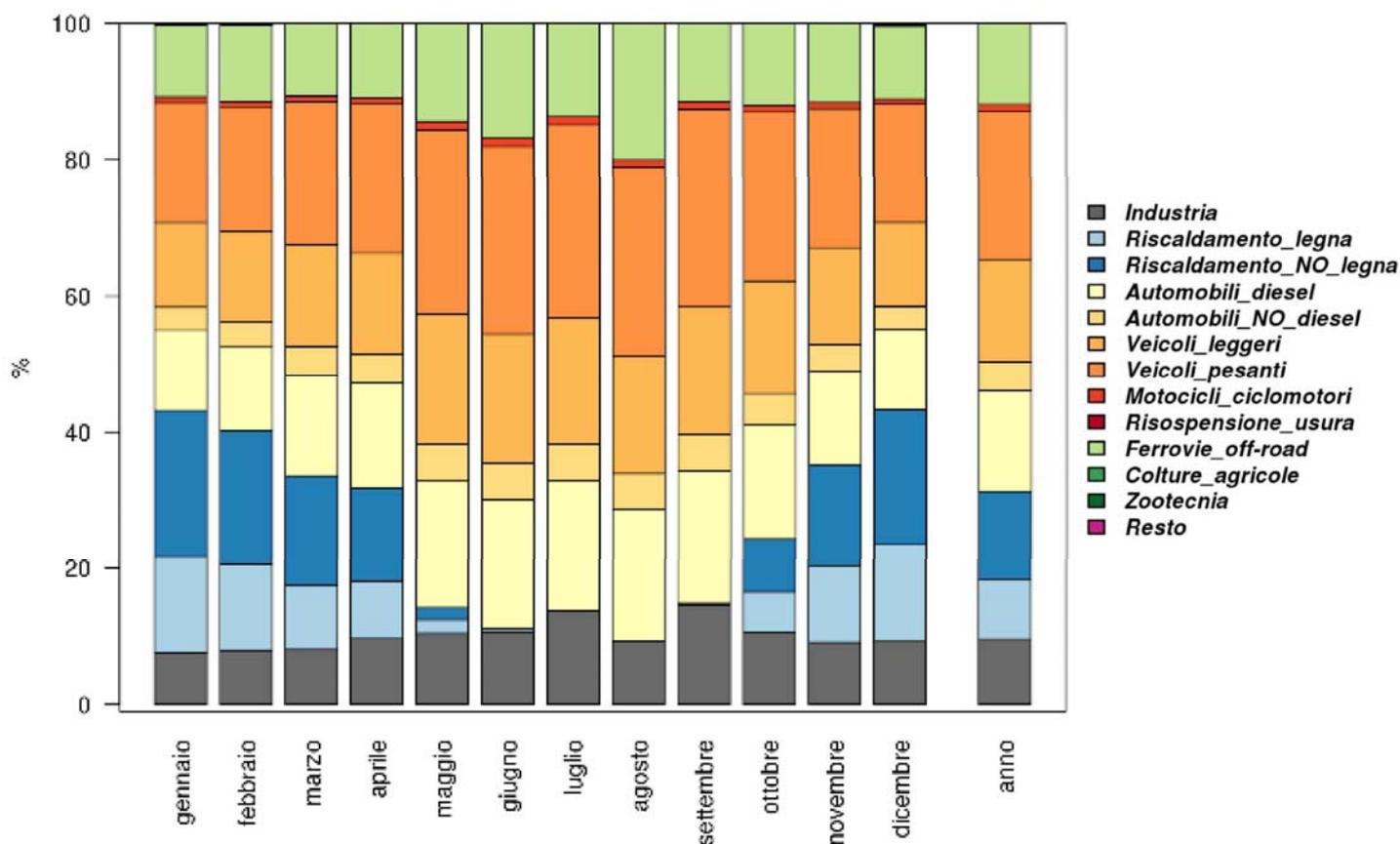


SETTORE	%		COMPARTO
Industria	12.5	12.5	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	5.4	13.3	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	7.9		
Automobili diesel	14.6	74.0	TRASPORTI
Automobili NON diesel	3.8		
Veicoli leggeri	12.9		
Veicoli pesanti	19.5		
Motocicli e ciclomotori	0.1		
Risospensione e usura	0		
Ferrovie e off-road	23.0		
Colture agricole	0.0		
Zootecnia	0.2		
Resto	0.0	0	RESTO

NO₂ – SA nella Zona di montagna (IT0121)

Stazione: DOMODOSSOLA – CUROTTI (VB)

Contributi percentuali mensili e riepilogo annuale



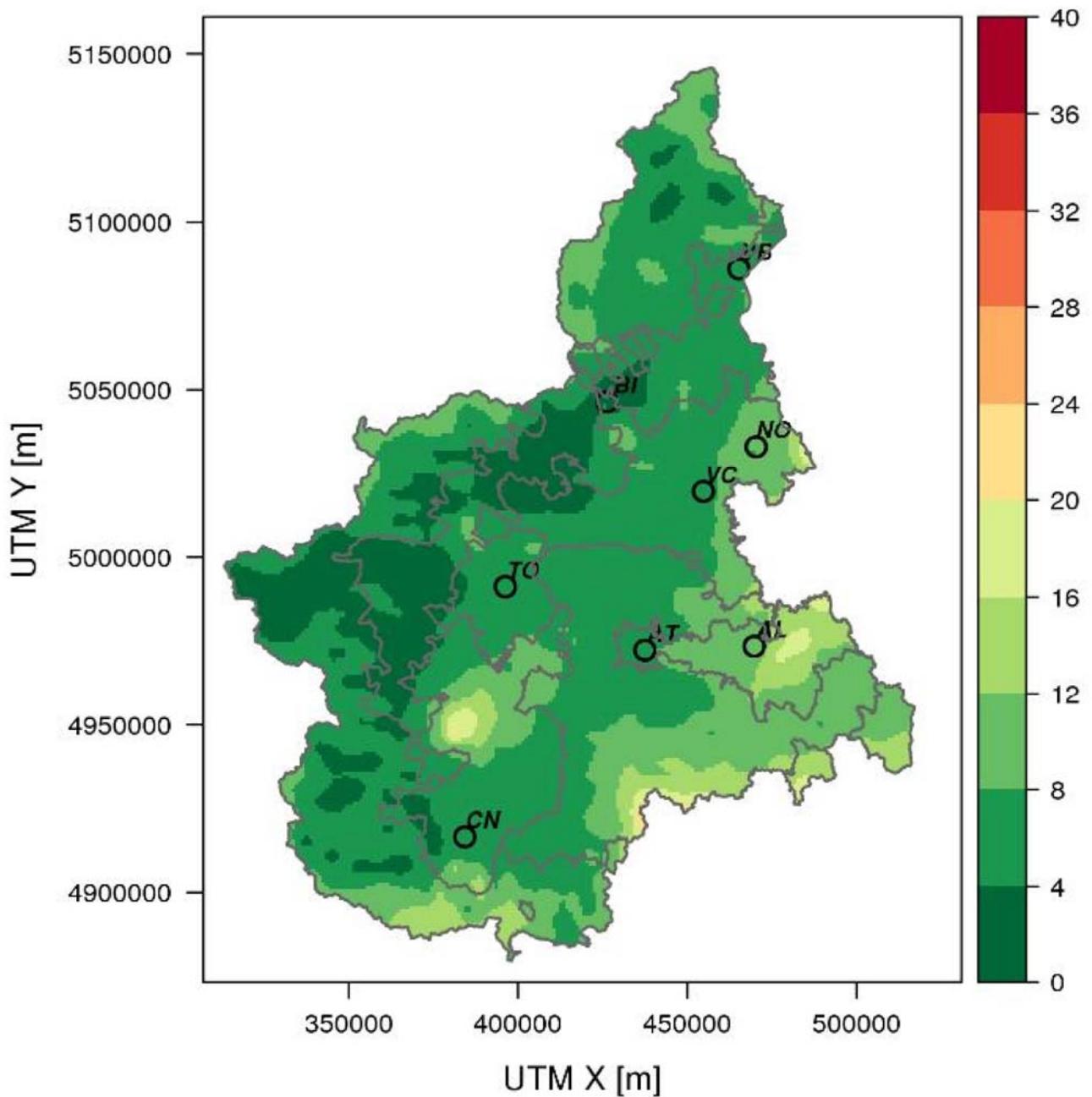
SETTORE	%		COMPARTO
Industria	9.7	9.7	INDUSTRIA
Riscaldamento a legna	8.7	21.6	RISCALDAMENTO
Riscaldamento NON a legna	12.9		
Automobili diesel	14.8	68.6	TRASPORTI
Automobili NON diesel	4.2		
Veicoli leggeri	14.9		
Veicoli pesanti	21.9		
Motocicli e ciclomotori	0.9		
Risospensione e usura	0.0		
Ferrovie e off-road	11.9		
Colture agricole	0.0	0.0	AGRICOLTURA
Zootecnia	0.0		
Resto	0.0	0	RESTO

Mappe

Particolato PM10

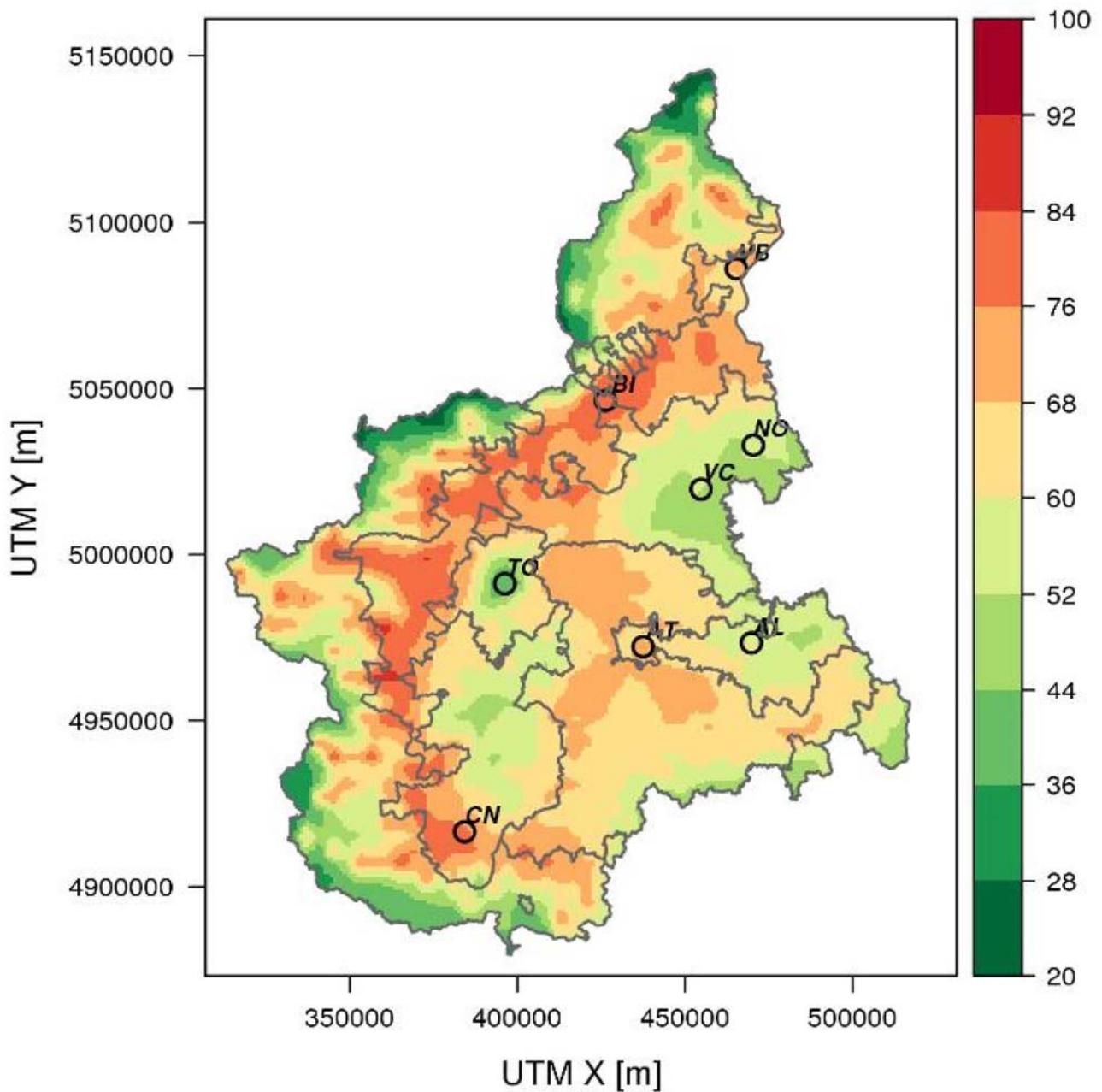
PM10 – Industria

FARM BFM, Source Apportionment settoriale Contributi percentuali annuali Settore: Industria - Inquinante: PM10



PM10 – Riscaldamento a legna

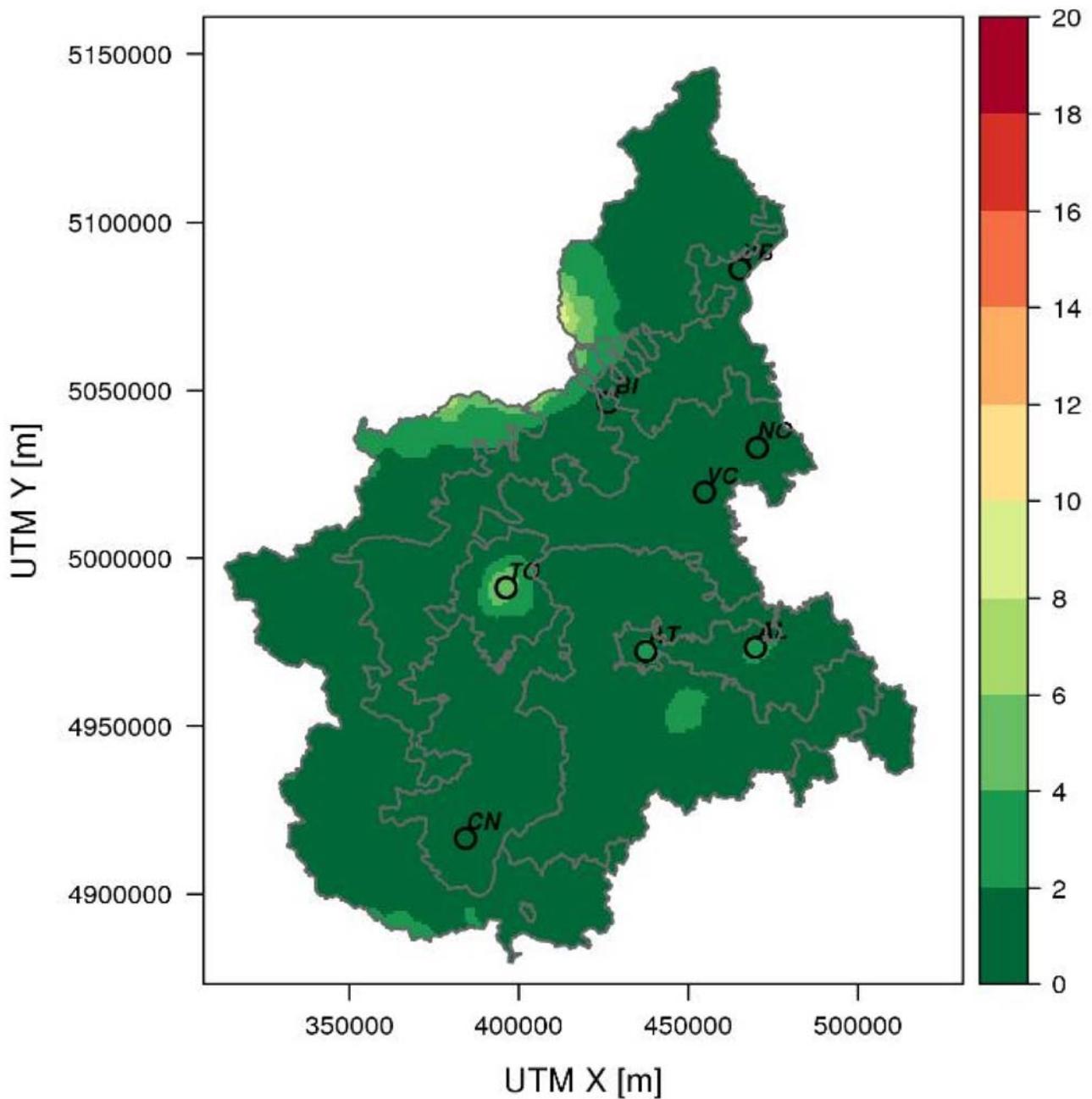
FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Riscaldamento_legna - Inquinante: PM10



PM10 – Riscaldamento NON a legna

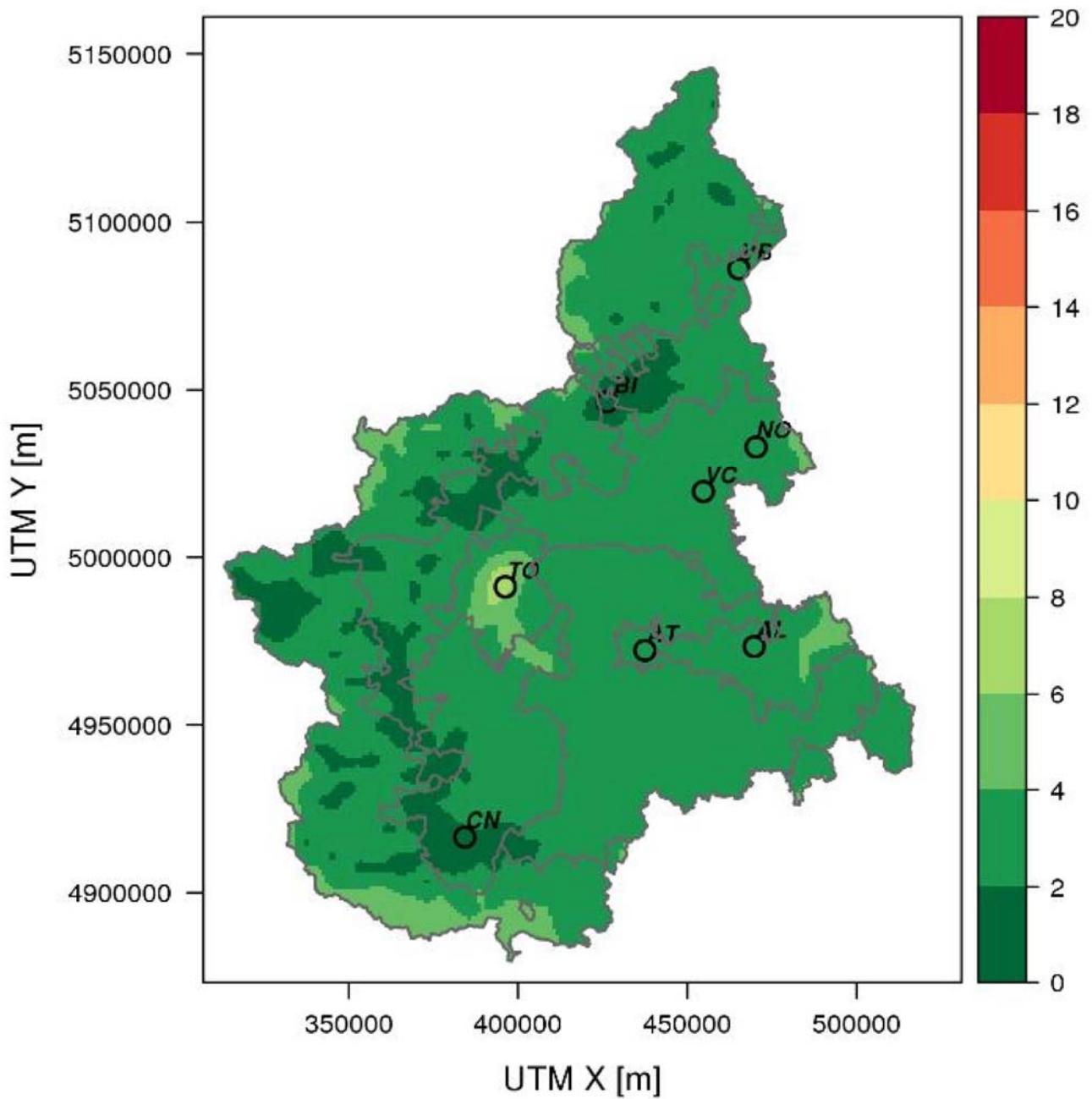
FARM BFM, Source Apportionment settoriale Contributi percentuali annuali

Settore: Riscaldamento_NO_legna - Inquinante: PM10



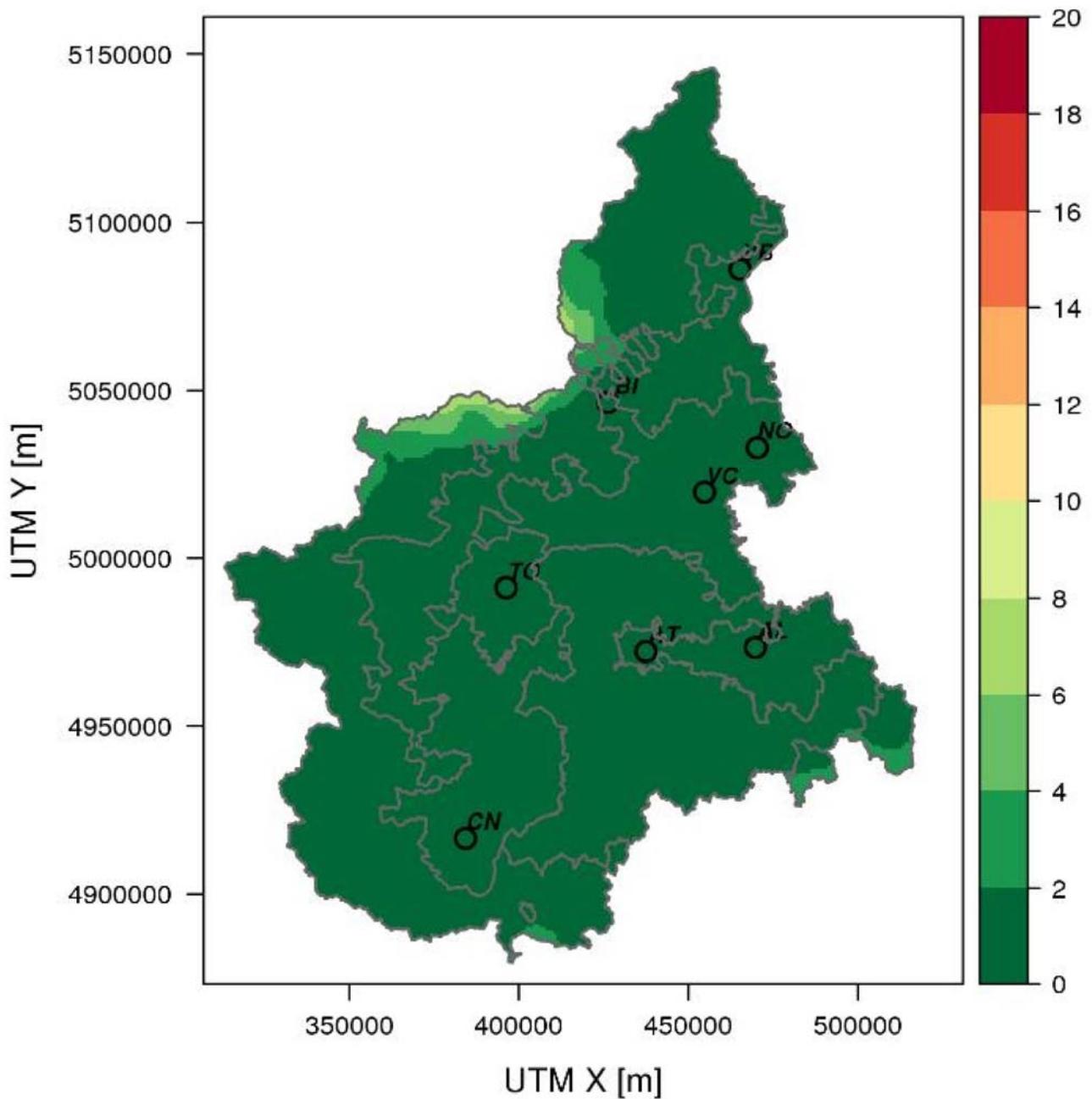
PM10 – Automobili Diesel

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Automobili_diesel - Inquinante: PM10



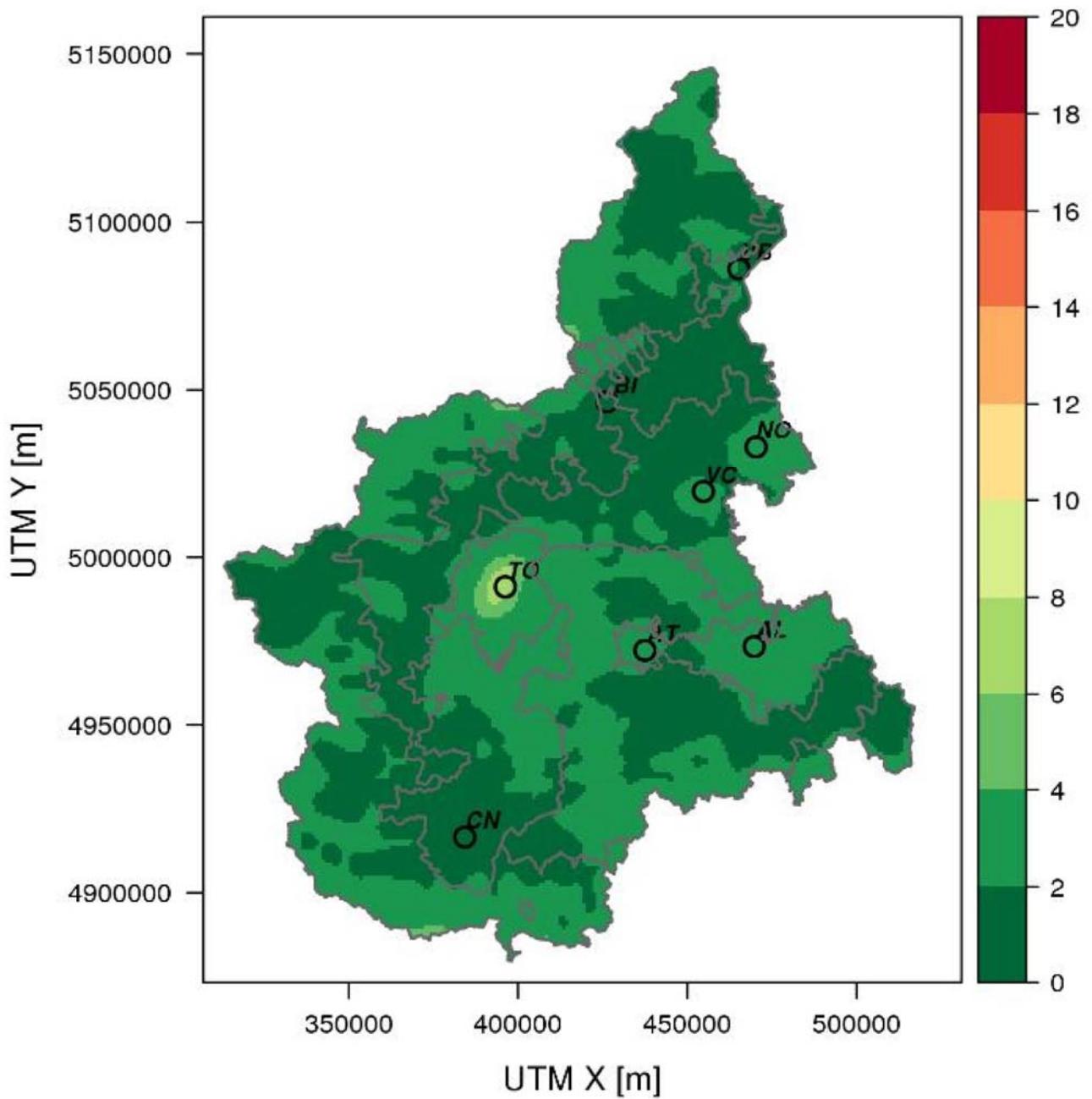
PM10 – Automobili NON Diesel

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Automobili_NO_diesel - Inquinante: PM10



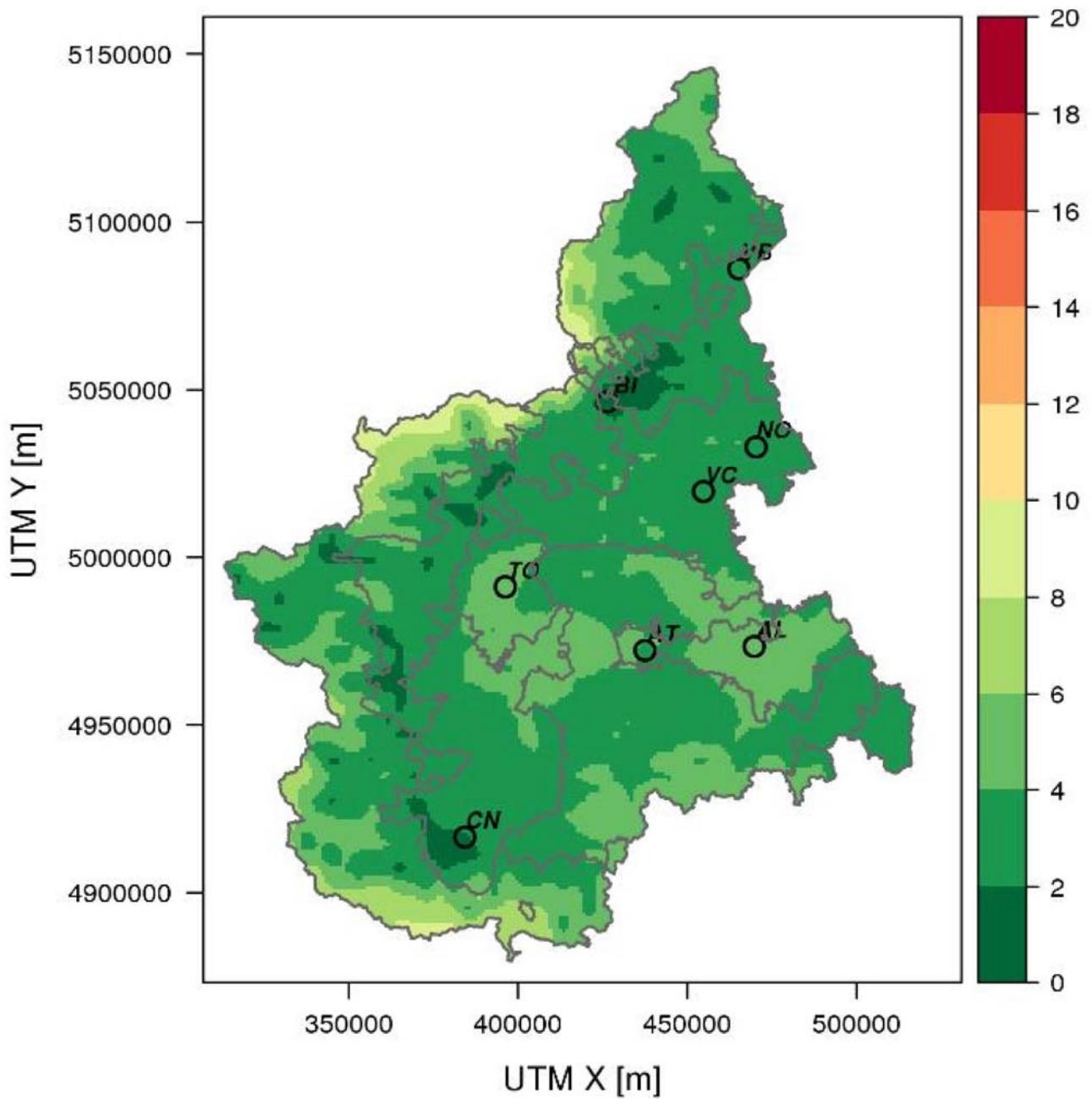
PM10 – Veicoli Leggeri

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Veicoli_leggeri - Inquinante: PM10



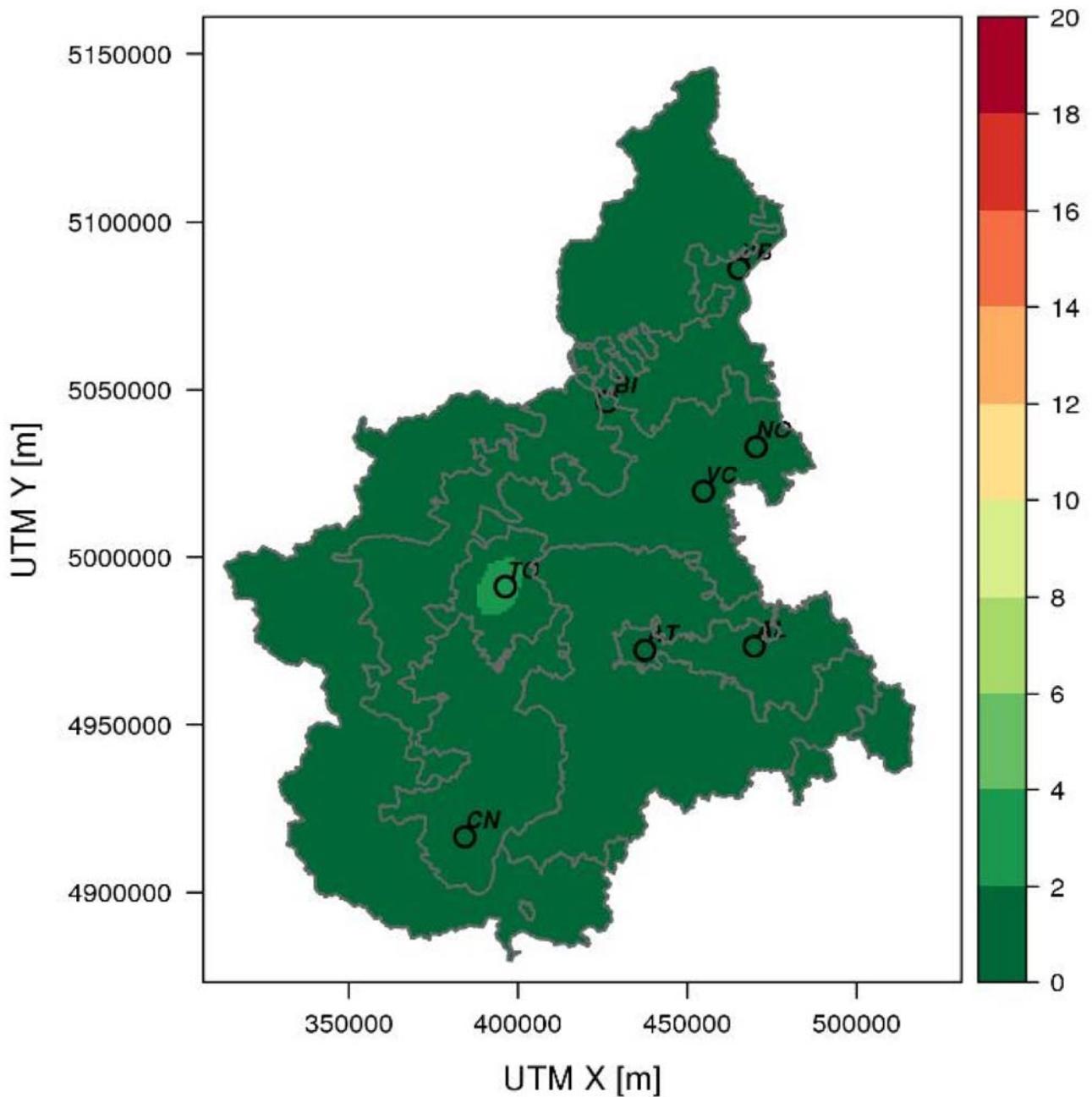
PM10 – Veicoli Pesanti

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Veicoli_pesanti - Inquinante: PM10



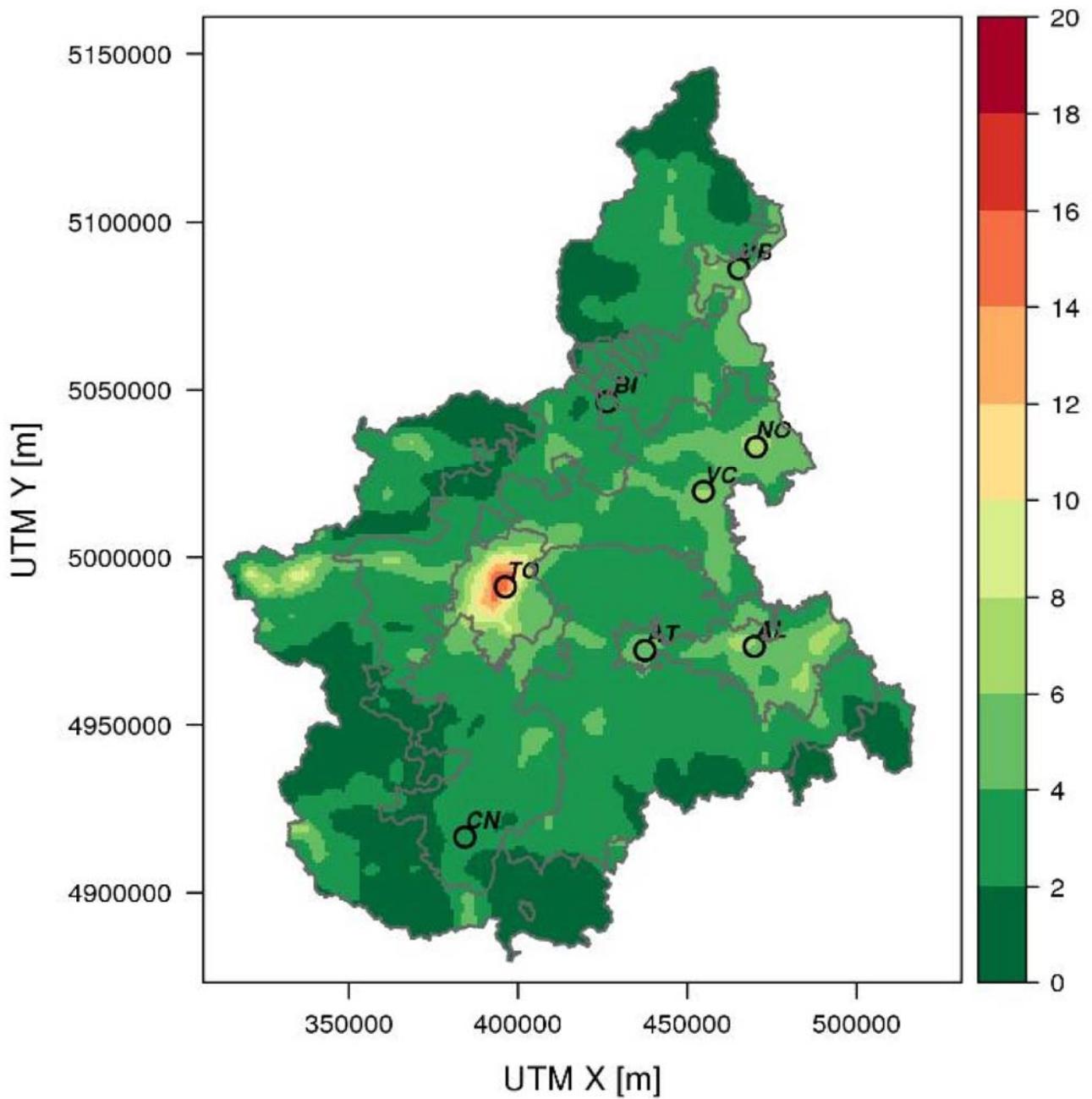
PM10 – Ciclomotori

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Motocicli_ciclomotori - Inquinante: PM10



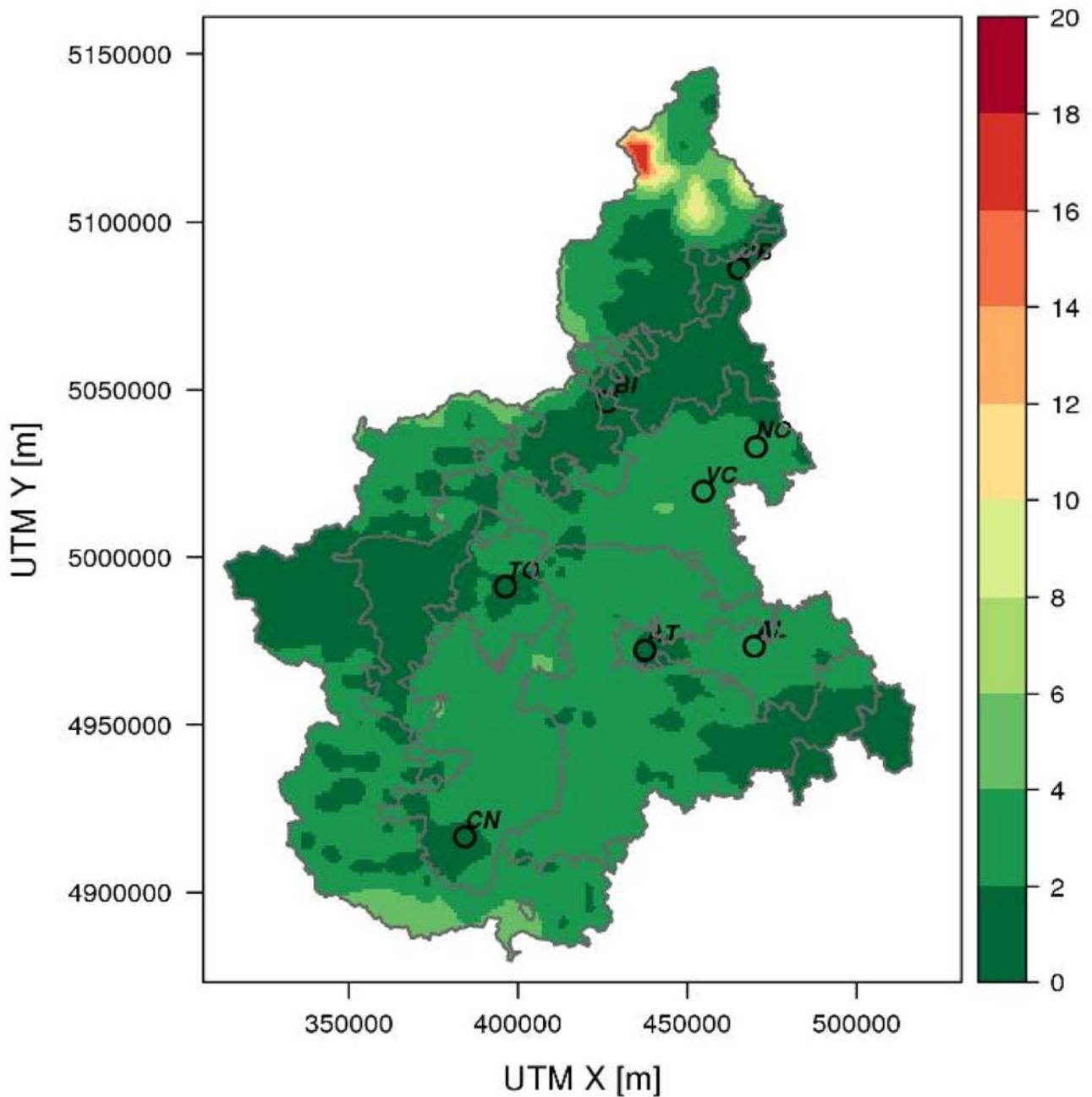
PM10 – Risospensione

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Risospensione_usura - Inquinante: PM10



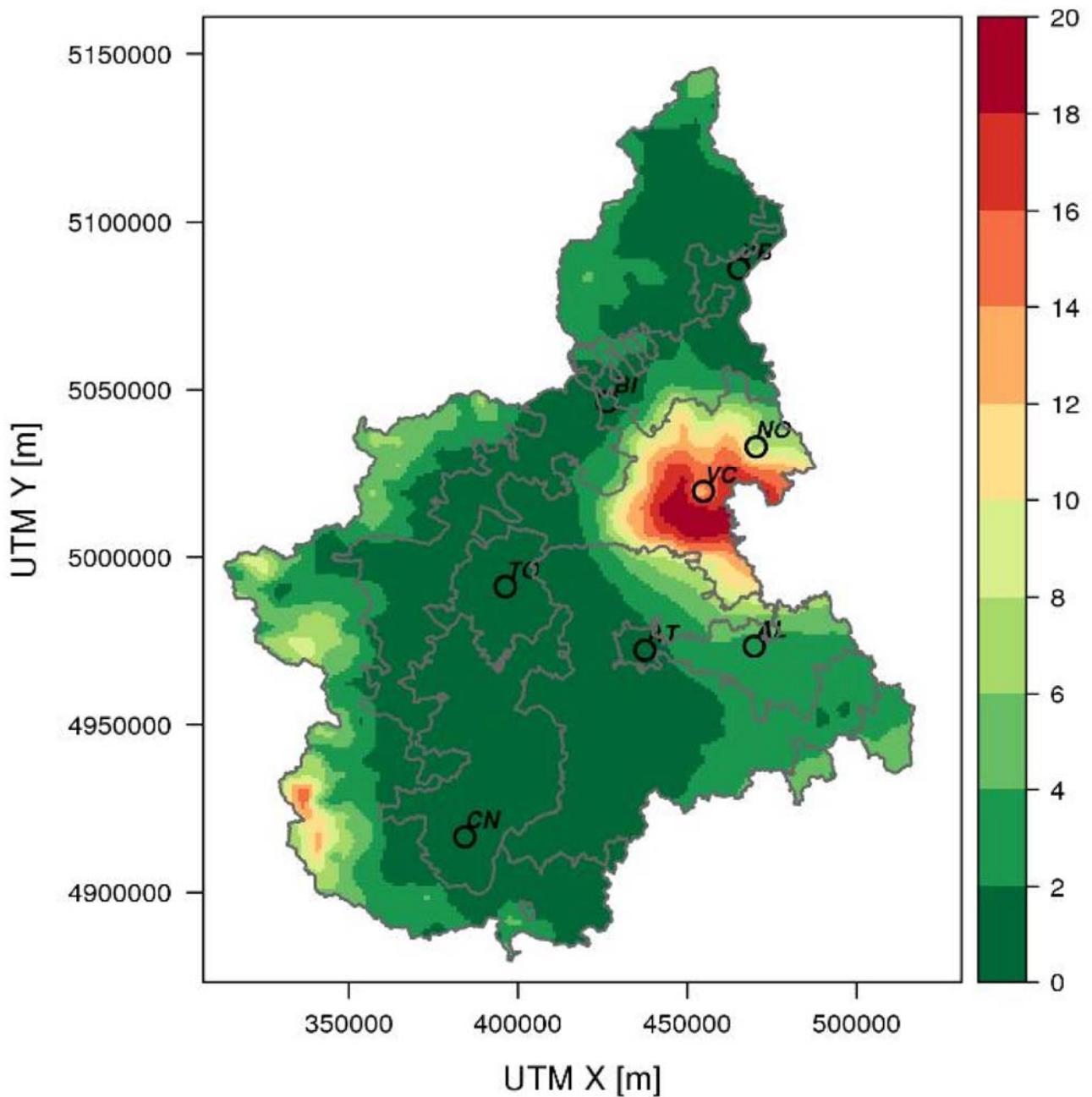
PM10 – Ferrovie e Off-Road

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Ferrovie_off-road - Inquinante: PM10



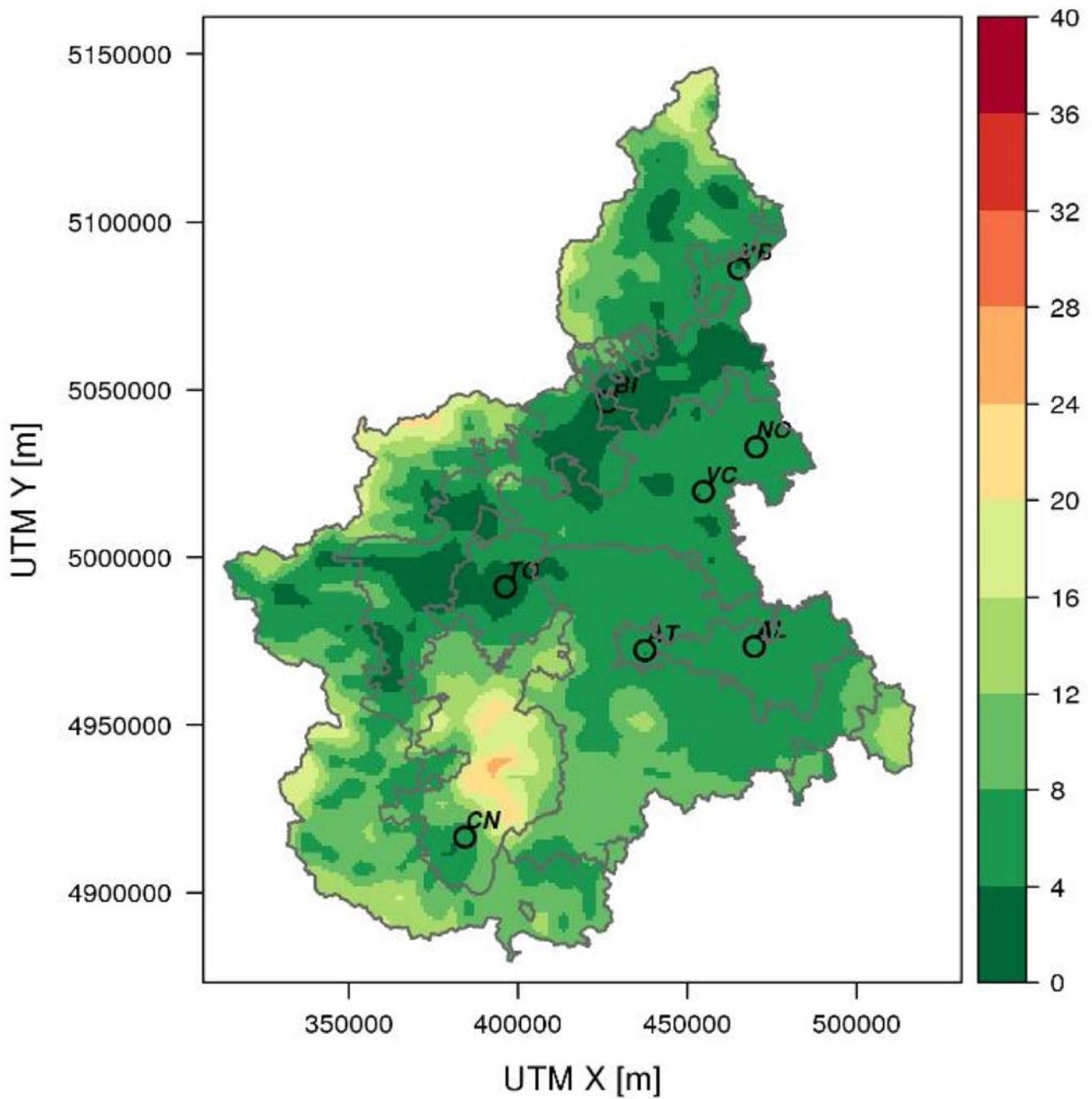
PM10 – Colture Agricole

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Colture_agricole - Inquinante: PM10



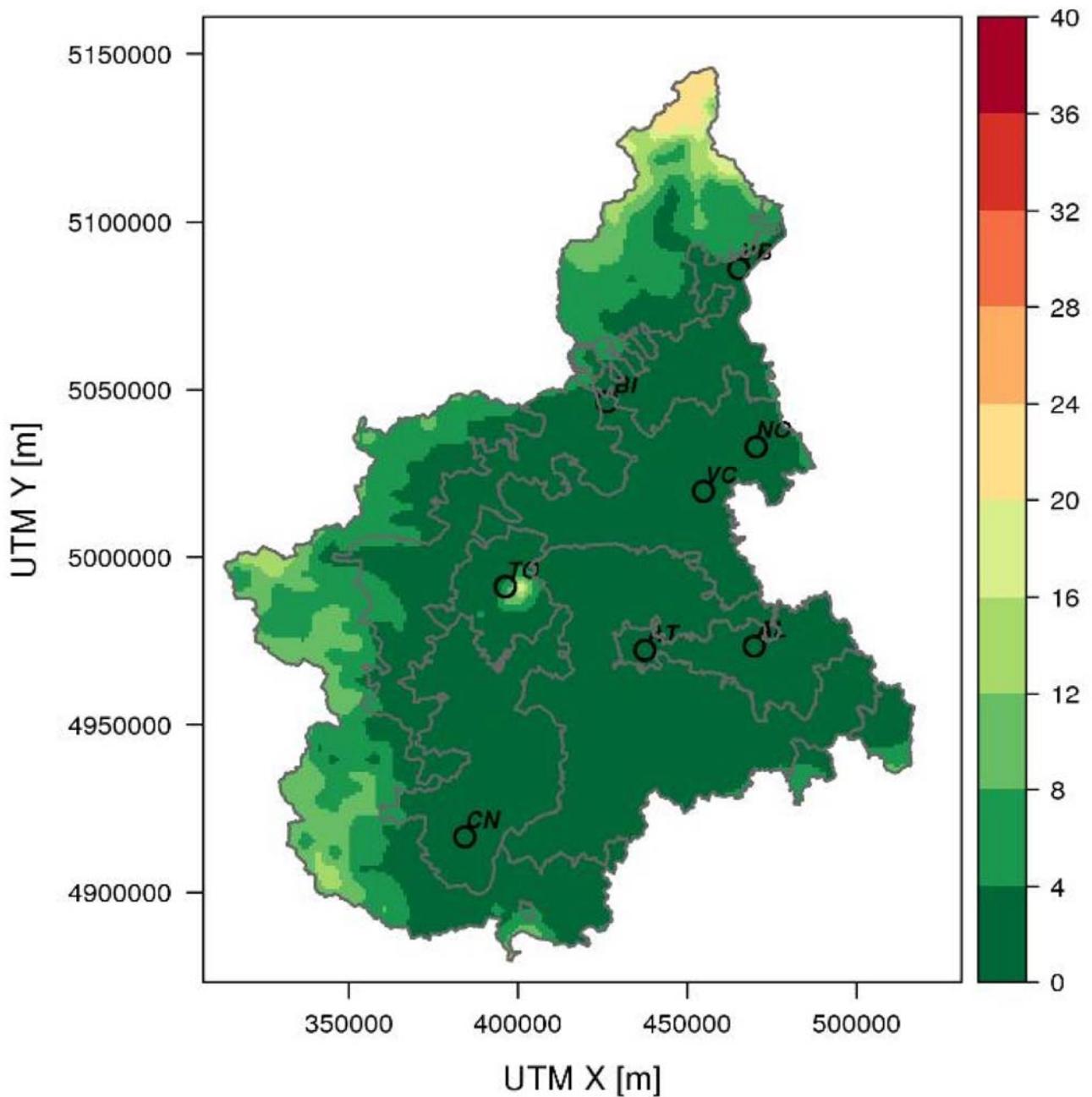
PM10 – Zootecnia

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Zootecnia - Inquinante: PM10



PM10 – Resto

FARM BFM, Source Apportionment settoriale Contributi percentuali annuali Settore: Resto - Inquinante: PM10

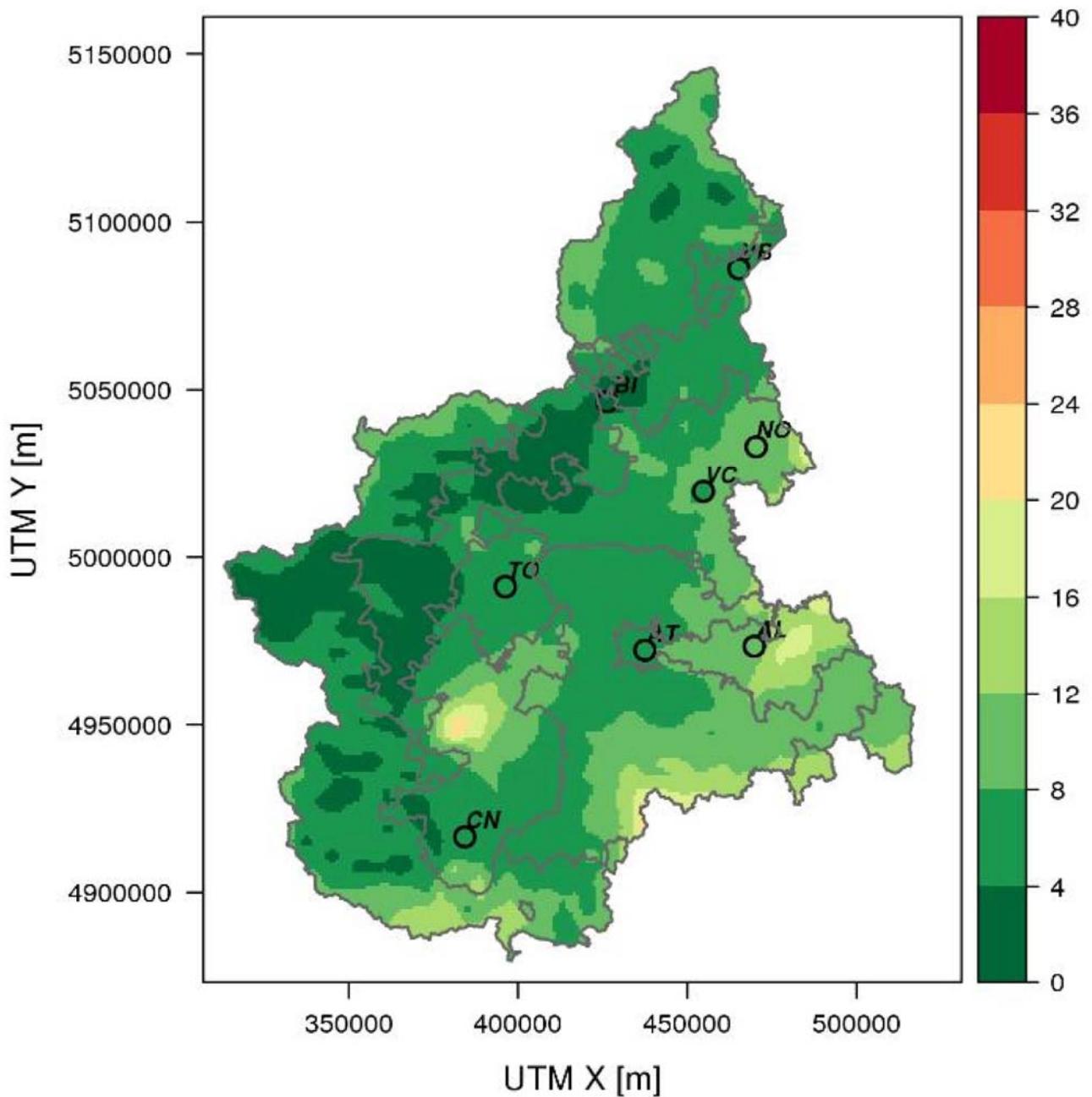


Mappe

Particolato PM2.5

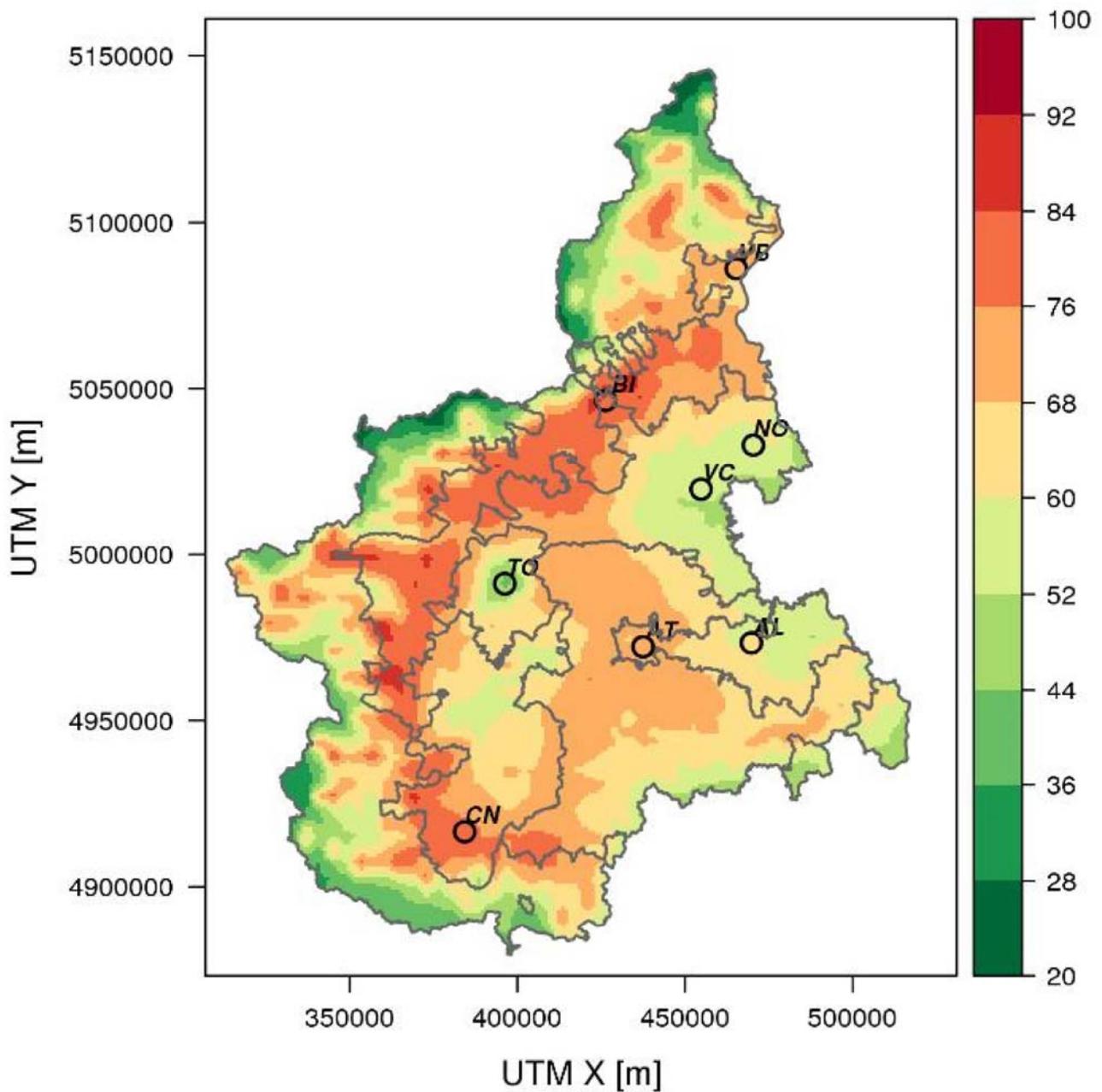
PM2.5 – Industria

FARM BFM, Source Apportionment settoriale Contributi percentuali annuali Settore: Industria - Inquinante: PM25



PM2.5 – Riscaldamento a legna

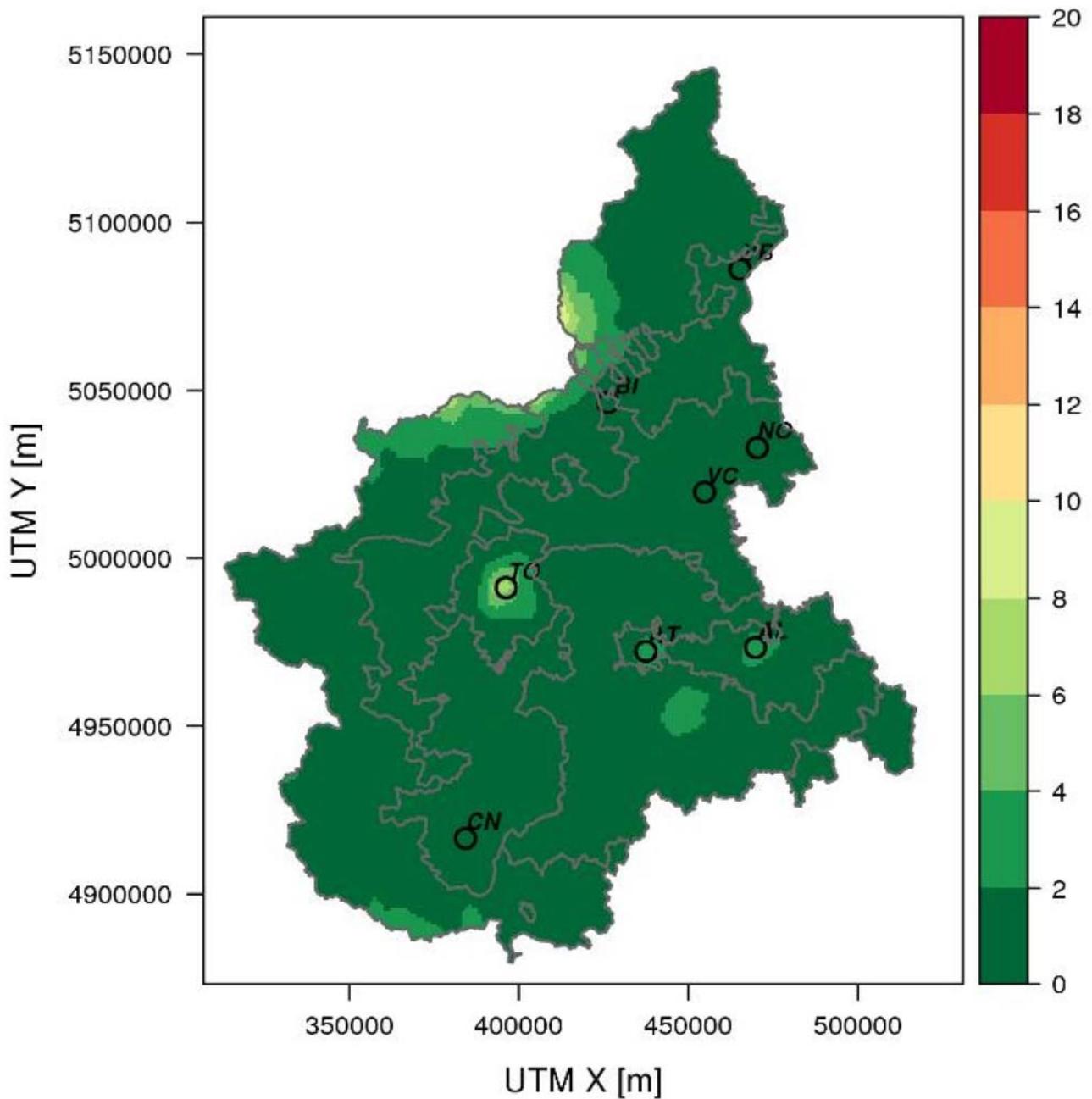
FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Riscaldamento_legna - Inquinante: PM25



PM2.5 – Riscaldamento NON a legna

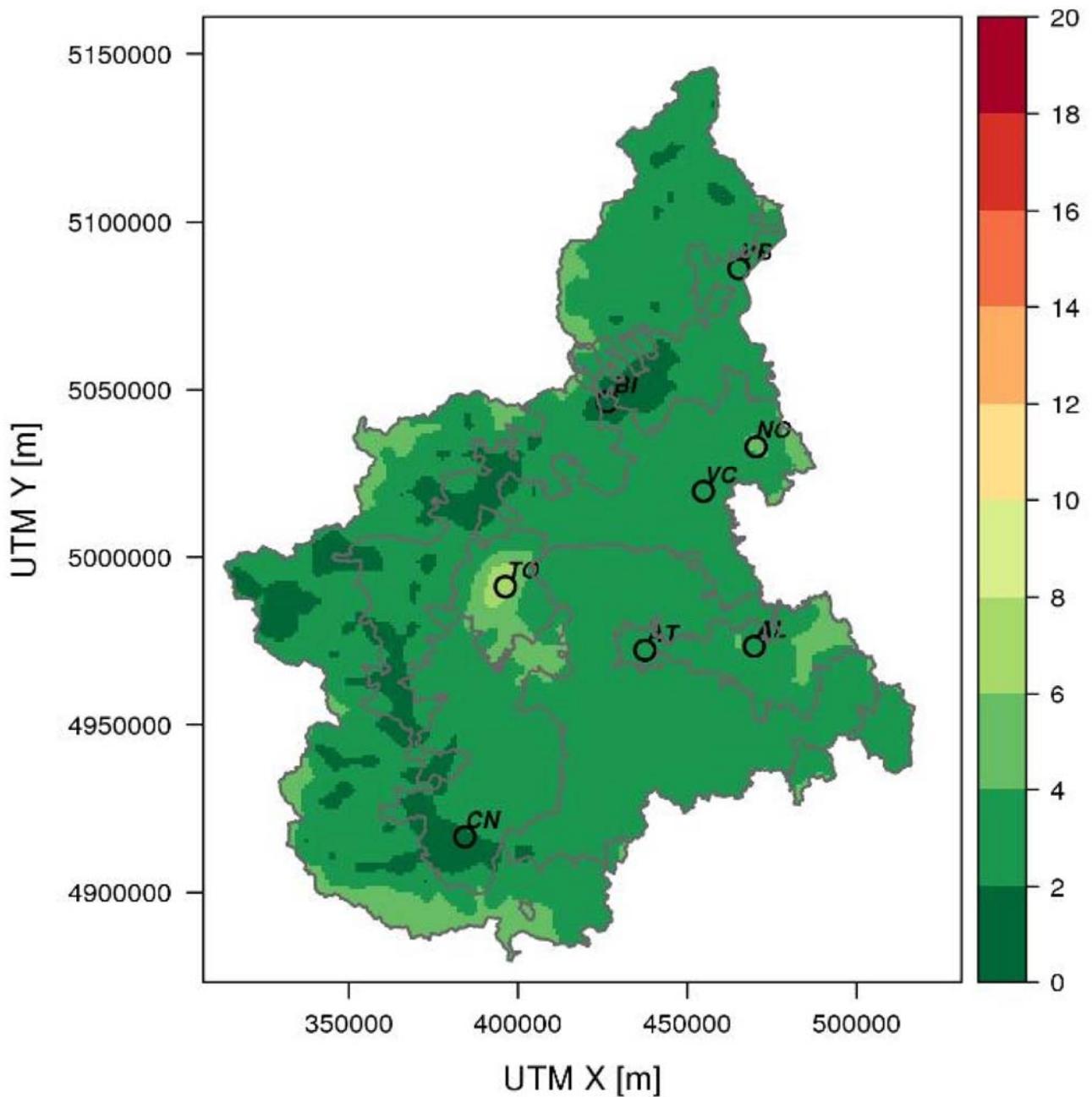
FARM BFM, Source Apportionment settoriale Contributi percentuali annuali

Settore: Riscaldamento_NO_legna - Inquinante: PM25



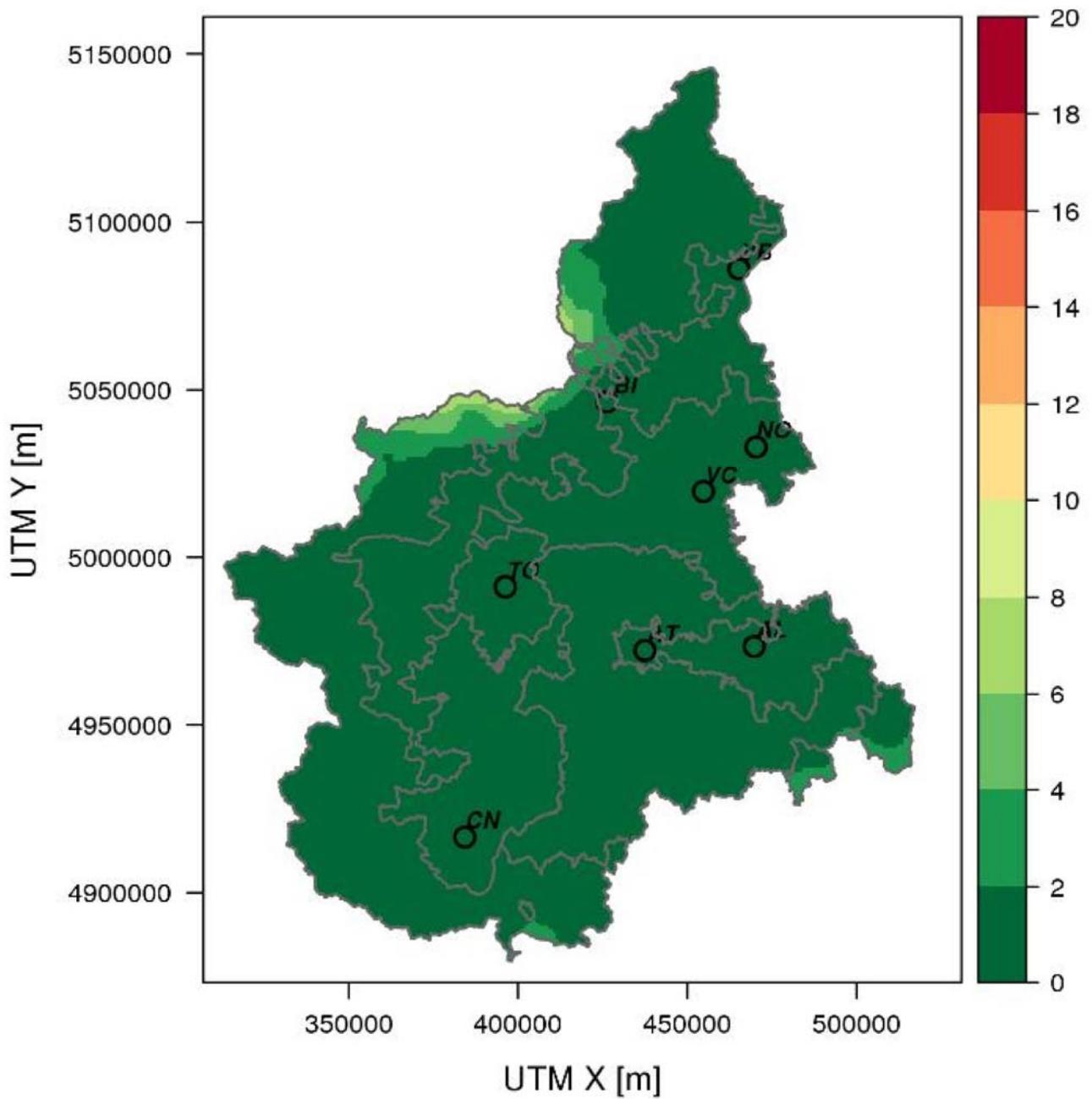
PM2.5 – Automobili Diesel

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Automobili_diesel - Inquinante: PM25



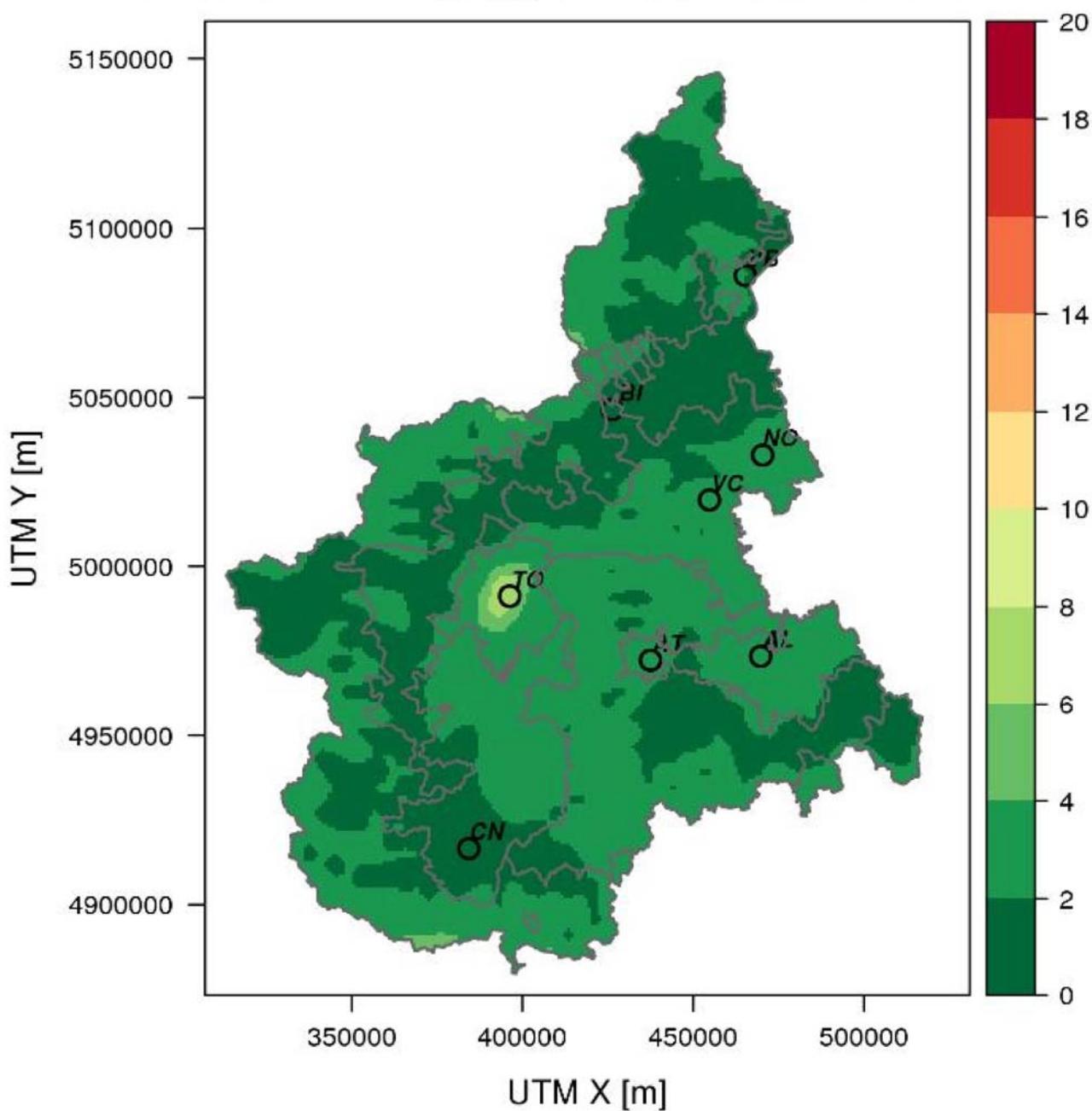
PM2.5 – Automobili NON Diesel

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Automobili_NO_diesel - Inquinante: PM25



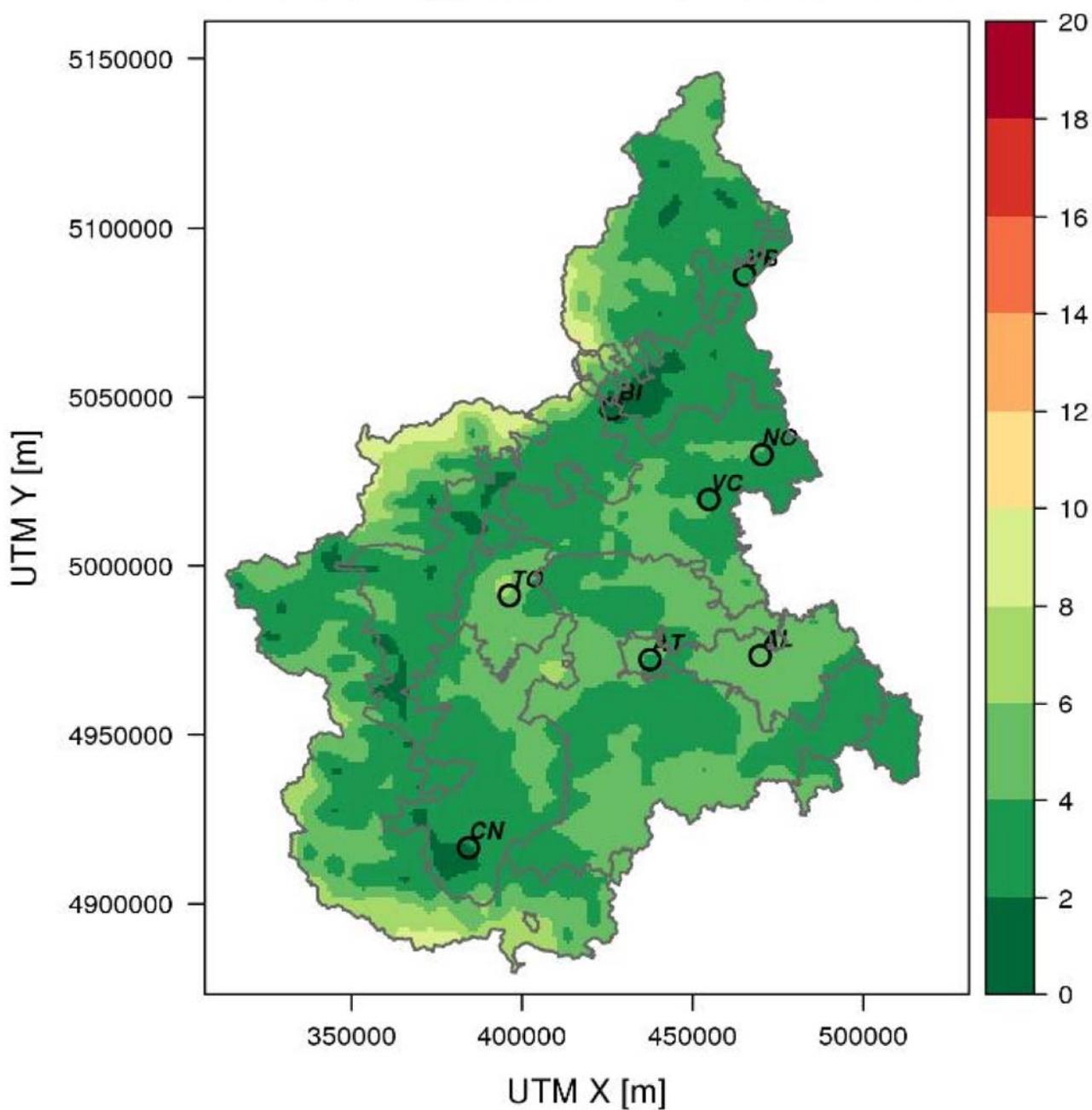
PM2.5 – Veicoli Leggeri

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Veicoli_leggeri - Inquinante: PM25



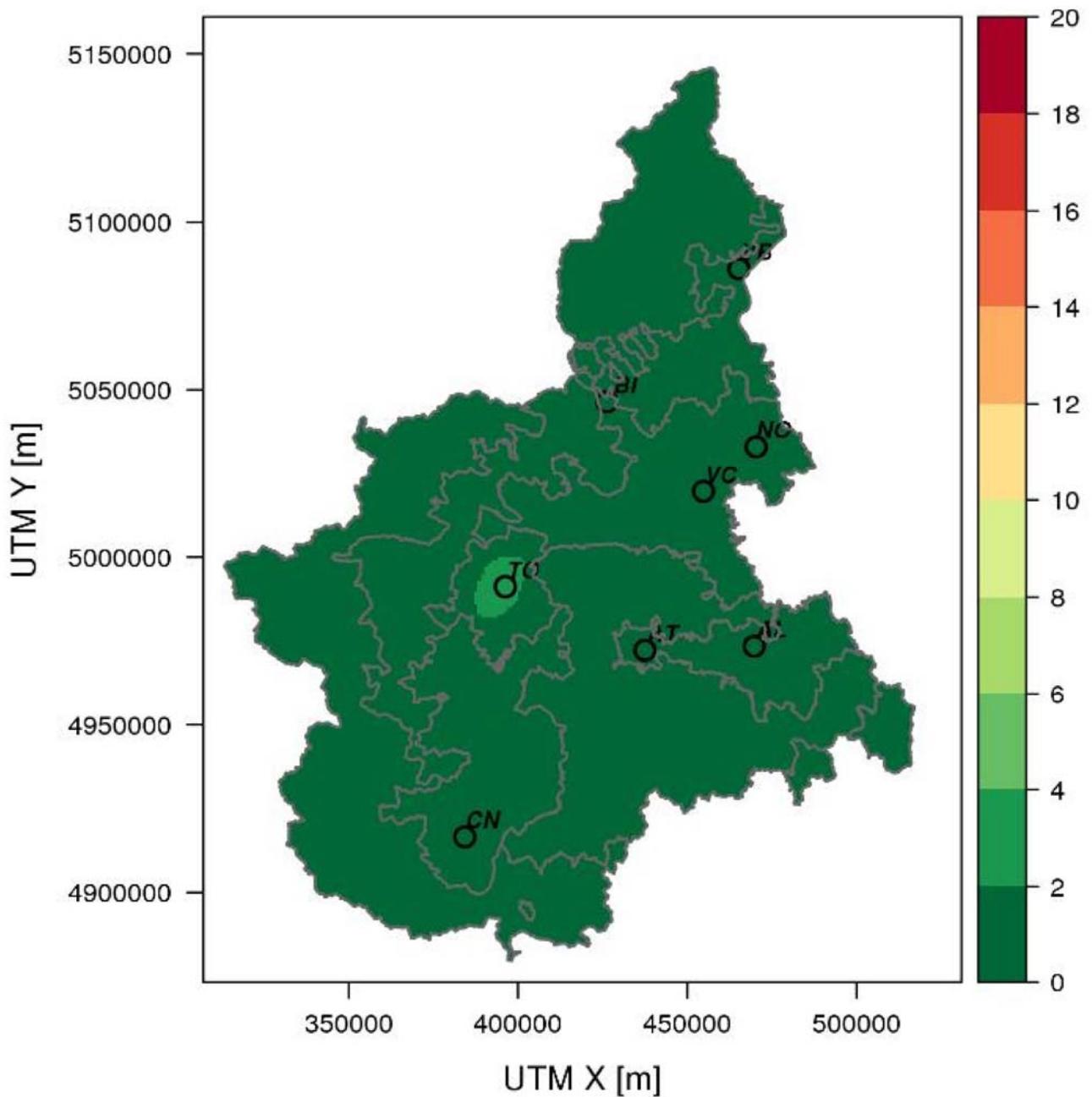
PM2.5 – Veicoli Pesanti

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Veicoli_pesanti - Inquinante: PM25



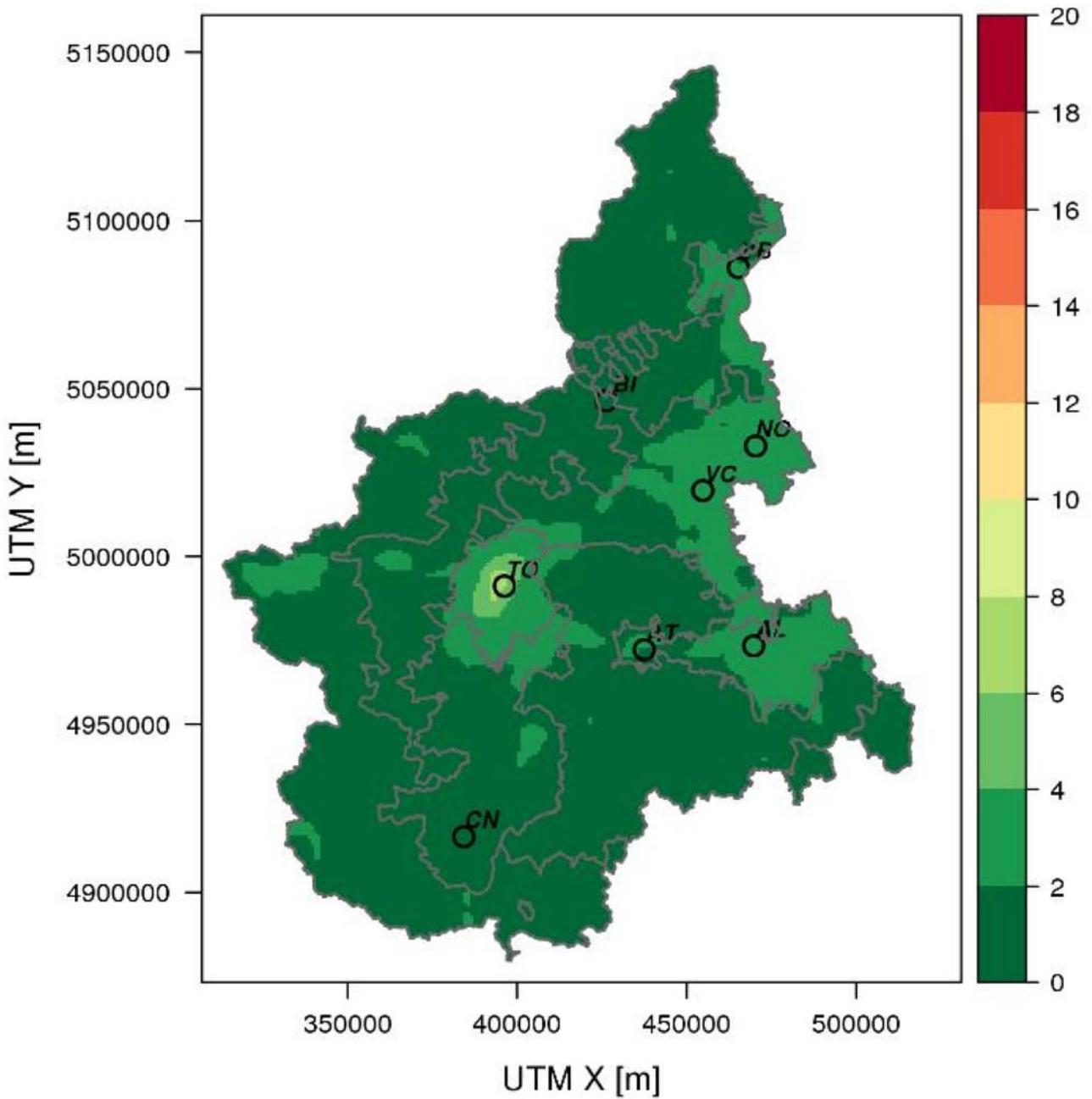
PM2.5 – Ciclomotori

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Motocicli_ciclomotori - Inquinante: PM25



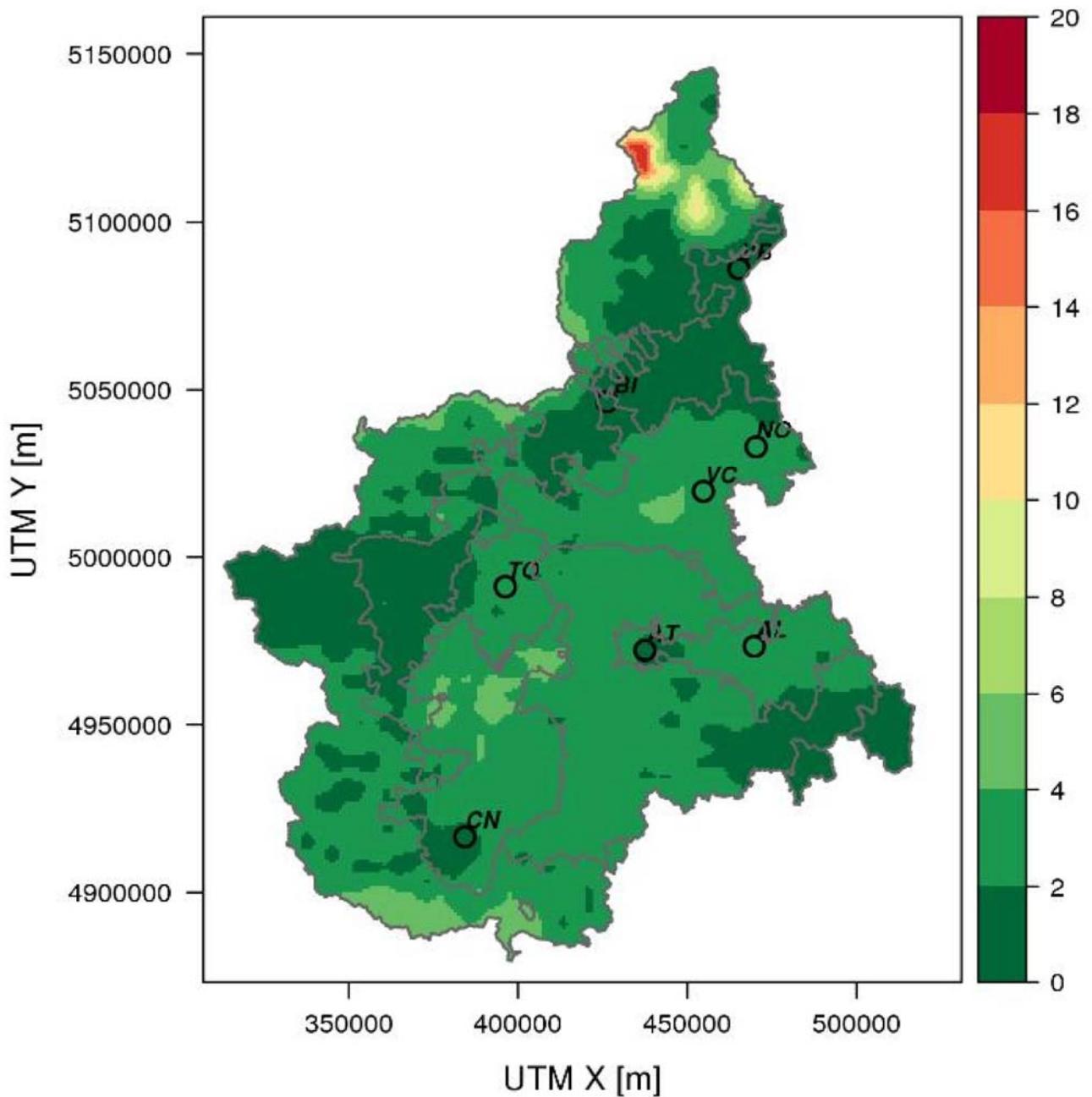
PM2.5 – Risospensione

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Risospensione_usura - Inquinante: PM25



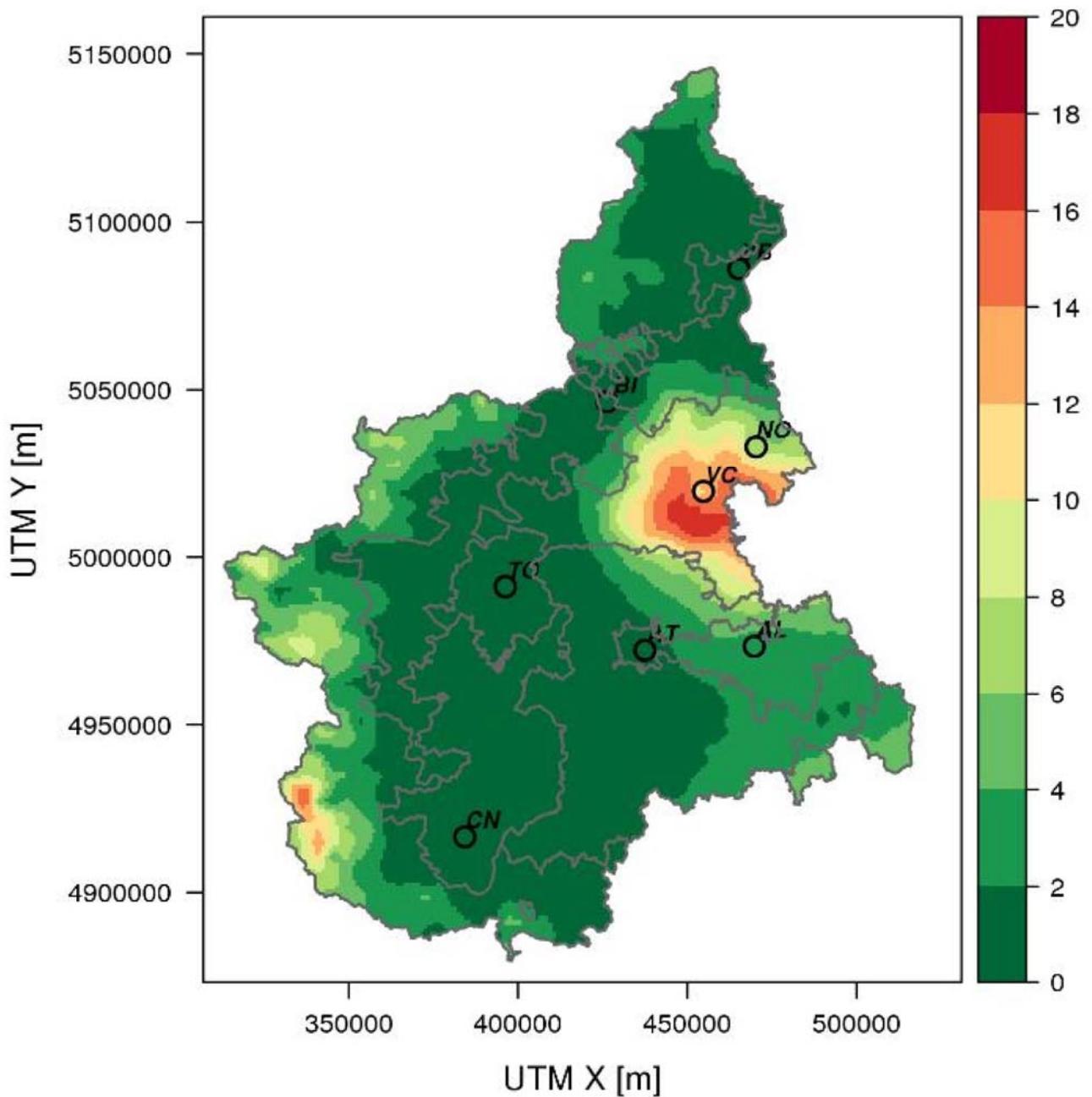
PM2.5 – Ferrovie e Off-Road

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Ferrovie_off-road - Inquinante: PM25



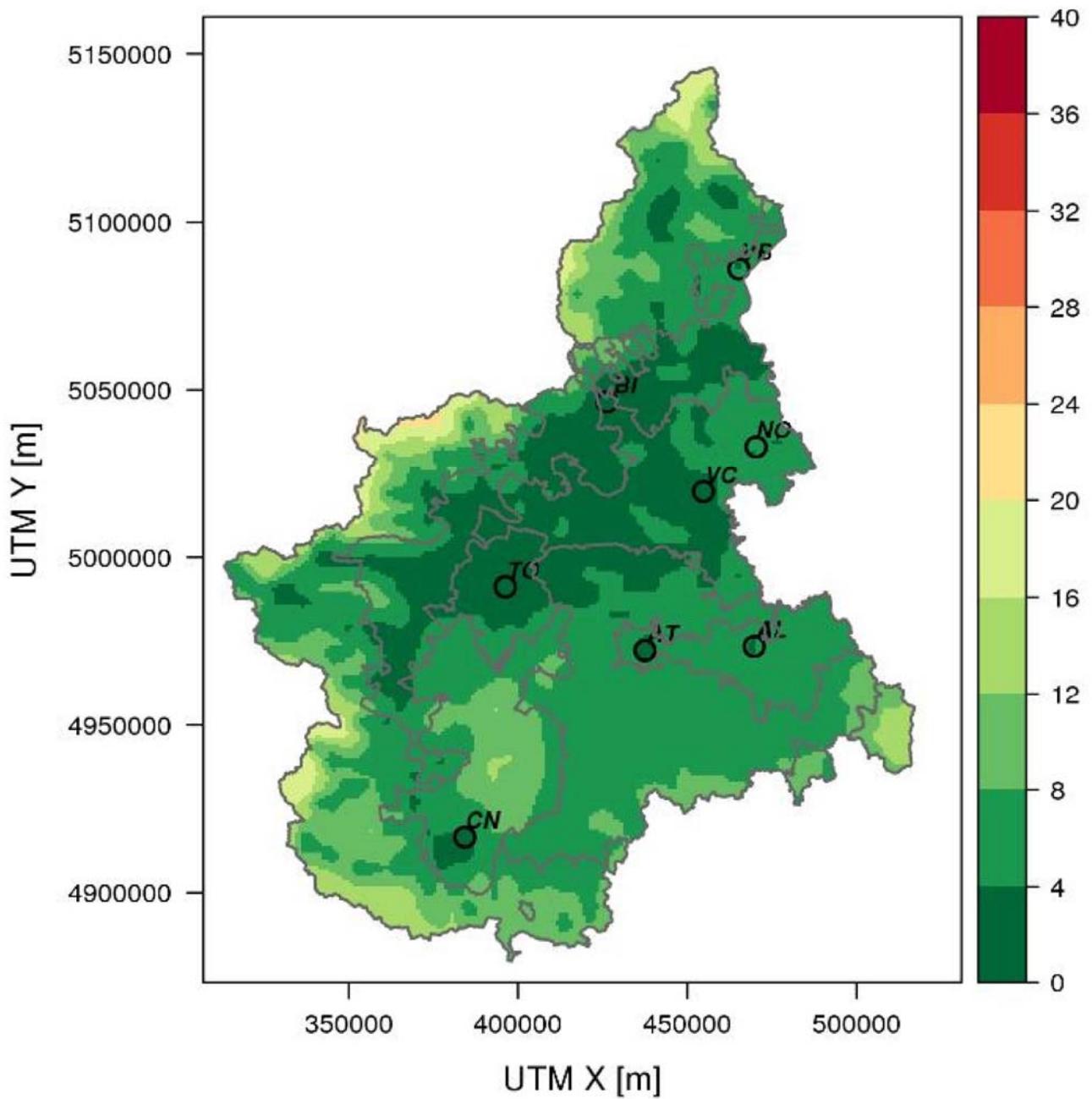
PM2.5 – Colture Agricole

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Colture_agricole - Inquinante: PM25



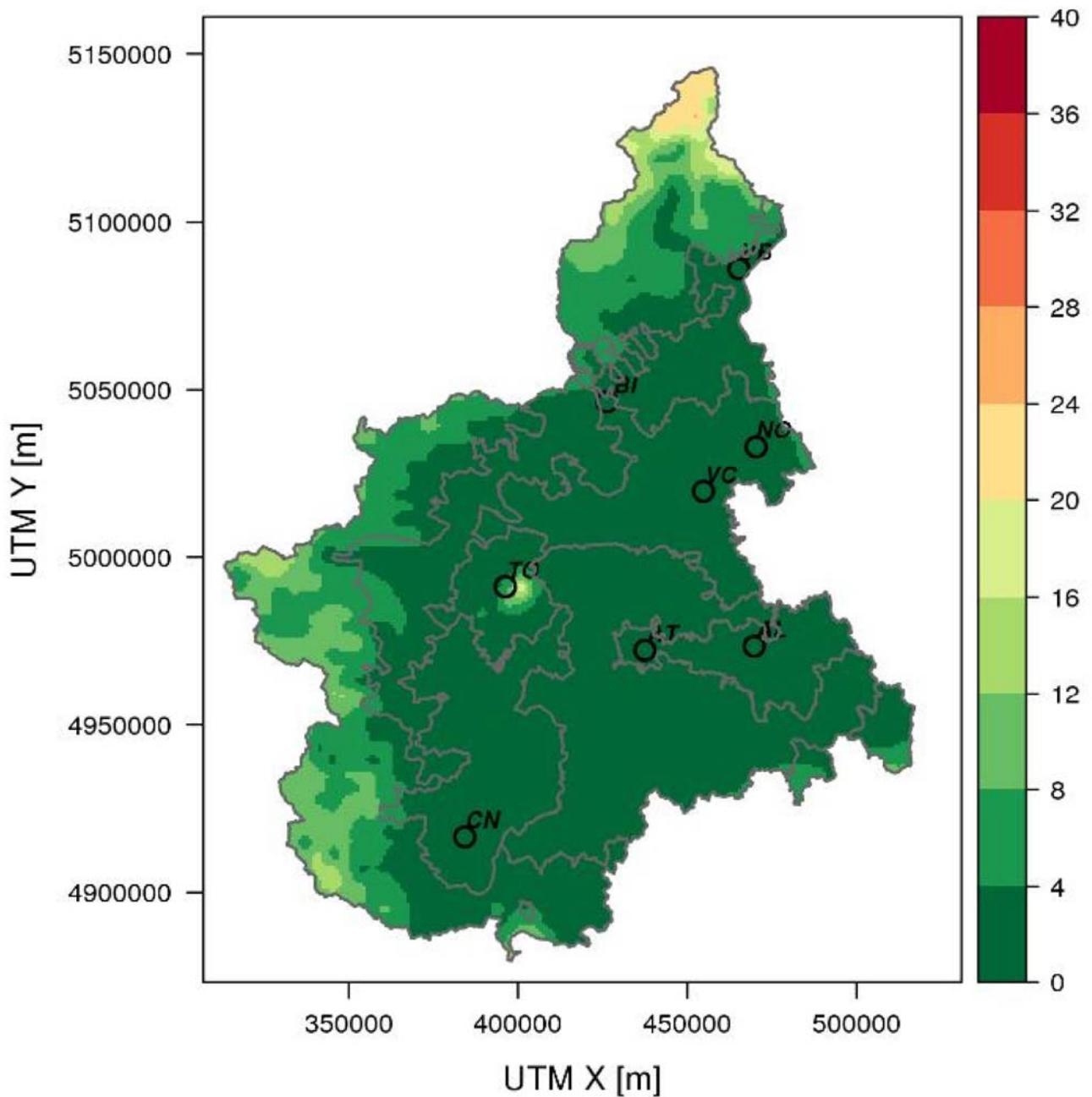
PM2.5 – Zootecnia

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Zootecnia - Inquinante: PM25



PM2.5 – Resto

FARM BFM, Source Apportionment settoriale Contributi percentuali annuali Settore: Resto - Inquinante: PM25

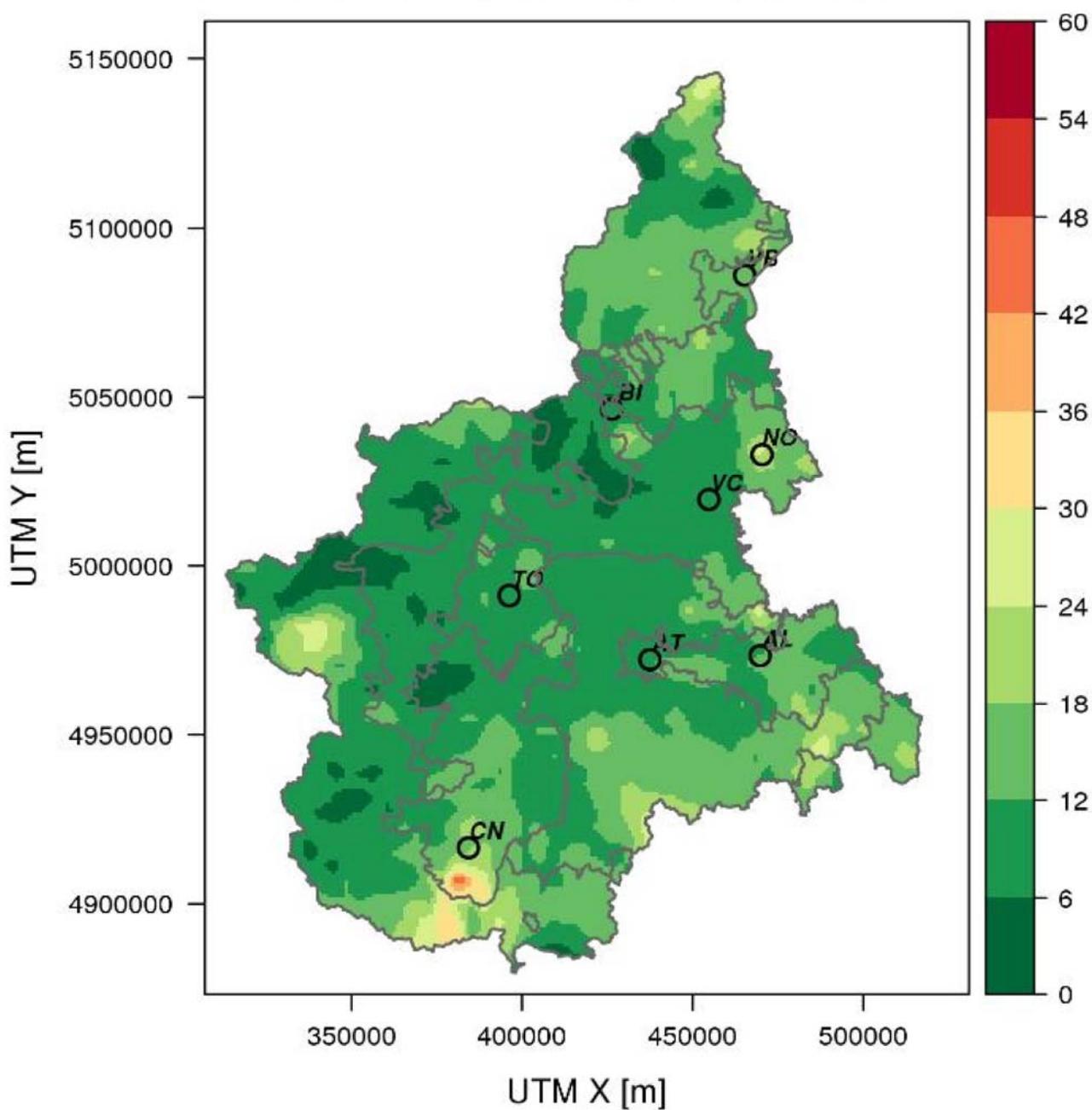


Mappe

Biossido di azoto NO₂

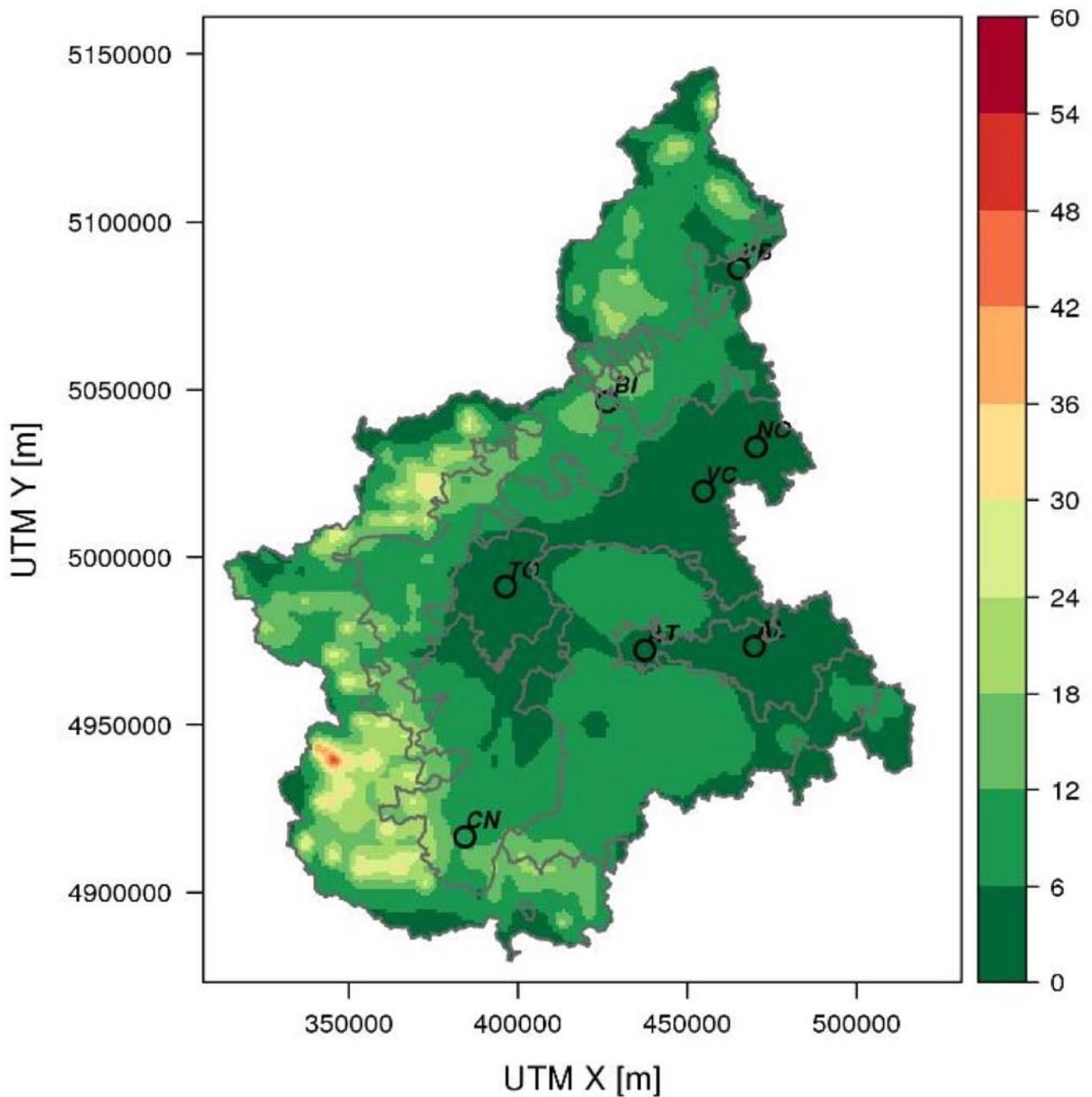
NO₂ – Industria

FARM BFM, Source Apportionment settoriale Contributi percentuali annuali Settore: Industria - Inquinante: NO₂



NO₂ – Riscaldamento a legna

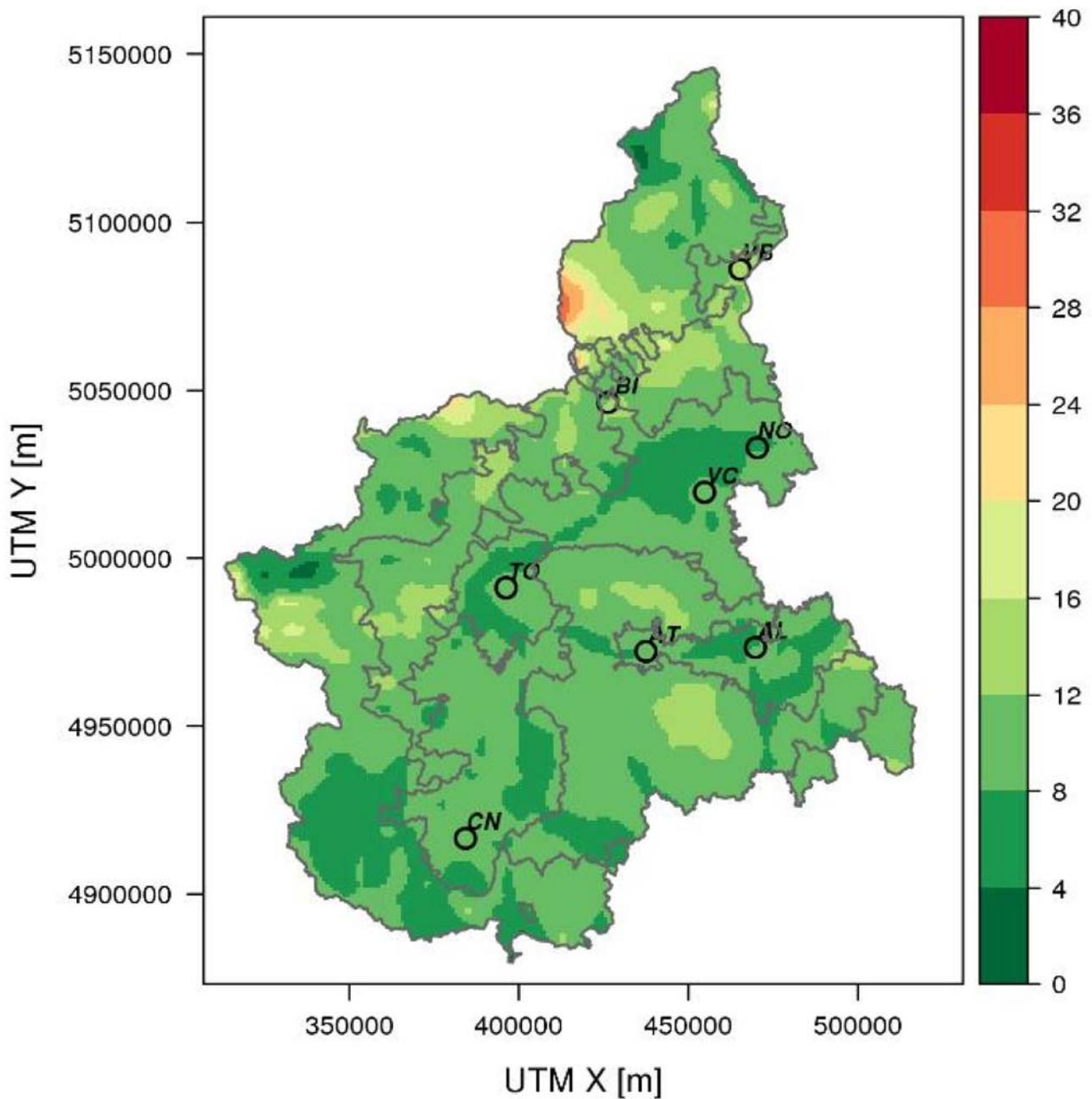
FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Riscaldamento_legna - Inquinante: NO2



NO₂ – Riscaldamento NON a legna

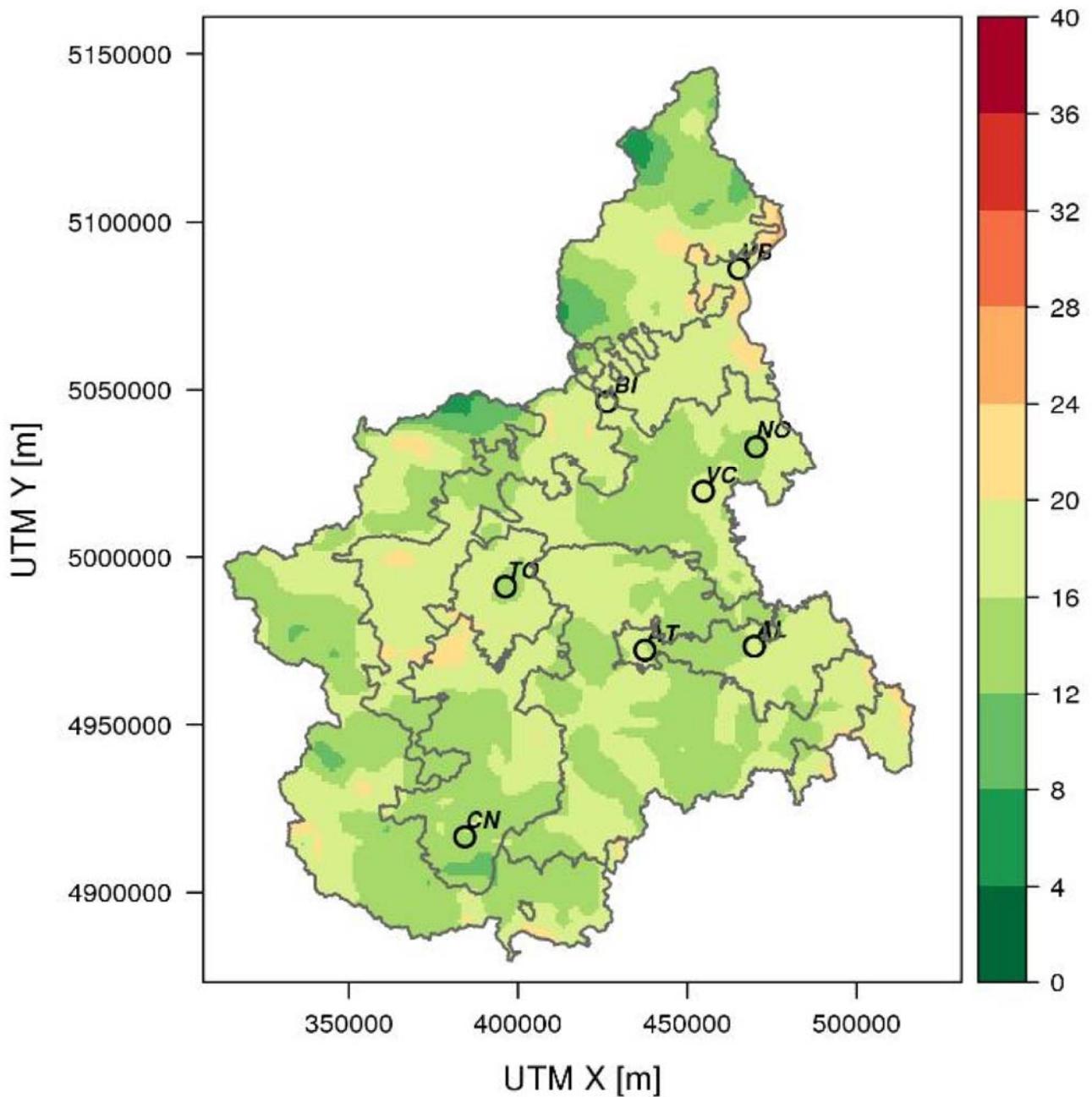
FARM BFM, Source Apportionment settoriale Contributi percentuali annuali

Settore: Riscaldamento_NO_legna - Inquinante: NO₂



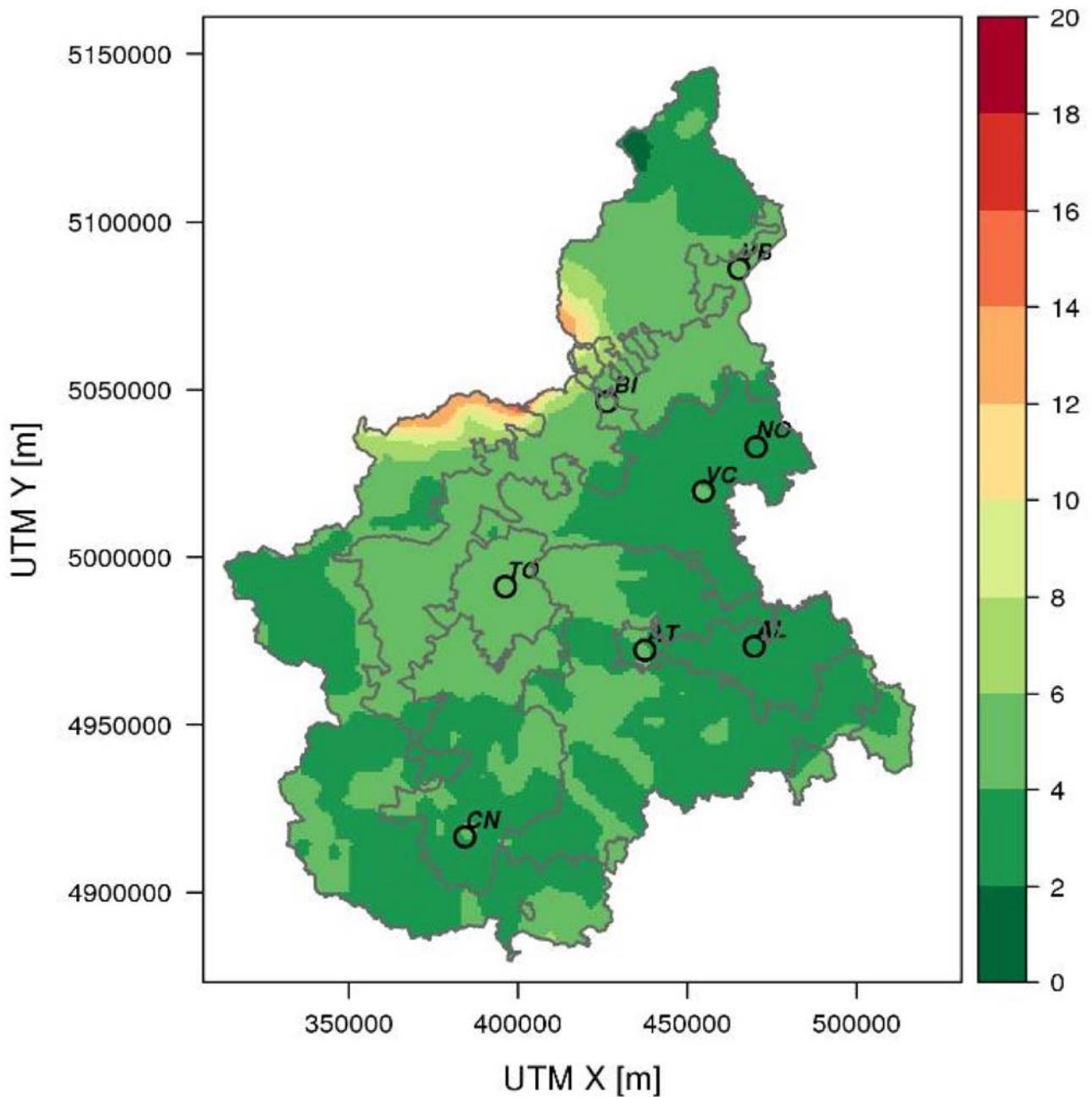
NO₂ – Automobili Diesel

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Automobili_diesel - Inquinante: NO2



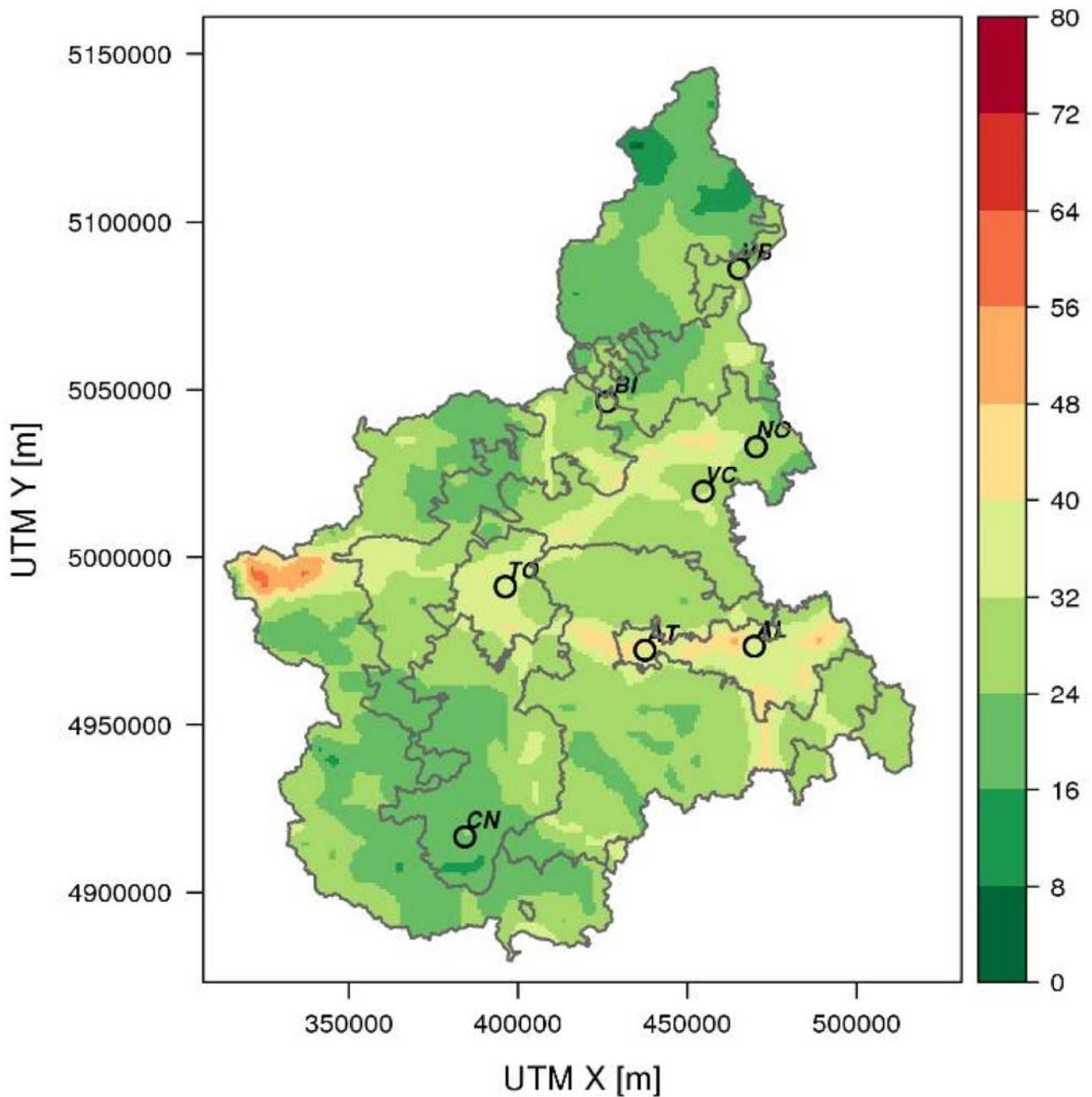
NO₂ – Automobili NON Diesel

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Automobili_NO_diesel - Inquinante: NO₂



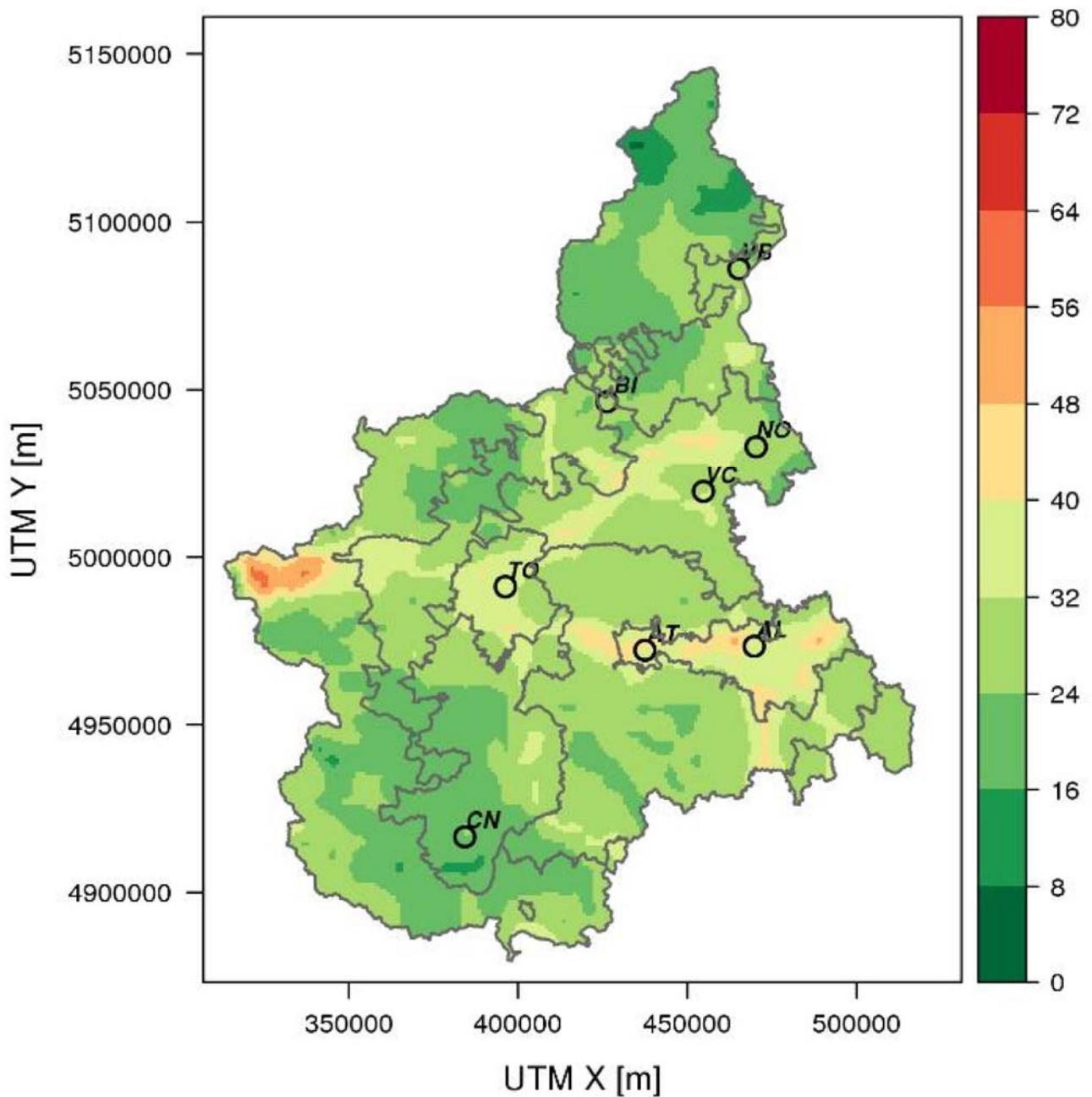
NO₂ – Veicoli Leggeri

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Veicoli_pesanti - Inquinante: NO2



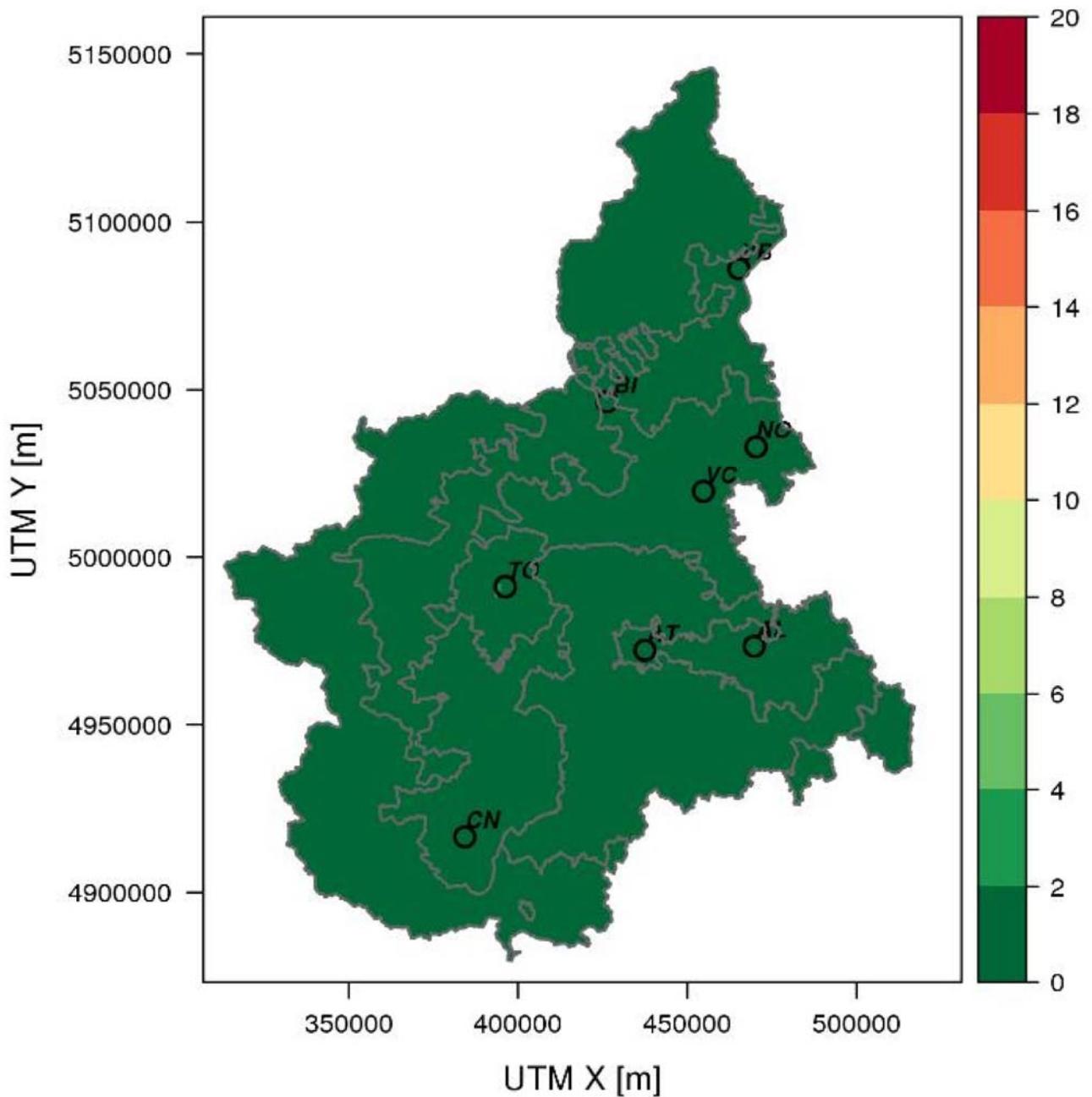
NO₂ – Veicoli Pesanti

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Veicoli_pesanti - Inquinante: NO2



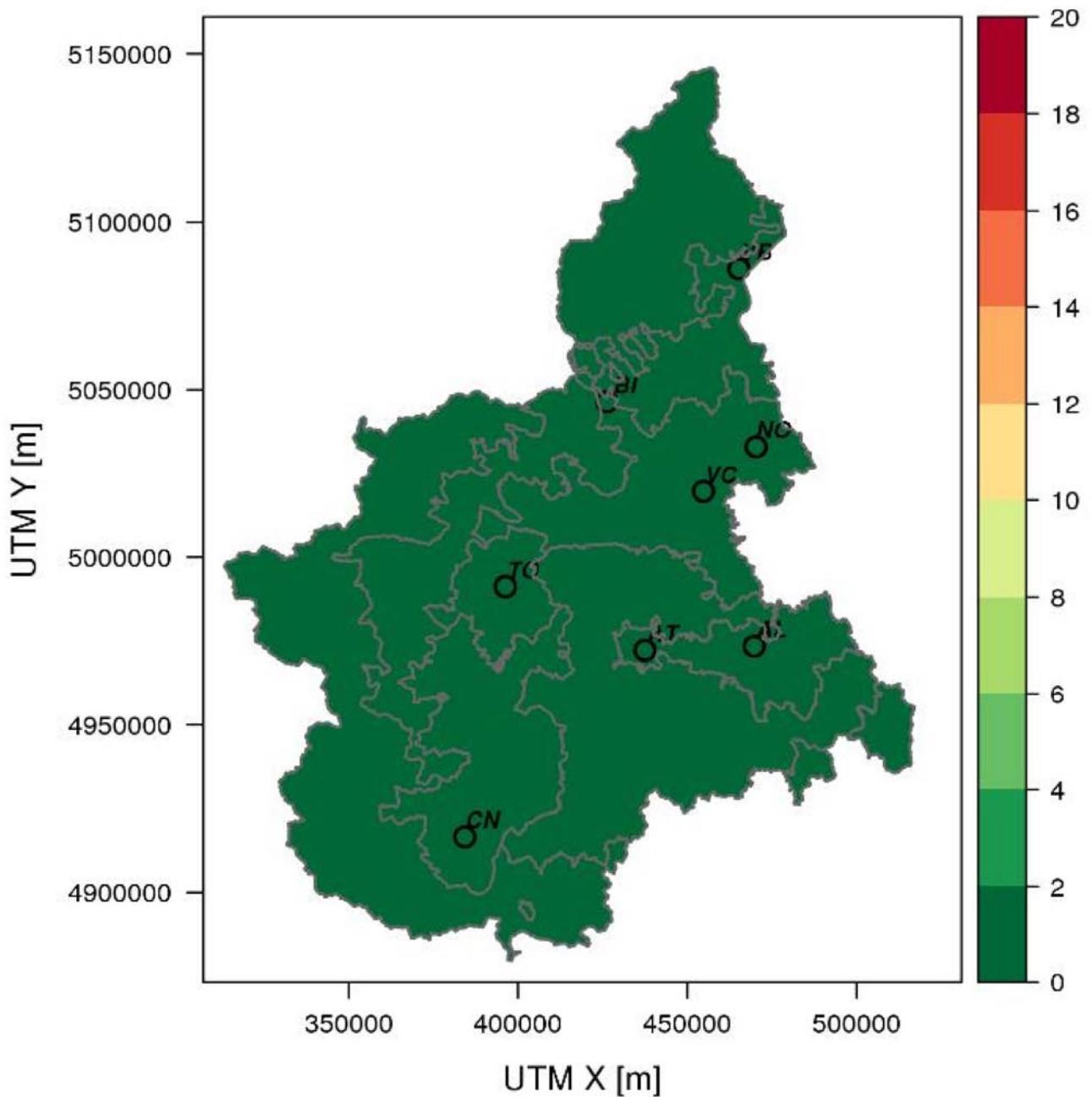
NO₂ – Ciclomotori

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Motocicli_ciclomotori - Inquinante: NO₂



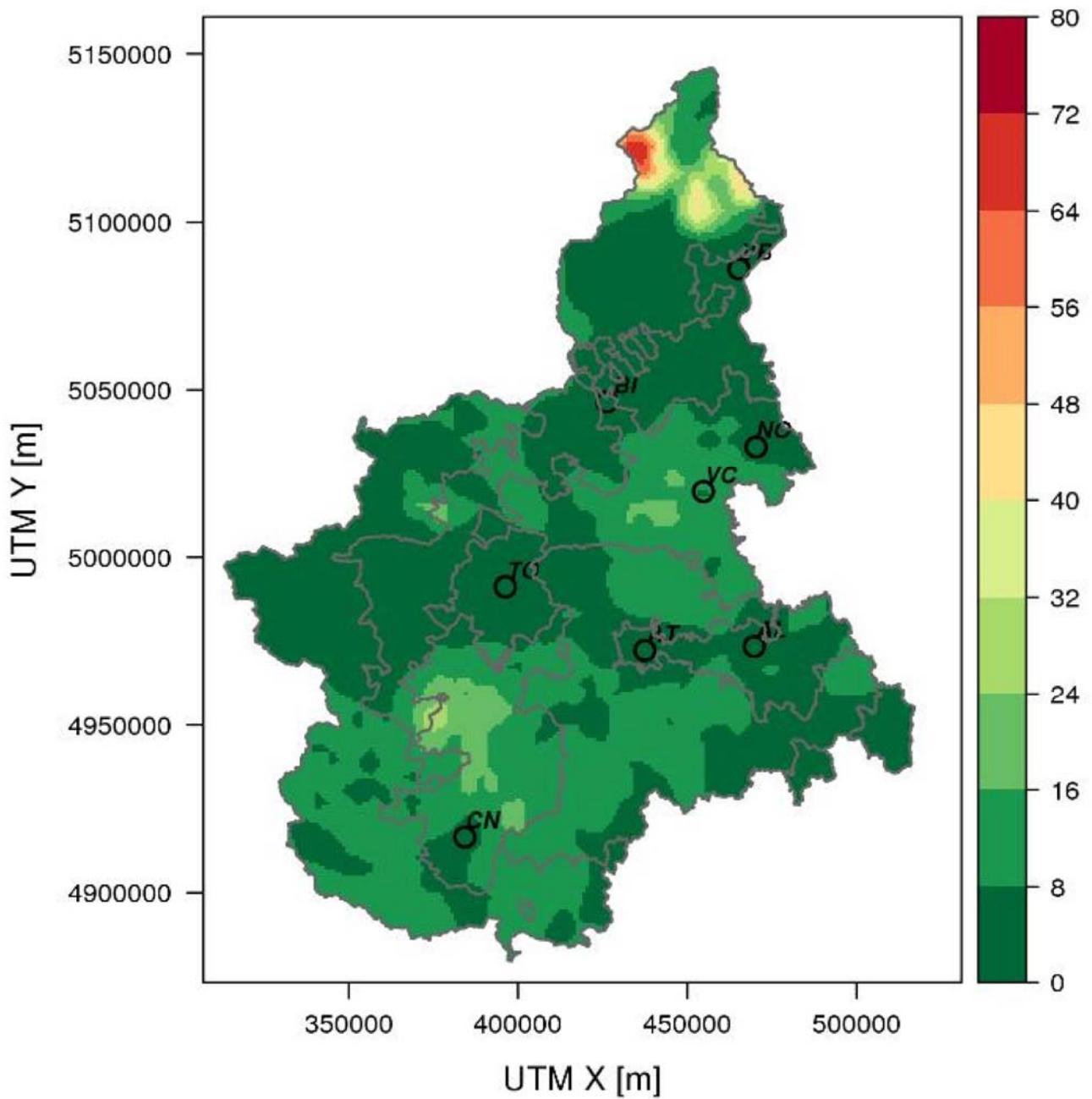
NO₂ – Risospensione

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Risospensione_usura - Inquinante: NO₂



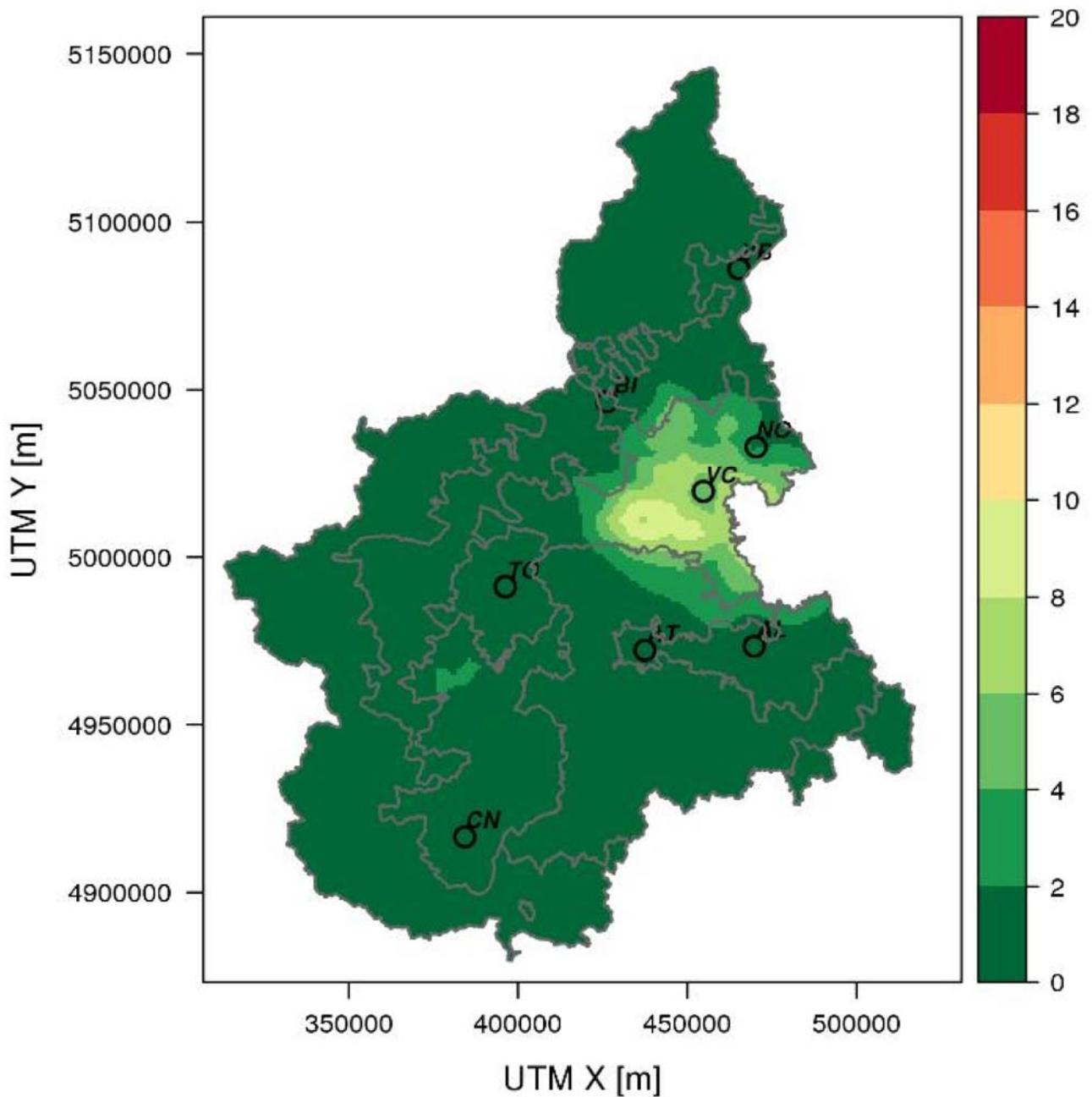
NO₂ – Ferrovie e Off-Road

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Ferrovie_off-road - Inquinante: NO₂



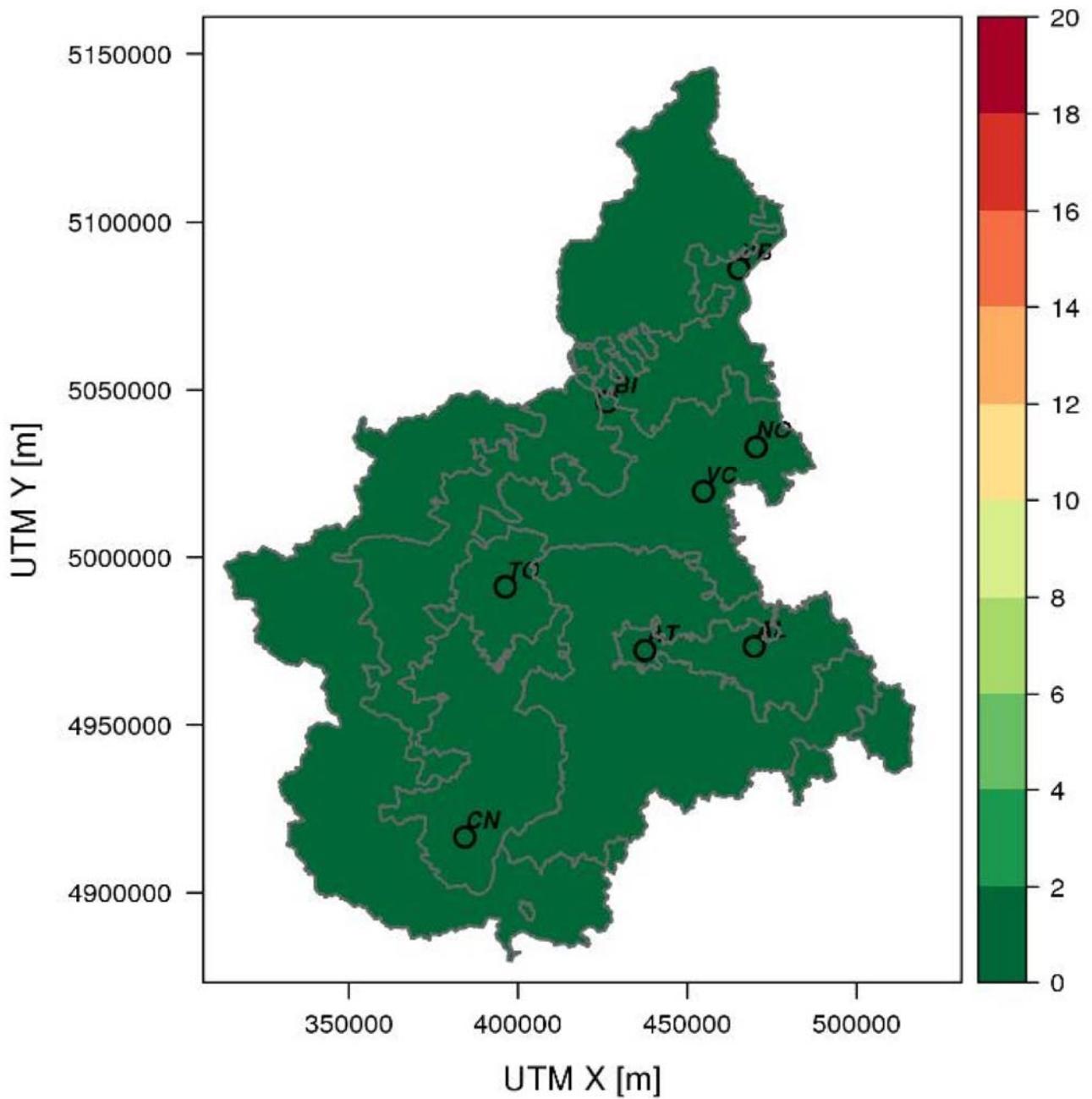
NO₂ – Colture Agricole

FARM BFM, Source Apportionment settoriale
Contributi percentuali annuali
Settore: Colture_agricole - Inquinante: NO₂



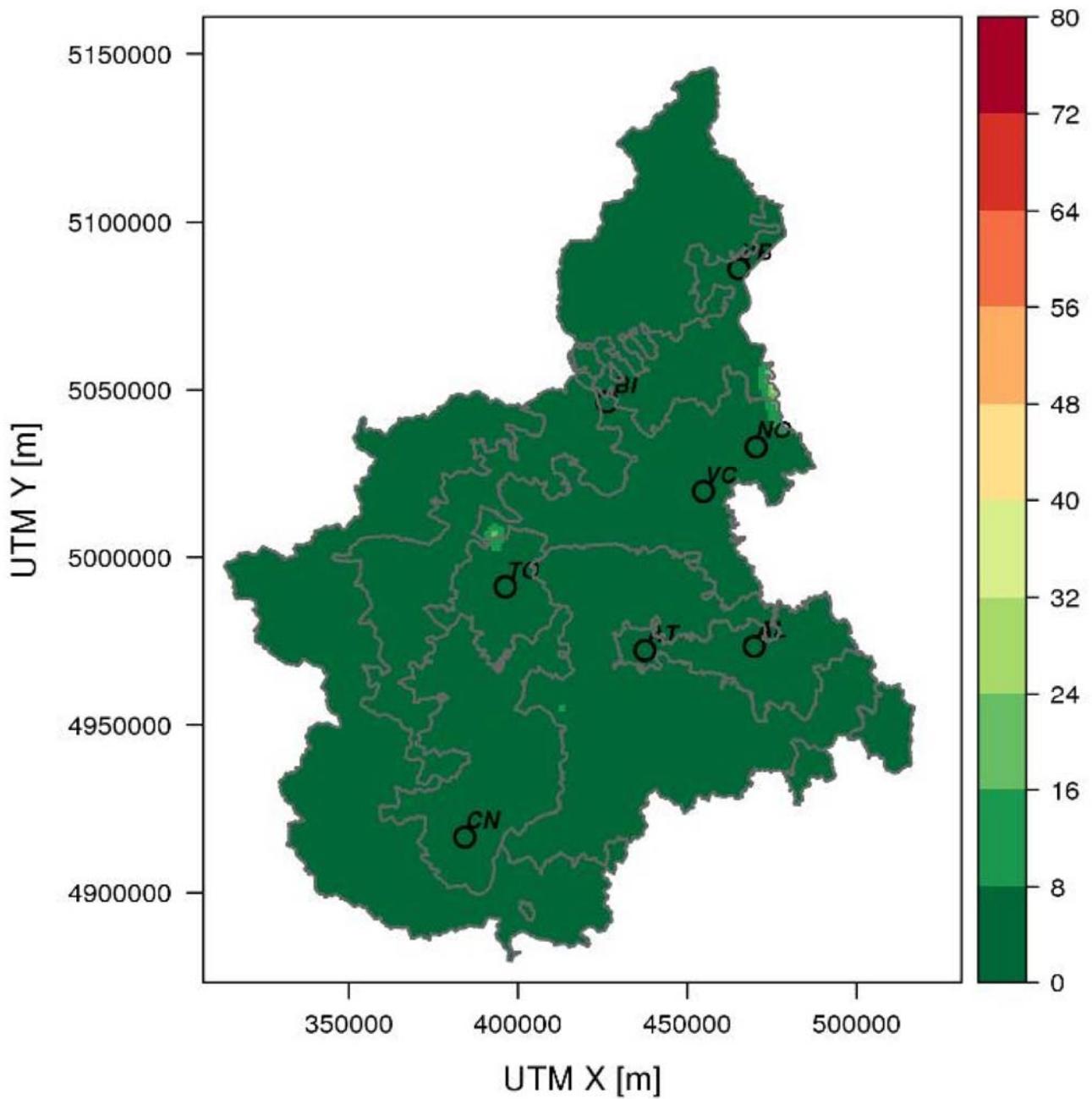
NO₂ – Zootecnia

FARM BFM, Source Apportionment settoriale Contributi percentuali annuali Settore: Zootecnia - Inquinante: NO₂



NO₂ – Resto

FARM BFM, Source Apportionment settoriale Contributi percentuali annuali Settore: Resto - Inquinante: NO₂





ALLEGATO C

Analisi dei consumi energetici e riduzioni emissive ottenibili



Il Presente documento riporta gli esiti dello Studio particolareggiato sull'analisi dei consumi energetici e delle riduzioni emissive ottenibili, nell'ambito del riscaldamento civile, a supporto del Nuovo Piano della Qualità dell'Aria, realizzato dal Dipartimento di Energia del Politecnico di Torino.

Il seguente documento, pur facendo parte di un unico allegato, è sostanzialmente composto da tre documenti distinti:

- Valutazione dei contributi emissivi del settore residenziale in relazione agli scenari del Piano Energetico-Ambientale Regionale (PEAR) – Primo report di avanzamento attività. Il presente report include una prima analisi, in termini energetici ed emissivi, dello Scenario Regionale.

- Valutazione dei contributi emissivi del settore residenziale in relazione agli scenari del Piano Energetico-Ambientale Regionale (PEAR) – Secondo report di avanzamento attività. Il presente report include di conseguenza un confronto dei dati di superficie delle abitazioni tra le due fonti dati individuate (ISTAT e ACE-APE) ed una prima analisi, in termini energetici ed emissivi, di interventi mirati al contenimento del consumo di biomasse.

- Analisi comparata degli scenari di pianificazione del settore residenziale - Rapporto finale. Il documento riassume le attività di stima del fabbisogno energetico per riscaldamento del parco edilizio residenziale Piemontese elaborate nello studio "Piano di Qualità dell'Aria. Studio dei contributi emissivi del settore residenziale" e valuta una serie di azioni, coordinate con il Settore Emissioni e Rischi Ambientali e il Settore Sviluppo Energetico Sostenibile di Regione Piemonte, adottabili con l'obiettivo di ridurre le emissioni di inquinanti del settore, con priorità verso ossidi di azoto e particolato.



**POLITECNICO
DI TORINO**

Dipartimento Energia

Regione Piemonte

Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio

Settore Emissioni e Rischi Ambientali

Piano Regionale di Qualità dell'Aria

**Valutazione dei contributi emissivi del settore residenziale in
relazione agli scenari del Piano Energetico-Ambientale
Regionale (PEAR)**

Primo report di avanzamento attività



Sommario

Introduzione.....	4
Premessa.....	4
Oggetto del documento.....	4
Analisi di scenario.....	5
Stime di riduzione del fabbisogno energetico regionale.....	5
Integrazioni allo Scenario Regionale.....	5
Potenziale di riduzione del fabbisogno energetico regionale.....	7
Stime di riduzione delle emissioni.....	9
Nuovo edificato.....	9
Ristrutturazioni e miglioramenti energetici.....	9
Valvole termostatiche.....	9
Teleriscaldamento (nuove reti e interventi di gestione).....	9
FERc – Pompe di calore.....	9
Valutazioni di integrabilità delle misure di scenario nel modello di calcolo.....	13

Gruppo di lavoro

Gruppo di ricerca in Sistemi per l'Energia e l'Ambiente



ing. Alberto Poggio

Responsabile scientifico

ing. Giulio Cerino Abdin

dott. Andrea Crocetta

ing. Luca Degiorgis

ing. Matteo Jarre

ing. Michel Noussan



Introduzione

Premessa

A seguito dell'acquisizione da parte del gruppo di lavoro dei fogli di calcolo dei potenziali regionali di risparmio energetico al 2030, così come definiti dal Settore Sviluppo Energetico Sostenibile della Regione Piemonte, è stato avviato un primo confronto con i referenti dell'Ente. Tale attività ha condotto ad una parziale revisione, effettuata dagli stessi funzionari regionali, degli scenari precedentemente elaborati.

Il nuovo livello previsionale così definito, in seguito denominato "Scenario Regionale", è quindi divenuto il riferimento per le attività di contratto.

Oggetto del documento

Il presente report include una prima analisi, in termini energetici ed emissivi, dello Scenario Regionale.

Inizialmente i dataset e le elaborazioni dello Scenario sono stati esaminati in dettaglio e quindi fatti oggetto di una integrazione, resa opportuna dalla disponibilità di dati di partenza maggiormente precisi e dalla presenza di refusi nei calcoli. La conseguente revisione delle potenzialità territoriali di risparmio energetico è stata denominata "Scenario Integrazione PoliTO".

In seguito, per entrambi gli scenari, è stato definito il contributo in termini di riduzione potenziale delle emissioni (PTS e NO_x), a livello regionale.

Si propongono quindi i risultati di tale prima analisi come base per la definizione congiunta, tra Regione Piemonte e Politecnico di Torino-gruppo di ricerca ReSEArch, dei livelli obiettivo di riduzione delle emissioni e per l'identificazione di eventuali ulteriori misure da simulare e tradurre in potenziali riduzioni emissive, come da attività di contratto.



Analisi di scenario

Stime di riduzione del fabbisogno energetico regionale

La definizione di scenari emissivi realistici richiede dati di fabbisogno energetico affidabili e verificabili, ripartiti per fonte/vettore e spazializzati sul territorio. Il modello di calcolo realizzato da Politecnico di Torino-gruppo di ricerca ReSEArch e divenuto base analitica per la definizione degli scenari emissivi del PRQA, fondandosi su dati censuari e su una taratura con consumi reali di combustibili/energia, garantisce sia i predetti requisiti di affidabilità e verificabilità, sia la ripartizione per fonte/vettore e geografica dei consumi, con un approccio bottom-up di dettaglio.

Conseguentemente l'analisi dello Scenario Regionale è stata condotta con il duplice obiettivo di compiere una prima valutazione emissiva delle misure proposte dal Settore Sviluppo Energetico Sostenibile e di verificare le possibilità di integrazione di tali misure (in termini di tipologia ed entità dei relativi effetti energetici) nel modello di calcolo elaborato dal gruppo di ricerca.

Integrazioni allo Scenario Regionale

L'esame di dettaglio dello Scenario Regionale ha evidenziato l'opportunità di alcune integrazioni, che sono state pertanto apportate, in quattro ambiti distinti:

- aggiornamento del dato di fabbisogno termico globale delle prime case. Tale dato di fabbisogno è stato incrementato da 2.662 kTEP a 2.757 kTEP, impiegando la più recente stima fornita dal modello di calcolo elaborato su base ISTAT. [effetto: incremento del parametro di fabbisogno a m² del patrimonio esistente];
- revisione del dato relativo alla superficie netta delle abitazioni (prima casa). Il dato di superficie totale è stato portato da 125.415.000 m² a 186.250.000 m², sulla base dei dati ricavabili dai censimenti ISTAT 2001¹ e 2011². [effetto: decremento del parametro di fabbisogno a m² del patrimonio esistente];
- introduzione, nel calcolo del parametro di fabbisogno a m² del patrimonio esistente, di una prima stima su base statistica dei consumi di ACS, posta pari al 10% dei consumi per riscaldamento. L'integrazione è risultata necessaria per riportare correttamente il dato di

1 Pari a circa 164Mm²: <http://dawinci.istat.it/jsp/MD/dawinciMD.jsp?a1=u0GG0c0I0&a2=m00Y8048f8&n=1UH94I09OG0&v=1UH0MM09OH20000>

2 Stima ricavata dai microdati ISTAT forniti da Regione Piemonte; dato complessivo non ancora rilasciato su piattaforma online



fabbisogno attuale (2.757 kTEP totali), relativo al solo riscaldamento, ai dati di confronto desunti dagli ACE/APE, che includono l'ACS [effetto: incremento del parametro di fabbisogno a m² del patrimonio esistente];

- valutazione della quota di FER-C in ambito di ristrutturazione edilizia sulla base del fabbisogno globale dell'abitazione e non della sola differenza tra la situazione ante e post-operam. Si tratta di una banale correzione di un refuso nelle formule nel foglio di calcolo regionale [effetto: incremento delle FER-C nelle ristrutturazioni].

L'effetto congiunto delle prime tre integrazioni in elenco è un decremento netto del parametro di fabbisogno a m² del patrimonio esistente, laddove la quarta incrementa invece le FER-C attese nelle ristrutturazioni.

Nel complesso tali integrazioni delineano uno Scenario Integrazione PoliTO, mero aggiornamento dello Scenario Regionale.



Potenziale di riduzione del fabbisogno energetico regionale

Lo Scenario Integrazione PoliTO riduce significativamente i potenziali risparmi energetici regionali stimati nello Scenario Regionale, dal momento che gli effetti energetici del nuovo costruito e delle ristrutturazioni sono, in entrambi, valutati come differenza tra il fabbisogno medio a m² del patrimonio edilizio esistente e il fabbisogno medio a m² degli edifici nuovi/ristrutturati.

L'incremento delle FER-C è compensato da una pari ed opposta riduzione delle pompe di calore installate al di fuori di nuovi edifici e ristrutturazioni, dal momento che il totale delle due voci è imposto come costante nelle valutazioni regionali.

Il dettaglio per lo Scenario Regionale e lo Scenario Integrazione PoliTO è riportato nella tabella a seguire, secondo la ripartizione delle differenti misure previste:

Tabella 1 - Potenziali di riduzione del fabbisogno energetico globale regionale (residenziale, base annua) [kTEP]

Fabbisogno energetico [kTEP]	Risparmio % sul fabbisogno	Risparmio globale	Nuovo (sostituzione)	Ristrutt. edilizia	FER-C	Valvole termost	TLR (nuovo)	TLR (gestione)	PdC
Scenario regionale	26%	722	150	261	56	110	22	36	87
Integrazione PoliTO	19%	526	101	114	70	110	22	36	73

Complessivamente i potenziali di risparmio energetico stimabili si riducono di circa 200 kTEP nel passaggio dallo Scenario Regionale allo Scenario Integrazione PoliTO. Il risparmio potenziale delle azioni individuate dal Settore Sviluppo Energetico Sostenibile della Regione Piemonte si attesta a circa un quinto dell'attuale fabbisogno energetico residenziale per riscaldamento e ACS (prime case).

Il confronto tra scenari è posto graficamente nella figura seguente; risulta evidente il marcato decremento di potenziale per le ristrutturazioni edilizie.

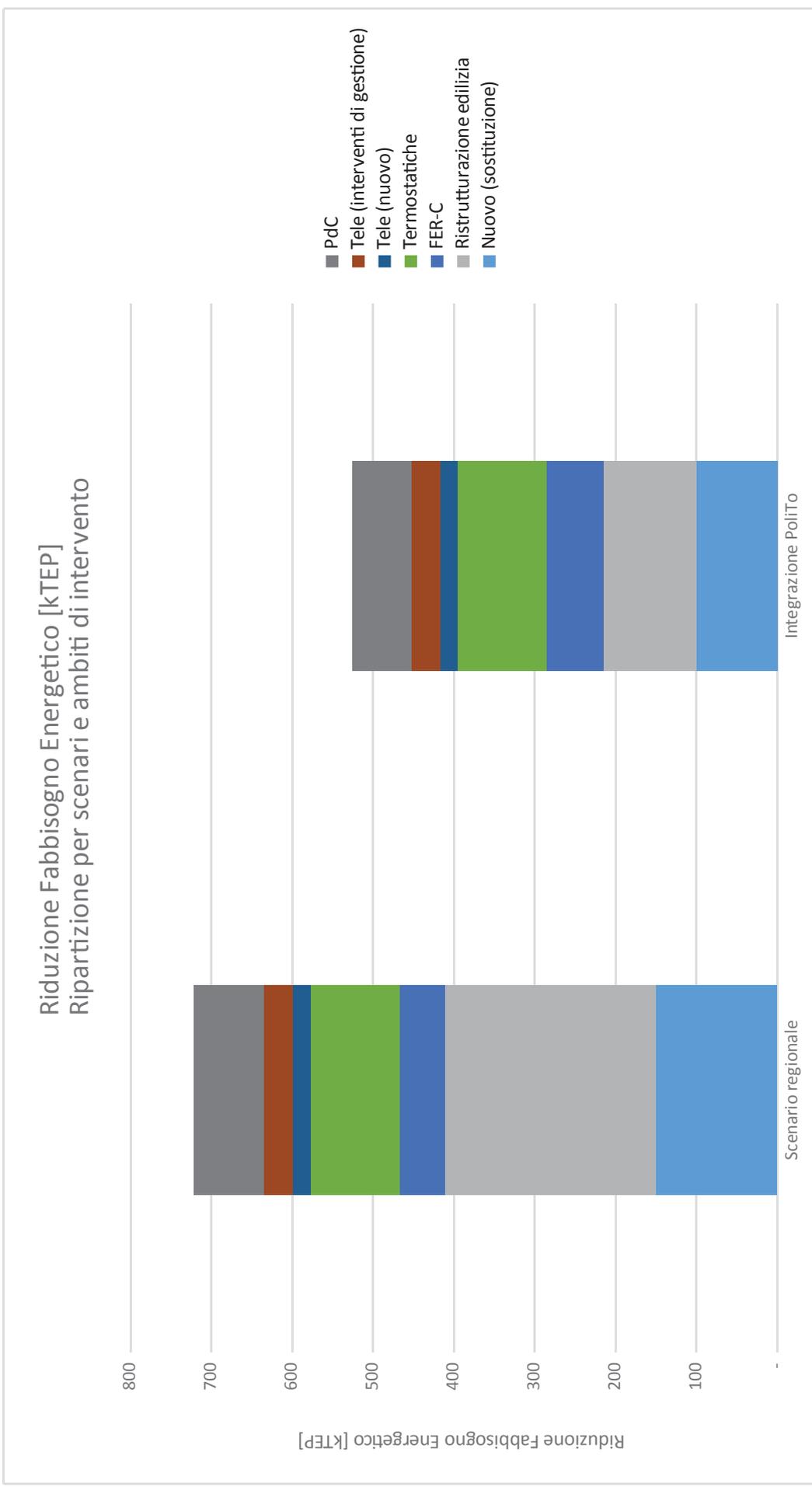


Figura 1 _ Potenziali di riduzione del fabbisogno energetico globale regionale nel settore residenziale (base annua) [kTEP]

Stime di riduzione delle emissioni

Le potenziali riduzioni delle emissioni nel settore residenziale sono state quantificate sulla base dei risparmi energetici conseguibili, riconducendoli a specifiche tipologie di edifici. In tal modo è stato possibile impiegare medie pesate dei fattori di emissione in base alla reale diffusione d'uso dei differenti combustibili nel campione di edifici considerato. La redistribuzione degli interventi sugli edifici è avvenuta sulla base dei criteri descritti nei paragrafi seguenti:

Nuovo edificato

Nell'ipotesi che il nuovo edificato sostituisca pari volumetria del parco edifici esistente, la riduzione dei consumi energetici è stata attribuita all'insieme del costruito, senza driver specifici. Di conseguenza la riduzione delle emissioni è stata calcolata sulla base di un fattore emissivo medio del parco esistente (riduzione delle emissioni per fonte proporzionale alla sua rappresentatività nei consumi).

Ristrutturazioni e miglioramenti energetici

Non sono stati verificati driver geografici sulla base degli APE. Di conseguenza la riduzione dei consumi energetici è stata attribuita all'insieme del costruito e si è proceduto come nel precedente punto.

Valvole termostatiche

L'effetto è stato integralmente attribuito al patrimonio edilizio esistente dotato di impianti di riscaldamento centralizzati. All'interno di tale campione la riduzione delle emissioni di una data fonte è avvenuta proporzionalmente alla sua rappresentatività nei consumi.

Teleriscaldamento (nuove reti e interventi di gestione)

Dal momento che entrambi gli interventi renderebbero possibile l'allaccio di edifici non ancora raggiunti dal TLR, la riduzione dei consumi residenziali è stata attribuita agli edifici del comune di Torino dotati di impianti centralizzati e non ancora allacciati al TLR. All'interno di tale campione la riduzione delle emissioni di una data fonte è avvenuta proporzionalmente alla sua rappresentatività nei consumi (pur rilevando una presenza quasi esclusiva di gas naturale).

FERc – Pompe di calore

Nell'ipotesi di considerare, oltre a condizionatori bivalenti, anche e soprattutto caldaie ibride, l'effetto è stato integralmente attribuito al patrimonio edilizio esistente dotato di impianti di riscaldamento autonomi. All'interno di tale campione la riduzione delle emissioni di una data fonte è avvenuta proporzionalmente alla sua rappresentatività nei consumi.

I risultati in termini di riduzione potenziale di PTS e NO_x sono riportati nelle tabelle a seguire:

Tabella 2 - Riduzione potenziale su base annua delle Polveri Totali Sospese in ambito regionale [t]

PTS [t]	Riduzione % sulle emissioni	Riduzione globale	Nuovo (sostituzione)	Ristrutt. edilizia	FER-C	Valvole termost.	TLR (nuovo)	TLR (gestione)	PdC
Scenario regionale	23%	1.837	437	760	163	52	1	1	424
Integrazione PoliTo	15%	1.238	293	333	204	52	1	1	355

Tabella 3 - Riduzione potenziale su base annua degli Ossidi di Azoto in ambito regionale [t]

NO _x [t]	Riduzione % sulle emissioni	Riduzione globale	Nuovo (sostituzione)	Ristrutt. edilizia	FER-C	Valvole termost.	TLR (nuovo)	TLR (gestione)	PdC
Scenario regionale	25%	1.266	271	471	101	151	32	53	187
Integrazione PoliTo	18%	907	181	206	126	151	32	53	157

Poiché, dal confronto tra i due scenari, la principale riduzione dei potenziali di fabbisogno energetico si concentra nelle ristrutturazioni edilizie, anche gli effetti di decremento delle riduzioni delle emissioni risultano significativi. Il patrimonio edilizio esistente nella sua totalità (a cui si applicano gli interventi di ristrutturazione) ricomprende infatti sia generatori a biomassa e gasolio (cui sono imputabili le emissioni di polveri), sia generatori datati e non performanti (responsabili di quote significative di NO_x).

In particolare si rileva come, per entrambi gli inquinanti esaminati, le misure proposte riducano di quote inferiori al 20% le emissioni del settore residenziale.

Operativamente, per simulare gli effetti di ulteriori eventuali misure, occorre quindi definire livelli emissivi target e criteri di preferenzialità geografica delle emissioni, oltre ovviamente al concordare la tipologia e le caratteristiche di tali misure.

A seguire si riporta, per scenario, la ripartizione grafica tra misure proposte dei potenziali effetti di riduzione su base annua di PTS [t] e NO_x [t]

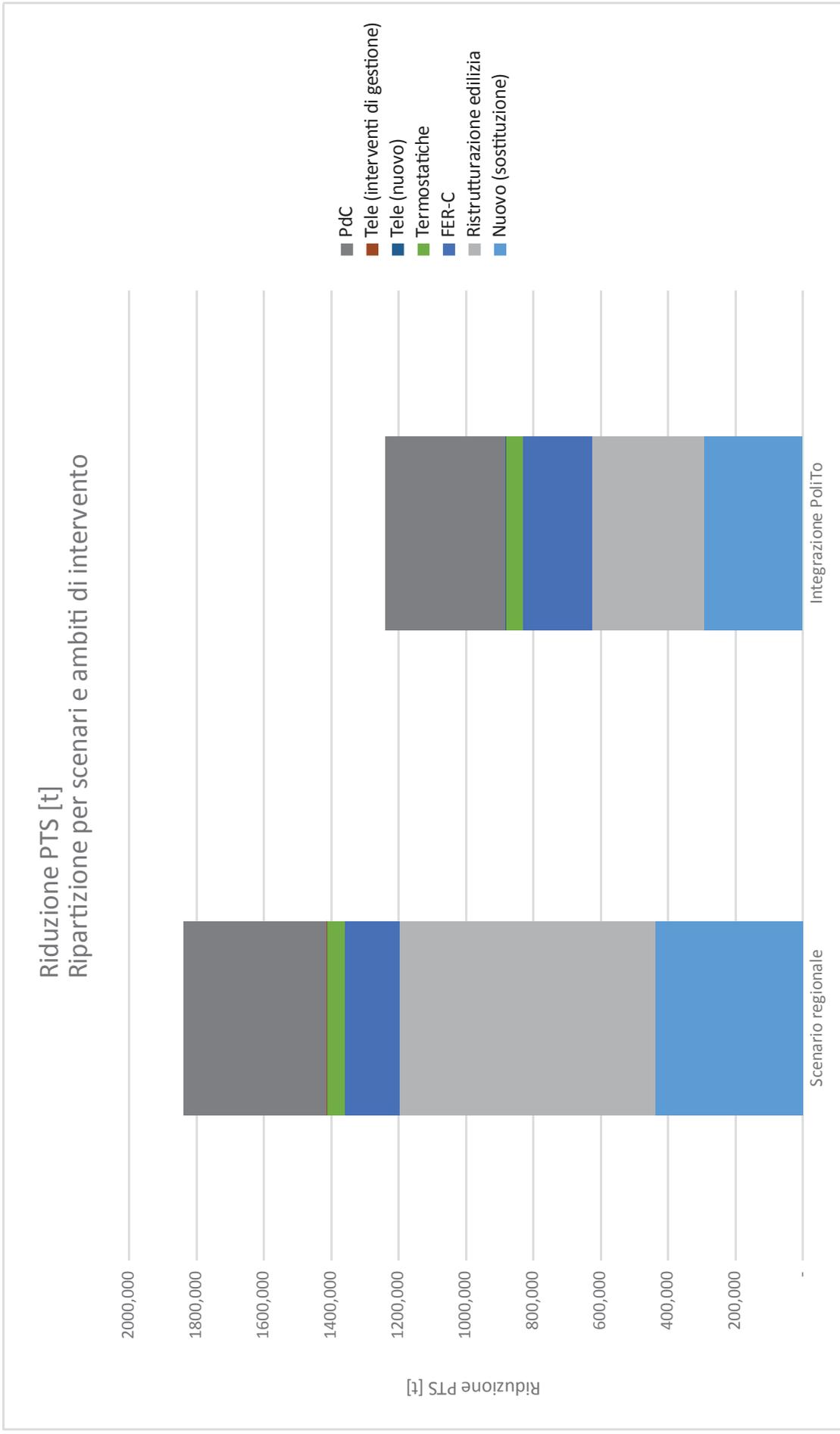


Figura 2 _ Riduzione potenziale su base annua delle Polveri Totali Sospese in ambito regionale, settore residenziale [t]

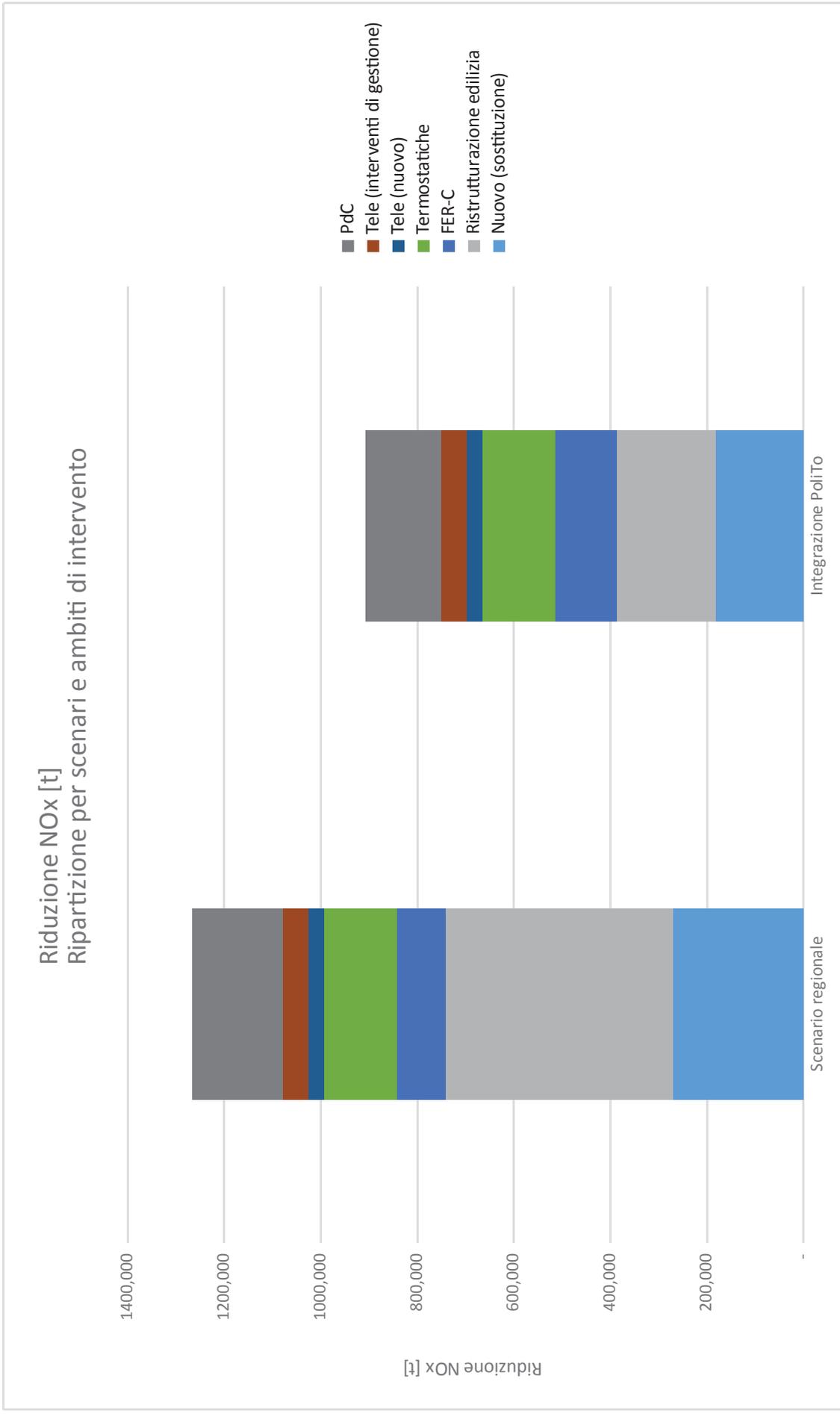


Figura 3 _ Riduzione potenziale su base annua degli Ossidi di Azoto in ambito regionale, settore residenziale [t]

Valutazioni di integrabilità delle misure di scenario nel modello di calcolo

Le misure proposte dal Settore Sviluppo Energetico Sostenibile sono state valutate in termini di compatibilità ed integrabilità nel modello Politecnico di Torino-ReSEArch. Tali considerazioni sono riassunte brevemente nell'elenco seguente:

- Costruzione di nuovo edificato (da ACE/APE): si tratta di un parametro aggiuntivo per il modello (in cui l'evoluzione edilizia è stata definita mediante dati successivi di censimento); di interesse e potenzialmente integrabile, richiede la definizione di driver geografici per la distribuzione sul territorio e la creazione di regole per la sostituzione funzionale di patrimonio esistente.
- Ristrutturazione e interventi di efficienza energetica (da ACE/APE): si tratta di un parametro evolutivo di interesse per il modello, tuttavia le certificazioni energetiche non consentono l'identificazione degli interventi eseguiti; di conseguenza il dato potrebbe essere impiegato con una scala territoriale fine (sezione censuaria o comune) per definire un fattore di incremento dell'efficienza del patrimonio edilizio.
- Installazione di valvole termostatiche: aspetto attualmente incluso dal modello nei rendimenti di regolazione, includendo di conseguenza una quota di dispositivi già installati; la misura può quindi essere introdotta ma con effetti di riduzione dei fabbisogni presumibilmente inferiori alle stime regionali.
- Interventi sul teleriscaldamento torinese: interventi precedentemente non inseriti in modello; a seguito di una verifica di dettaglio sulla base delle simulazioni condotte da ReSEArch sul parco edifici connesso alla rete TLR torinese, la misura potrebbe essere agevolmente integrata.
- Installazione di pompe di calore: appare complessa la simulazione come condizionatori bivalenti affiancati ad un impianto. Tali generatori infatti possono influire solo su parte dell'abitazione, rendendo assai aleatoria una stima del contributo percentuale in riscaldamento; inoltre, laddove installati per il condizionamento estivo con unità esterna a nord e ombreggiata, rendono difficoltosa la definizione di un COP affidabile per il calcolo. Di conseguenza si propende per non integrare la misura e mantenere uno scenario con caldaie ibride. Risulta inoltre da valutare l'attribuzione di tutte le FER-C alla tecnologia pompe di calore.



**POLITECNICO
DI TORINO**

Dipartimento Energia

Regione Piemonte
Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio
Settore Emissioni e Rischi Ambientali

Piano Regionale di Qualità dell'Aria
Valutazione dei contributi emissivi del settore residenziale in
relazione agli scenari del Piano Energetico-Ambientale
Regionale (PEAR)

Secondo report di avanzamento attività

Novembre 2017



Sommario

Introduzione.....	16
Premessa.....	16
Oggetto del documento.....	16
Superfici delle abitazioni.....	18
Coibentazione delle abitazioni con utilizzo di biomassa.....	22

Gruppo di lavoro

Gruppo di ricerca in Sistemi per l'Energia e l'Ambiente



ing. Alberto Poggio

Responsabile scientifico

ing. Giulio Cerino Abdin

dott. Andrea Crocetta

ing. Luca Degiorgis

ing. Matteo Jarre

ing. Michel Noussan



Introduzione

Premessa

Nel corso della riunione svolta il 6 novembre 2017 con il Settore Sviluppo Energetico Sostenibile e il Settore Emissioni e Rischi Ambientali della Regione Piemonte è emersa l'opportunità di confrontare i valori di metri quadri medi delle abitazioni da fonte ISTAT con quelli ricavabili dagli ACE – APE.

Inoltre, evidenziandosi il ruolo essenziale di alcuni semplici interventi di coibentazione sul consumo di biomasse e sulle relative emissioni, è stato richiesto di effettuare una stima, anticipatrice delle simulazioni di scenari complessive, in base al modello di calcolo realizzato da Politecnico di Torino-gruppo di ricerca ReSEArch.

Oggetto del documento

Il presente report include di conseguenza un confronto dei dati di superficie delle abitazioni tra le due fonti dati individuate (ISTAT e ACE-APE) ed una prima analisi, in termini energetici ed emissivi, di interventi mirati al contenimento del consumo di biomasse.

Si propongono qui i risultati di tali analisi, sottolineando, parimenti a quanto già evidenziato nel corso della riunione citata, come:

- il dato di superficie degli alloggi influenzi scarsamente il modello di calcolo di ReSEArch, risultando invece più rilevante per le quantificazioni elaborate dal Settore Sviluppo Energetico Sostenibile;
- le ipotesi di intervento sulle abitazioni dotate di impianti a biomassa costituiscano un mero stralcio degli scenari da elaborare impiegando il modello di calcolo di ReSEArch e siano ad essi interconnesse; in particolare il modello attualmente fa seguire le ipotesi di coibentazione specifiche per contenere le biomasse a interventi di efficientamento di carattere generale; questi ultimi, conformemente agli accordi contrattuali e a quanto concordato nelle riunioni, saranno integrati con le misure identificate dal Settore Sviluppo Energetico Sostenibile, in alcuni casi con un recepimento dei valori regionali (nel caso di TLR o PdC), in altri con un ricalcolo degli effetti (per gli interventi sul costruito, l'installazione di termovalvole, la realizzazione di nuovi edifici); l'attività è in corso e necessita ulteriori, specifici, momenti di confronto.



**POLITECNICO
DI TORINO**

Dipartimento Energia

L'obiettivo del presente documento è chiaramente supportare l'attività degli uffici regionali così come tenere aggiornata la base dati per il confronto e la definizione congiunta, tra Regione Piemonte e Politecnico di Torino-gruppo di ricerca ReSEArch, dei livelli obiettivo di riduzione delle emissioni e degli scenari di intervento.



Superfici delle abitazioni

I dati di superficie fonte ISTAT e fonte ACE-APE sono stati processati con software “R” per effettuare valutazione statistica semplificata di eventuali difformità tra gli insiemi. I dati sono stati trattati sia integralmente come regione, sia su base provinciale.

Il dato ACE-APE è stato dapprima depurato dei record relativi agli edifici interi (mantenendo quindi solo i certificati di singole abitazioni). In secondo luogo, per evitare il trascinarsi di dati errati o certificazioni parziali, sono stati eliminati i record (superficie dell’abitazione) minori 28 m^2 e superiori a 1.000 m^2 , in analogia con la base dati ISTAT. Infine, per entrambi gli stock di dati, il limite superiore di analisi è stato portato a 400 m^2 (dato sempre riferito alla superficie di una singola abitazione), perdendo una quota (marginale) di abitazioni reali di elevatissima dimensione ma eliminando ulteriori (e ben più significativi) errori di compilazione. L’analisi è quindi compiuta sul campo $28\text{-}400 \text{ m}^2$.

Le funzioni di densità (percentuale su superficie) sono riportate, per provincia, nei grafici che seguono.

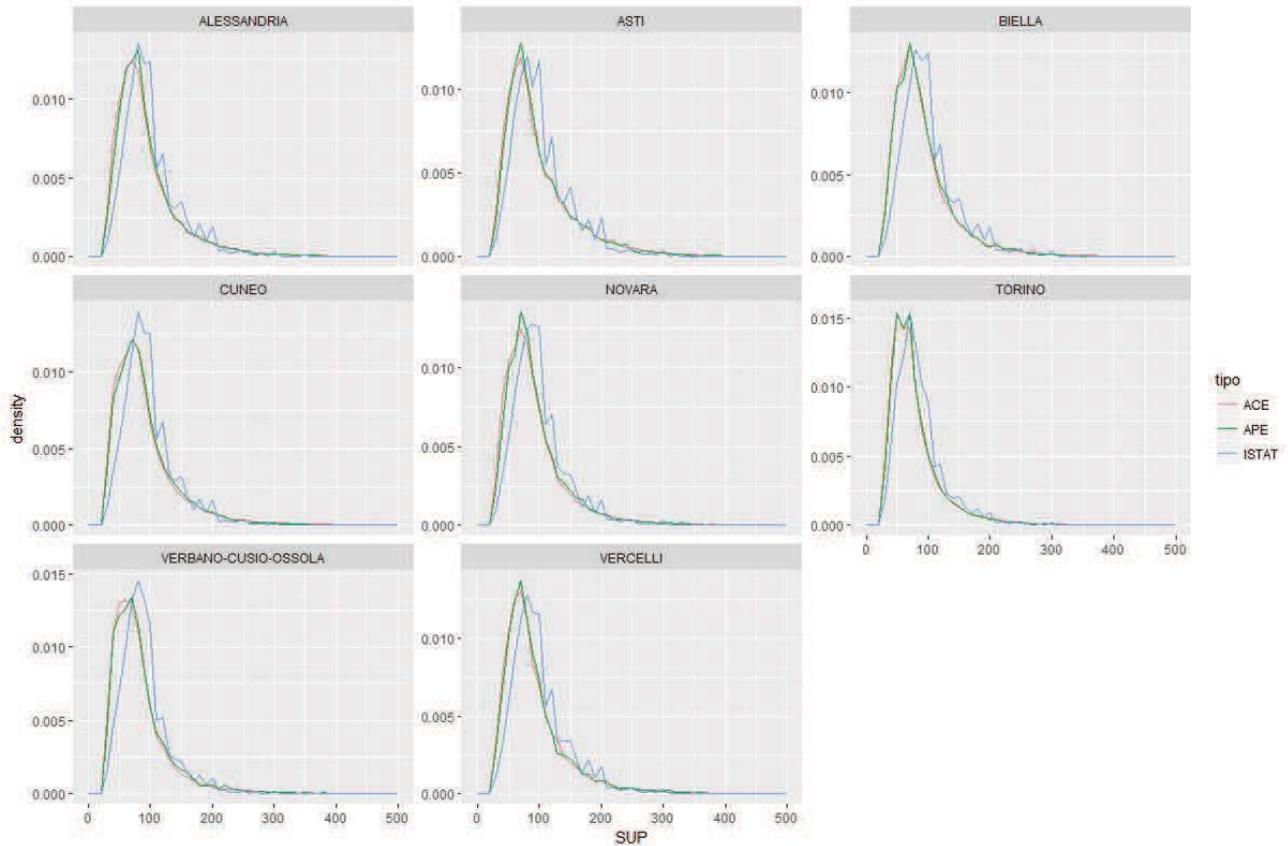


Figura 1 _ Funzioni di densità delle dimensioni degli alloggi [m^2 /alloggio] nelle differenti fonti dati

Si evidenzia una sostanziale conformità delle distribuzioni, con una tendenza dei dati ISTAT a definire una curva il cui picco è posizionato su valori maggiori, ma con basi della campana coincidenti. In sostanza la curva ISTAT risulta leggermente meno asimmetrica di quella riferita ad ACE e APE.

I dati di dettaglio, in termini di statistica descrittiva, sono riportati di seguito.



	PROV	tipo	n	mean	median	sd
1	ALESSANDRIA	ACE	55056	93.87714	80	52.95044
2	ALESSANDRIA	APE	15326	94.61242	81	51.37172
3	ALESSANDRIA	ISTAT	191863	102.29498	90	45.99009
4	ASTI	ACE	29157	100.71496	83	59.49490
5	ASTI	APE	7948	100.38047	83	57.18609
6	ASTI	ISTAT	92789	104.66557	94	48.63331
7	BIELLA	ACE	22201	92.34462	80	50.83980
8	BIELLA	APE	5519	92.37616	81	48.60106
9	BIELLA	ISTAT	80571	102.81055	91	46.20666
10	CUNEO	ACE	82854	90.92161	78	52.41651
11	CUNEO	APE	23285	91.92510	80	50.03527
12	CUNEO	ISTAT	245259	98.73170	90	42.83440
13	NOVARA	ACE	47494	91.57353	80	50.65275
14	NOVARA	APE	11875	93.25836	81	49.24781
15	NOVARA	ISTAT	153918	101.21676	90	43.91253
16	TORINO	ACE	307650	79.46137	68	45.64760
17	TORINO	APE	85131	79.27009	69	42.78821
18	TORINO	ISTAT	982491	87.82144	80	40.61135
19	VERBANO-CUSIO-OSSOLA	ACE	24187	82.49427	71	47.20389
20	VERBANO-CUSIO-OSSOLA	APE	7102	83.85342	73	46.69133
21	VERBANO-CUSIO-OSSOLA	ISTAT	70362	91.71638	85	39.22998
22	VERCELLI	ACE	22189	91.23701	78	50.53472
23	VERCELLI	APE	6112	92.40052	79	50.36650
24	VERCELLI	ISTAT	77388	101.54656	90	45.71308

Figura 2 _ Dati di dettaglio delle distribuzioni delle superfici degli alloggi [m²/alloggio]



Il dato ISTAT risulta (valutato alla media) superiore a quelli ACE-APE; la differenza tra valori medi è tuttavia di un'entità inferiore al 10%.

La deviazione standard delle distribuzioni ACE-APE è invece di circa il 20% superiore a quella dell'insieme ISTAT.

Non emergono di conseguenza differenze sostanziali tra gli insiemi.

Ulteriori analisi, in corso, porranno inoltre in luce il ruolo in tale discostamento della differente composizione degli insiemi di dati in termini di tipologie abitative. La tesi da porre a verifica è se tra ACE-APE (ad oggi redatti su circa un terzo delle unità abitative regionali) vi sia una maggiore rilevanza percentuale di alloggi in condominio (la tipologia abitativa a minore superficie) rispetto al dato totale ISTAT, in relazione a dinamiche di mercato (es. redazione ACE-APE per affitto).

L'analisi conferma quindi le integrazioni apportate, in termini di superfici di riferimento, alle elaborazioni del Settore Sviluppo Energetico Sostenibile come da precedente Primo report di avanzamento attività.



Coibentazione delle abitazioni con utilizzo di biomassa

Come da evidenze illustrate nel corso della riunione del 6 novembre e dai relativi accordi presi, si è simulato nel modello di calcolo l'effetto di un livello basilare di coibentazione per le abitazioni dotate di generatori a biomasse.

Nello specifico è stato valutato come unico intervento la posa di un materassino coibente nei sottotetti (fibra minerale, 20 cm di spessore). L'operazione è tra le più semplici (in esecuzione) ed economiche che possano essere eseguite; inoltre la struttura delle incentivazioni in essere (detrazioni ristrutturazione al 50%) consente l'esecuzione di lavori in proprio e la detrazione dei soli materiali (a fronte della perizia di un tecnico che attesti l'efficacia dell'intervento). Sotto il profilo funzionale, essendo introdotta su un set di abitazioni (quelle dotate di generatori a biomasse) frequentemente in edifici indipendenti/monoabitazione, la misura riguarda una percentuale rilevante delle superfici disperdenti di tali unità abitative.

Come indicato in introduzione, nel modello di calcolo, che simula l'insieme degli interventi previsti, le coibentazioni mirate al contenimento delle biomasse seguono come ordine logico e di priorità gli interventi di efficienza diffusa. Vale a dire che una futura norma specifica per le biomasse si applicherebbe ad un patrimonio su cui, negli anni precedenti, siano stati eseguiti interventi di efficientamento (come delineato dal Settore Sviluppo Energetico Sostenibile) o su cui ricadano anche obblighi/incentivi alla coibentazione indipendenti dal combustibile impiegato (come simulato per gli scenari PRQA e ad oggi ancora inserito in modello). Conseguentemente i risultati qui proposti potrebbero risultare leggermente sottostimati rispetto a quelli calcolabili una volta definito il complesso degli interventi da simulare (nell'ipotesi che l'efficienza diffusa come definita sia di entità inferiore a quanto precedentemente simulato per PRQA).



Tabella 1 _ Fabbisogni energetici per combustibile/vettore a valle di differenti, progressivi, interventi di efficienza [kTEP]

	SCENARIO BASE	RETROFIT EDILIZIO	PDC IBRIDE	ISOLAMENTO SOTTOTETTI ABITAZIONI CON BIOMASSA
GAS NATURALE	1'774	1'478	1'187	1'087
GASOLIO	122	99	77	61
GPL	59	49	38	25
OLIO	1	1	1	1
LEGNA	442	368	368	235
PELLET	162	134	134	138
TELERISCALDAMENTO	195	161	161	160
ELETTRICO	3	3	102	85
TOTALE	2'757	2'292	2'068	1'793

Lo scenario considera a valle dell'isolamento un lieve incremento della copertura del fabbisogno dell'abitazione da parte della biomassa (in caso di compresenza di impianti differenti). Tale aumento di consumi è visibile per le abitazioni con utilizzo di pellet, mediamente più recenti e in edifici di maggiori dimensioni (quindi con bassa incidenza effettuale della posa di un materassino coibente), dove si registra un leggero aumento dei consumi a valle dell'applicazione dello scenario.

Pertanto il modello stima, al momento e in attesa di una sistematizzazione degli scenari complessivi, in seguito alla posa di una coibentazione aggiuntiva (resistenza termica pari a 5,00) dell'ultimo solaio del 100% delle abitazioni riscaldate (in forma esclusiva o meno) con generatori a biomassa, una riduzione potenziale del fabbisogno di biomasse pari a 130 kTEP/anno. Tale valore, come descritto sopra, risulta una sottostima del potenziale di una misura di obbligo avviata oggi in assenza di altre misure di coibentazione generale; si nota infatti che la posa del coibente nei sottotetti delle abitazioni con biomassa segue interventi di efficienza, come ipotizzati negli scenari per PRQA, corrispondenti a riduzioni di 70 kTEP/anno nel caso della legna da ardere e 30 kTEP/anno nel caso del pellet.

Ovviamente al totale sopra indicato deve essere applicato un coefficiente di fattibilità/penetrazione dell'intervento che attendibilmente non dovrebbe superare il 50-60%. Definendo nelle prossime riunioni regole specifiche di penetrazione/installazione una più precisa fattibilità dell'intervento potrà essere simulata impiegando i dati dimensionali e tipologici degli edifici nel modello di calcolo.



**POLITECNICO
DI TORINO**

Dipartimento Energia

Regione Piemonte

Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio
Settore Emissioni e Rischi Ambientali

Piano di Qualità dell'Aria

**Analisi comparata degli scenari di pianificazione del settore
residenziale**

Rapporto finale



Sommario

1. Introduzione.....	27
Premessa.....	27
Oggetto del documento.....	28
Struttura del documento.....	28
2. Modello di calcolo.....	29
2.1. Base dati.....	29
2.2. Criticità delle elaborazioni nazionali ISTAT.....	30
2.3. Elaborazione dati ISTAT 2011 ed estensione bottom-up da unità immobiliari a intero edificio.....	32
2.3.1. Attribuzione di un unico impianto e combustibile in interi edifici con impianto centralizzato.....	32
2.3.2. Attribuzione di un unico combustibile in interi edifici con impianti autonomi.....	33
2.3.3. Attribuzione di un'unica tipologia impiantistica e combustibile all'interno delle unità immobiliari.....	34
2.3.4. Attribuzione dei dati in interi edifici privi di informazioni.....	34
2.3.5. Esiti delle elaborazioni.....	35
2.4. Verifica dei risultati di modellizzazione del parco edilizio.....	36
2.5. Impianto di produzione acqua calda sanitaria.....	39
2.6. Integrazione dei dati di installazione di impianti/apparecchi a legna e pellet nel settore residenziale.....	40
2.7. Calcolo dei fabbisogni di energia netta e primaria delle unità immobiliari (prime case).....	42
2.8. Confronto dei risultati di consumo di gas naturale con dati reali.....	45
2.9. Fattori impiegati per quantificare le emissioni.....	47
3. Parco edilizio modellizzato.....	49
3.1. Analisi del parco edilizio.....	49
3.2. Risultati di modello.....	52
3.2.1. Fabbisogno di combustibile/vettore energetico del parco edilizio.....	52
3.2.2. Volumetria lorda servita per combustibile/vettore energetico.....	52



4. Analisi di scenario.....	55
4.1. Elaborazione degli scenari.....	55
4.2. 2016 Aggiornamento (2016.AGG).....	58
4.2.1. Nuovo costruito.....	58
4.2.2. Riqualificazione edilizia.....	59
4.2.3. Effetti degli interventi edilizi 2011-2016.....	60
4.3. 2030 Nuovi edifici (2030.NED).....	61
4.4. 2030 Riqualificazione Edilizia Biomassa (2030.REB).....	63
4.5. 2030 Valvole Termostatiche (2030.VTE).....	64
4.6. 2030 Pompe di Calore Ibride (2030.PCI).....	65
4.7. 2030 Insufflaggio (2030.INS).....	66
4.8. 2030 Isolamento Ultimo Solaio (2030.IUS).....	67
4.9. 2030 Saturazione Aree Teleriscaldade utenza residenziale (2030.SAT).....	68
4.10 2030 Estensione Aree Teleriscaldade (2030.EAT).....	69
4.11 2030 Fattori Emissivi Biomasse BAT (2030.FEB).....	71
4.12 Quadro complessivo degli scenari 2030.....	72
4.13 Valori di integrazione: ACS e consumi II case.....	78
5. Aspetti che richiedono ulteriori definizioni.....	79
5.1.1. Energia elettrica per alimentazione delle PdC.....	79
5.1.2. Produzione energetica a servizio delle estensioni delle reti di TLR.....	79
5.1.3. Fattori emissivi INEMAR per i dispositivi a biomassa.....	80
5.1.4. Fattori emissivi INEMAR degli impianti a gas naturale.....	80

Gruppo di lavoro

**Gruppo di ricerca in Sistemi per l'Energia e
l'Ambiente**



ing. Alberto Poggio

Responsabile scientifico

ing. Giulio Cerino Abdin

dott. Andrea Crocetta

ing. Luca Degiorgis

ing. Michel Noussan



1. Introduzione

Premessa

Nell'ambito della predisposizione del nuovo Piano Regionale di Qualità dell'Aria, il Settore Emissioni e Rischi Ambientali di Regione Piemonte ha affidato al gruppo di ricerca Sistemi per l'Energia e l'Ambiente (ReSEArch) un Contratto di Ricerca per lo svolgimento di uno studio, denominato "Piano di Qualità dell'Aria. Studio dei contributi emissivi del settore residenziale", finalizzato alla stima del fabbisogno energetico per riscaldamento del parco edilizio residenziale piemontese e relativi scenari di riduzione delle emissioni di inquinanti del settore, con priorità verso gli ossidi di azoto e il particolato (D.D. 23 dicembre 2016, n. 527).

Tale studio, allegato al presente documento, include la quantificazione del fabbisogno e l'analisi di due scenari con differenti livelli di intervento di retrofit. La quantificazione degli effetti potenziali ottenibili attraverso l'applicazione di tali azioni ha permesso di definire il campo di variazione, in termini emissivi, degli interventi nel settore del riscaldamento residenziale. I risultati dello "Studio dei contributi emissivi del settore residenziale" sono stati quindi oggetto di confronto con il Settore Emissioni e Rischi Ambientali e il Settore Sviluppo Energetico Sostenibile di Regione Piemonte, al fine di valutare e favorire il coordinamento tra il Piano Regionale di Qualità dell'Aria e il Piano Regionale Energetico e Ambientale (anch'esso, in corso di predisposizione), per quanto riguarda i dati energetici e le misure previste nel settore residenziale.

A seguito di tale confronto, i due Settori hanno ritenuto necessario lo svolgimento di un'analisi comparata finalizzata a uniformare gli interventi previsti nei due Piani in predisposizione e i relativi risultati in termini di riduzione di emissioni e di evoluzione dei consumi energetici, nel rispetto dei vincoli posti alla redazione dei due strumenti di pianificazione. Conseguentemente è stato concordato un Addendum al preesistente Contratto di Ricerca, per lo svolgimento delle attività aggiuntive richieste.



Oggetto del documento

Il presente documento costituisce il rapporto di sintesi nel quale sono riepilogati i risultati dello studio relativo all'Addendum al Contratto di Ricerca, denominato "Piano di Qualità dell'Aria. Analisi comparata degli scenari di pianificazione del settore residenziale". Il documento riassume le attività di stima del fabbisogno energetico per riscaldamento del parco edilizio residenziale Piemontese elaborate nello studio "Piano di Qualità dell'Aria. Studio dei contributi emissivi del settore residenziale" e valuta una serie di azioni, coordinate con il Settore Emissioni e Rischi Ambientali e il Settore Sviluppo Energetico Sostenibile di Regione Piemonte, adottabili con l'obiettivo di ridurre le emissioni di inquinanti del settore, con priorità verso ossidi di azoto e particolato.

Le attività svolte si sono basate sull'applicazione di un modello di calcolo, realizzato da ReSEArch, deputato all'analisi dei fabbisogni energetici e all'elaborazione di scenari. Tale modello è stato validato su parte del territorio regionale (province di Torino e Cuneo) nell'ambito del progetto Interreg Alcotra RENERFOR. Per una descrizione metodologica di dettaglio del modello si rimanda ai documenti di progetto.

Il modello di calcolo, inizialmente basato su dati censuari relativi al 14° Censimento generale della popolazione e delle unità immobiliari – anno 2001, nel corso delle attività inerenti al Contratto di Ricerca e al relativo Addendum è stato esteso all'intero territorio della regione Piemonte ed aggiornato sulla base dei dati censuari 2011 (15° Censimento generale della popolazione e delle unità immobiliari). Poiché la rilevazione censuaria si svolse nel periodo autunnale 2011, la validazione del modello è avvenuta con dati di consumo reali riferiti all'anno solare 2012, analogamente a quanto effettuato per la taratura della base dati ISTAT 2001 sui fabbisogni 2002. Il dato censuario 2011 è stato inoltre impiegato per aggiornare il parco impiantistico.

Infine il modello di calcolo è stato integrato con dati ricavati dal database degli attestati ACE-APE, messo a disposizione dal settore Sviluppo Energetico Sostenibile.

Struttura del documento

Il rapporto è organizzato in 4 parti:

1. la descrizione del modello di analisi e delle basi dati utilizzate (capitolo 2)
2. i risultati ottenuti dalla simulazione del parco edilizio residenziale piemontese (capitolo 3)
3. le analisi di scenario inerenti la progressiva adozione di misure di piano (capitolo 4)
4. l'indicazione degli aspetti che necessitano di ulteriori definizioni nei due strumenti di piano (capitolo 5)



2. Modello di calcolo

2.1. Base dati

Il modello di calcolo è stato alimentato con il database di dettaglio del “15° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni” (nel seguito indicato come ISTAT 2011).

All’interno del presente documento, dovendo comparare differenti fonti informative, sono state utilizzate le seguenti corrispondenze fra le definizioni ISTAT e lo studio presentato:

- Abitazione (ISTAT) – Unità immobiliare
- Edificio (ISTAT) – Intero edificio

In particolare, i dati riferiti alle informazioni edilizie e impiantistiche delle unità immobiliari sono stati utilizzati come base descrittiva per patrimonio esistente e di elaborazione dei calcoli.

Con riferimento al Manuale della Rilevazione¹ e al questionario, i dati utilizzati sono relativi a:

- Sezione I – 1. Tipo di alloggio e famiglia
- Sezione I – 2. Proprietà e struttura dell’unità immobiliare
- Sezione I – 3. Acqua e impianti igienico sanitari (questionario completo)
- Sezione I – 4. Impianto di climatizzazione (questionario completo)

I dati sono stati elaborati mediante completamento delle informazioni a livello di intero edificio compilate dal rilevatore.

Nel censimento ISTAT 2011, il questionario si è limitato alle sole unità immobiliari di residenza. In assenza di altre informazioni, per le unità immobiliari non di residenza si è pertanto assunto il dato di consumo precedentemente ottenuto con le elaborazioni sviluppate nell’ambito del progetto RENERFOR; tali elaborazioni sono basate sui dati del “14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni” (nel seguito indicato come ISTAT 2001), nel quale era contemplata anche la rilevazione di questa tipologia di abitazioni.

1 Manuale della rilevazione, XV Censimento generale della popolazione e delle abitazioni. ISTAT



2.2. Criticità delle elaborazioni nazionali ISTAT

Il censimento ISTAT 2011 è stato svolto con differenti modalità di esecuzione rispetto alle precedenti rilevazioni. In particolare la sottomissione dei questionari è stata differenziata in base alle caratteristiche dei territori, come indicato nel Manuale della Rilevazione¹ (paragrafo 1.2): *“Nei centri abitati dei Comuni di maggiori dimensioni demografiche², la maggioranza delle famiglie (circa i due terzi) riceverà il questionario in forma ridotta mentre il questionario completo, contenente quesiti aggiuntivi rispetto alla versione breve, sarà compilato solo da un campione di famiglie. Nelle altre località abitate dei Comuni di maggiori dimensioni e negli altri Comuni (poiché, a parità di informazioni da produrre, le dimensioni demografiche non consentono l'utilizzo di una tecnica campionaria), tutte le famiglie compileranno invece il questionario completo”*.

Dal punto di vista della descrizione del parco impiantistico dei sistemi di riscaldamento, tale scelta metodologica ha comportato:

- una minore affidabilità dei dati relativi ai comuni di maggiori dimensioni ovvero quelli ove è stato prevalentemente utilizzato il questionario in forma ridotta, privo di dati a livello di impianti e combustibili e/o vettori energetici impiegati
- un maggior dettaglio descrittivo su combustibili e/o vettori energetici utilizzati dalle unità immobiliari ove è stato prevalentemente utilizzato il questionario in forma completa

Si è proceduto pertanto ad una prima analisi dei dati elaborati da ISTAT³, dalla quale sono emerse alcune criticità inerenti l'estensione del dato realmente rilevato mediante campione di questionari completi, all'interezza delle unità immobiliari. In particolare, è risultata carente la capacità di stima delle volumetrie servite dai sistemi di teleriscaldamento.

Nell'area metropolitana di Torino, nello specifico, i dati elaborati originariamente da ISTAT sottostimano ampiamente la volumetria teleriscaldata e il numero di unità immobiliari effettivamente servite alla data di rilevazione: il numero di unità immobiliari servite dal servizio di teleriscaldamento nel Comune di Torino risulta infatti, da elaborazioni ISTAT, in leggero calo, condizione non coerente con la dinamica di forte sviluppo della rete torinese. In tale ambito, per il

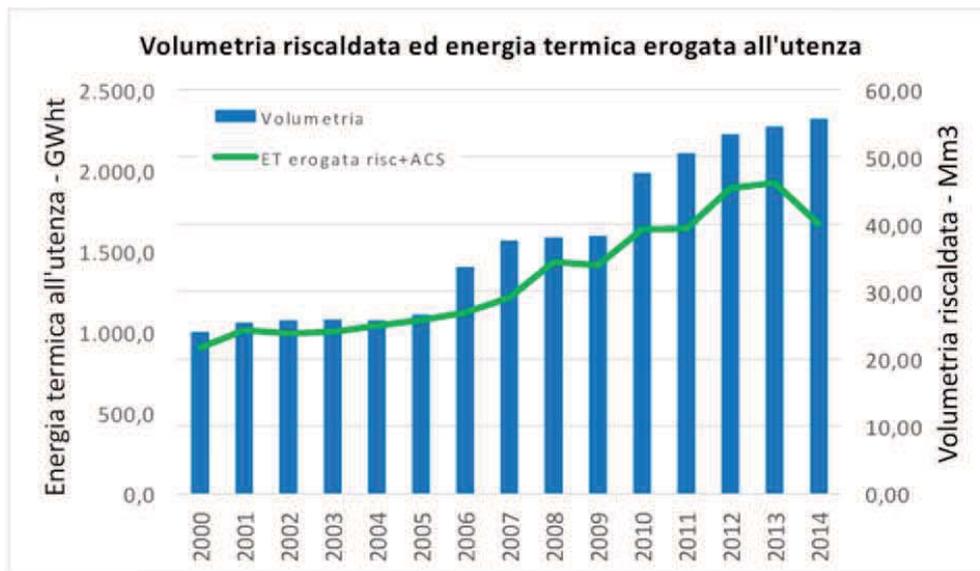
2 Secondo la definizione riportata da ISTAT: *“I Comuni con popolazione residente uguale o superiore a 20.000 abitanti o capoluogo di provincia al 1° gennaio 2008, nei quali è stato possibile individuare le aree di censimento, ovvero unità territoriali intermedie fra sezioni di censimento e località di centro abitato ottenute come raggruppamenti di sezioni di censimento, tra loro contigue e appartenenti ai centri capoluogo, idonee per il campionamento delle famiglie presenti nelle LAC”*. (L'acronimo LAC indica le Liste Anagrafiche Comunali).

3 Portale istituzionale ISTAT *“Censimento Popolazione Abitazioni”*, <http://dati-censimentopopolazione.istat.it>



periodo 2001-2011, i dati IREN evidenziano incrementi superiori all'80% della volumetria servita (si riporta in Figura 2.2.1 il grafico elaborato da AIRU su base dati IREN per l'Annuario AIRU 2015).

Le criticità qui evidenziate nelle elaborazioni ISTAT hanno condotto ad un approccio prudenziale ai dati censuari, rendendo necessarie ulteriori elaborazioni (descritte nei paragrafi successivi) basate sull'impiego delle sole informazioni provenienti da rilevazione diretta, non oggetto quindi di elaborazione da parte di ISTAT.



Fonte: AIRU 2015

Figura 2.2.1: - Area servita dalla rete di teleriscaldamento metropolitana Torinese | Volumetria totale riscaldata ed energia termica erogata all'utenza (settore residenziale e terziario)



2.3. Elaborazione dati ISTAT 2011 ed estensione bottom-up da unità immobiliari a intero edificio

La numerosità dei questionari in forma ridotta⁴ ha reso necessaria l'elaborazione di un modello dedicato, al fine di estendere correttamente la base conoscitiva alla totalità delle unità immobiliari regionali.

Si è proceduto per gradi, con elaborazioni successive, estendendo i dati rilevati nelle singole unità immobiliari⁵ agli interi edifici in cui le stesse risultano contenute, associando differente rilevanza alle risposte censuarie sulla base di una serie di criteri di attribuzione di seguito illustrati.

2.3.1. Attribuzione di un unico impianto e combustibile in interi edifici con impianto centralizzato

Al fine di estendere e correggere eventuali errori presenti a livello di interi edifici serviti da impianti di tipo centralizzato, il dato relativo alla tipologia di impianto e combustibile è stato uniformato, riattribuendo una tipologia (anche riportata in una singola risposta⁶) alla totalità delle unità immobiliari presenti nell'intero edificio, secondo le seguenti priorità (criterio di prevalenza):

- impianto centralizzato con utilizzo di altro combustibile (Teleriscaldamento⁷);
- impianto centralizzato alimentato a gas naturale;
- impianto centralizzato alimentato a gasolio;
- impianto centralizzato alimentato a GPL;
- impianto centralizzato alimentato a biomassa;
- impianto centralizzato alimentato ad energia elettrica;
- impianto centralizzato alimentato a BTZ.

4 Tale modalità è particolarmente presente nelle province di Torino e Asti, che peraltro risultano essere tra le più critiche per la qualità dell'aria.

5 In genere, in ogni condominio, ad una o più abitazioni è stato somministrato un questionario completo.

6 Questo criterio è stato impostato sia per estendere il dato laddove siano poche le abitazioni di un edificio descritte da questionario completo, sia per ovviare ad eventuali errori di compilazione degli utenti in caso di allaccio a reti di teleriscaldamento (ad esempio, è frequente l'indicazione del combustibile preesistente all'allaccio) e alla mancanza nel questionario di una categoria specifica relativa al teleriscaldamento.

7 La categoria "altro combustibile" è quella che, da indicazioni di compilazione, era da impiegarsi nel caso di teleriscaldamento. Per gli impianti centralizzati la categoria include il carbone, il cui uso è però residuale e pertanto associato a quote trascurabili.



Per quanto concerne la co-presenza di differenti situazioni impiantistiche, sono stati adottati le seguenti ipotesi:

- non è stata considerata ammissibile la co-presenza dell'impianto centralizzato e di generatori autonomi o di apparecchi domestici⁸;
- è stata invece considerata ammissibile, tranne che per gli impianti con utilizzo di "altro combustibile", la co-presenza di combustibili fossili e biomassa⁹.

A seguito dell'elaborazione tutte le unità immobiliari presenti in uno stesso intero edificio risultano quindi uniformate.

2.3.2. **Attribuzione di un unico combustibile in interi edifici con impianti autonomi**

Il secondo passaggio di elaborazione ha riguardato gli impianti autonomi. A differenza della fase precedente l'attribuzione di un'unica tipologia di impianto e combustibile alle unità immobiliari di un intero edificio è stata condotta permettendo sempre la co-presenza di più impianti autonomi o di impianti e apparecchi. In tali casi è però stata introdotta la condizione necessaria che il secondo impianto apparecchio fosse alimentato a legna o ad "altro combustibile"¹⁰.

Per le unità immobiliari presenti in uno stesso intero edificio con presenza di impianto autonomo sono state considerate le seguenti priorità (criterio di prevalenza):

- impianto autonomo alimentato a gas naturale;
- impianto autonomo alimentato a gasolio;
- impianto autonomo alimentato a GPL;
- impianto autonomo alimentato a biomassa;
- impianto autonomo alimentato ad energia elettrica;
- impianto autonomo alimentato a BTZ.

A seguito dell'elaborazione tutte le unità immobiliari presenti in uno stesso intero edificio risultano quindi uniformate, mantenendo però distinti i dati relativi all'impiego di biomassa all'interno delle singole unità immobiliari.

8 Tale ipotesi si basa su di un principio guida di tipo economico: un impianto centralizzato prevede una quota variabile dal 40% al 60% di spese ripartite indipendentemente dal consumo; non vi è quindi convenienza sostanziale ad affiancare il riscaldamento centralizzato con generatori/apparecchi individuali.

9 Tale ipotesi si basa su di un principio guida di tipo tecnico: gli impianti a biomassa sono prevalentemente affiancati da generatori di riserva e integrazione alimentati a combustibili fossili.

10 Per gli impianti autonomi e gli apparecchi la categoria include il pellet. Si ipotizza pertanto che gli utenti abbiano interpretato la categoria legna prevalentemente come legna in pezzi, inserendo i generatori alimentati a pellet nella voce "altro combustibile" (come illustrato in seguito). Anche in questo caso possono essere presenti quote trascurabili dovute a usi residuali di carbone



2.3.3. **Attribuzione di un'unica tipologia impiantistica e combustibile all'interno delle unità immobiliari**

Il terzo passaggio di elaborazione è stato impostato per effettuare il controllo e la correzione di eventuali errori di compilazione, relativi alla presenza di più impianti e di combustibili di tipologie diverse (ad esempio impianto centralizzato e impianto autonomo, uso di più di due combustibili fossili, ecc.). La correzione dei dati ha consentito la presenza di impianti a fonte fossile e biomassa in uno stesso edificio.

L'elaborazione è stata effettuata secondo i seguenti criteri di priorità a livello impiantistico:

- impianto centralizzato;
- impianto autonomo;
- apparecchi per tutta la casa;
- apparecchi per parti di casa.

Inoltre sono stati applicati i seguenti criteri di priorità ai combustibili utilizzati:

- teleriscaldamento (per i soli impianti centralizzati);
- gas naturale;
- gasolio;
- GPL;
- pellet (voce "altro combustibile" in caso di impianti autonomi e apparecchi);
- biomassa;
- energia elettrica;
- olio combustibile BTZ.

2.3.4. **Attribuzione dei dati in interi edifici privi di informazioni**

Nel caso di interi edifici composti da sole unità immobiliari con sottomissione del questionario in forma ridotta, la metodologia illustrata in precedenza non ha consentito di attribuire informazioni in merito agli impianti e combustibili.

I dati mancanti inerenti la tipologia di impianto sono stati integrati secondo i seguenti criteri:

- negli interi edifici costruiti entro il 1991 si è ipotizzata la presenza di impianti centralizzati quando costituiti da 4 o più unità immobiliari oppure di impianti autonomi quando costituiti da non più di 3 unità immobiliari
- negli interi edifici costruiti dopo il 1991 si è ipotizzata la presenza di soli impianti autonomi.



Per quanto concerne i combustibili e/o vettori energetici utilizzati, a ciascun intero edificio privo di informazioni è stato associato lo specifico mix medio di fonti energetiche desumibile nella specifica sezione di censimento di appartenenza e per la specifica tipologia di impianto (centralizzato o autonomo).

2.3.5. Esiti delle elaborazioni

Grazie alle integrazioni effettuate attraverso le elaborazioni descritte, la base dati delle unità immobiliari e degli interi edifici è ora quasi interamente descritta dal punto vista energetico; le unità immobiliari prive di indicazioni si sono ridotte a percentuali estremamente limitate (come mostra la figura seguente). Di rilevante importanza risulta essere la risoluzione della criticità dell'area provinciale torinese, che presentava una copertura iniziale pari a circa il 60% del parco impiantistico.

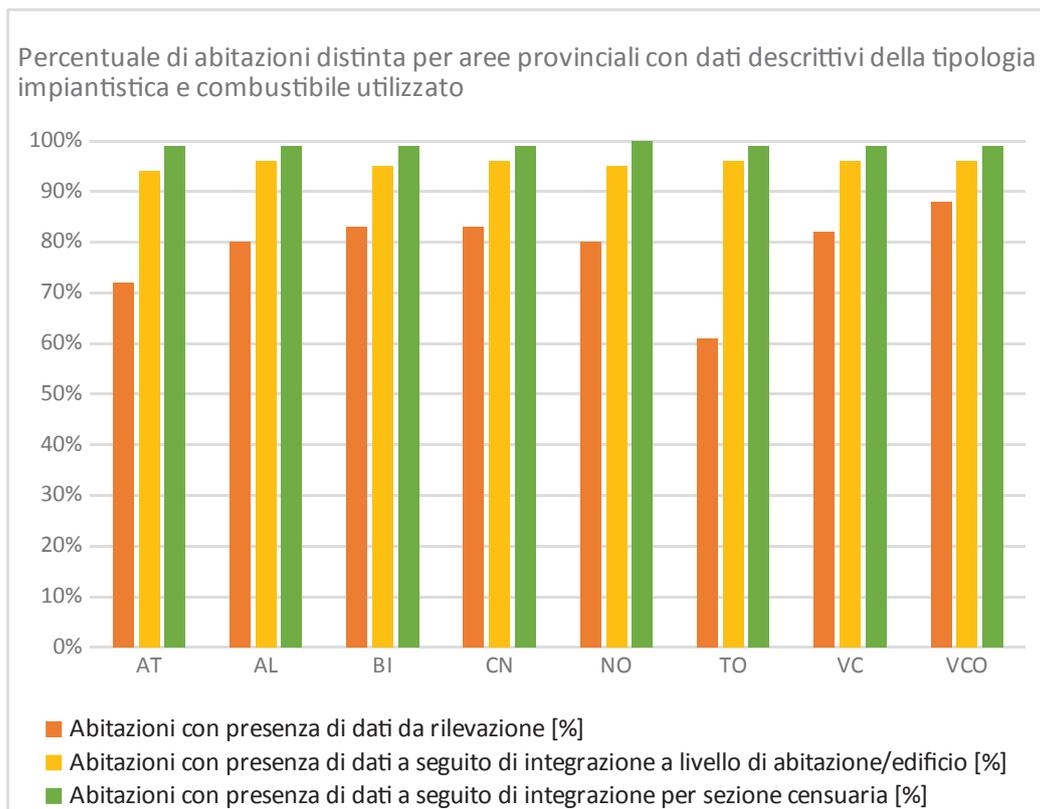


Figura 1 - Percentuale di unità immobiliari distinta per aree provinciali con dati descrittivi della tipologia impiantistica e combustibile utilizzato



2.4. Verifica dei risultati di modellizzazione del parco edilizio

A seguito delle integrazioni descritte nei precedenti paragrafi si è effettuata una prima analisi dei risultati ottenuti.

Con riferimento all'area servita dalla rete del teleriscaldamento di Torino sono state confrontate le volumetrie stimate dal modello e l'ubicazione degli interi edifici su piattaforma GIS, al fine di verificare la validità delle ipotesi adottate.

A valle delle integrazioni si rilevano per i 3 comuni serviti dalla rete di teleriscaldamento torinese (Torino, Moncalieri e Nichelino), i valori di volumetria residenziale netta e lorda rilevati sono posti a confronto con i dati comunicati da AIRU per gli anni 2011-2012 riferiti alla volumetria residenziale allacciata alla rete metropolitana torinese (tabella seguente).

Comune	Fonte	Volumetria Lorda [m³]
<i>Torino</i>	<i>Stima modello</i>	<i>39.243.000</i>
<i>Moncalieri</i>	<i>Stima modello</i>	<i>1.510.000</i>
<i>Nichelino</i>	<i>Stima modello</i>	<i>1.234.000</i>
<i>Totale somma Comuni</i>	<i>Stima modello</i>	<i>41.987.000</i>
<i>Totale aree servite¹¹</i>	<i>Stima modello</i>	41.755.000
	Dati AIRU (rif. 2012 ¹²)	40.050.000
	Errore (stima modello vs AIRU)	4,3%

Tabella 1 - Analisi volumetria residenziale servita dalla rete di teleriscaldamento di Torino (anno 2012)

Tenuto conto della qualità dei dati di partenza e delle lacune presenti in particolare in relazione alla presenza di interi edifici serviti da teleriscaldamento, il risultato ottenuto conferma la capacità

11 Questo dato differisce da quello relativo alla volumetria complessivamente stimata sui 3 comuni, in quanto si riferisce esclusivamente alle sezioni di censimento servite dalla rete di teleriscaldamento.

12 Essendo il censimento condotto nell'autunno del 2011, i suoi risultati possono essere confrontati con la situazione illustrata dall'annuario AIRU con riferimento all'anno 2012.



delle ipotesi adottate di integrare i dati mancanti del censimento ISTAT 2011 e l' idoneità dell' algoritmo alla modellizzazione della consistenza del parco immobiliare residenziale.

Ai fini di un' ulteriore conferma qualitativa delle ipotesi effettuate, si riporta un confronto fra la localizzazione degli impianti serviti da teleriscaldamento a livello di sezione di censimento ISTAT 2011 e l' area servita dalla rete metropolitana torinese.

Dai risultati è ben visibile come l' elaborazione condotta consente un' ottima approssimazione della situazione reale esistente, essendo la quasi totalità delle unità immobiliari individuate interne all' area reale servita dalla rete metropolitana. Le unità immobiliari individuate esternamente all' area servita rappresentano errori di compilazione del modello; come indicato nella tabella precedente, la volumetria delle unità immobiliari esterne all' area servita (differenza fra Totale somma Comuni e Totale aree servite) rappresenta lo 0,6% della volumetria totale identificata.



**Abitazioni servite dalla rete di teleriscaldamento
dell'area metropolitana torinese
Aree servite VS risultati elaborazioni**

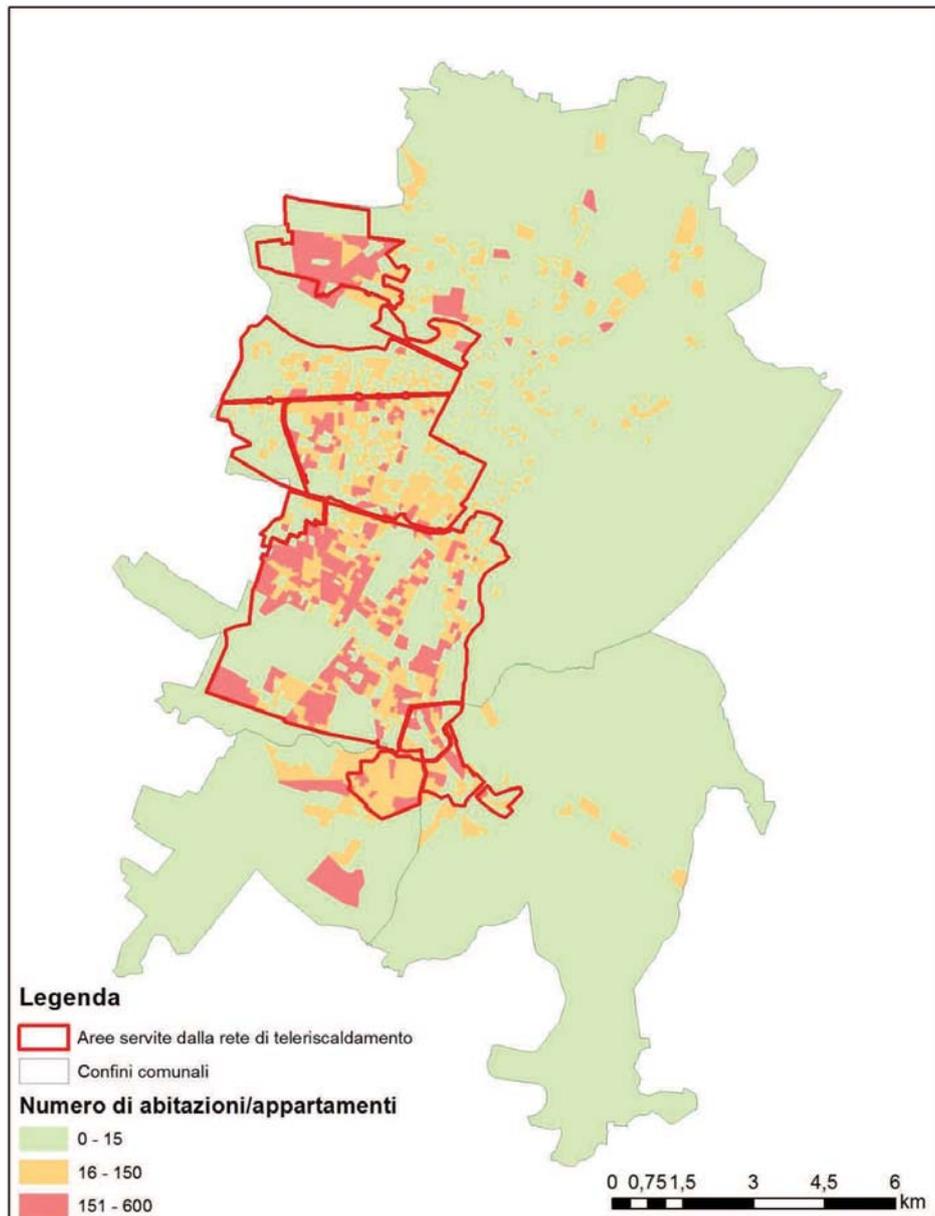


Figura 2 - Unità immobiliari servite dalla rete di teleriscaldamento dell'area metropolitana torinese | Aree servite vs risultati elaborazioni (anno 2012)



2.5. Impianto di produzione acqua calda sanitaria

Con riferimento al modello implementato su base dati ISTAT 2001, il modello attuale (basato su ISTAT 2011) presenta una base dati dettagliata in termini descrittivi dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria (ACS) presente all'interno delle unità immobiliari.

Tale informazione ha permesso di superare le stime introdotte nel modello precedente, attraverso la realizzazione di un algoritmo dedicato all'elaborazione dei dati ISTAT 2011, con integrazioni analoghe a quanto realizzato nel caso di impianti di riscaldamento, descritto nei paragrafi precedenti.

I dati sono stati trattati secondo le seguenti elaborazioni:

- nel caso di indicazione di utilizzo di un impianto unico (riscaldamento + ACS) i dati sono stati imposti attribuendo combustibile e impianto secondo i risultati dell'elaborazione precedente;
- nel caso di indicazioni di più combustibili è stata ritenuta ammissibile solo integrazione mediante fonte solare, mentre per i combustibili sono state considerate le seguenti priorità di utilizzo:
 - gas naturale
 - energia elettrica
- per le unità immobiliari prive di informazioni la tipologia e il combustibile e/o vettore energetico sono stati attribuiti in base a quelli maggiormente utilizzati nella sezione di censimento in esame.

Il dato ottenuto, in termini di tipologia di combustibile e impianto utilizzato è stato utilizzato come base dati per l'applicazione del modello di stima dei consumi di ACS già applicato nel modello ISTAT 2001, progetto RENERFOR.



2.6. Integrazione dei dati di installazione di impianti/apparecchi a legna e pellet nel settore residenziale

La definizione del numero di impianti e dispositivi alimentati a biomassa in Piemonte è stata condotta in primo luogo confrontando la base dati ISTAT 2011 con le stime derivanti dall'applicazione dei modelli di evoluzione del parco sviluppate nel progetto RENERFOR (ristretto alle province di Torino e Cuneo). Attraverso successive elaborazioni, il dato ISTAT 2001 è stato aggiornato al 2011 definendo tassi di sostituzione per le diverse categorie di applicazioni (impianti o dispositivi domestici) e di unità immobiliari (prime case o seconde case) ed integrandoli con dati di mercato relativi alla vendita di caldaie e apparecchi nell'arco temporale 2001-2011.

Il confronto tra ISTAT 2011 e le stime RENERFOR indica situazioni differenti in funzione del tipo di combustibile: legna da ardere o pellet.

Il dato ISTAT 2011 per gli impianti a legna da ardere (impianti a “combustibile solido: legna, carbone”) è risultato sempre leggermente superiore alla stima RENERFOR. Si è quindi assunto come attendibile il riferimento del dato ISTAT 2011. Le differenze riscontrate possono essere imputate al fatto che, nella produzione di caldaie a legna, la polverizzazione e la variabilità in dimensioni delle aziende accresce la varianza delle stime di mercato su cui si basano i modelli RENERFOR di evoluzione del parco.

Per gli impianti a pellet, il confronto ha messo in evidenza come le stime RENERFOR relative agli impianti a pellet risultino prossime al dato ISTAT 2011 per la categoria di impianti alimentati ad “altro combustibile” (peraltro difficilmente ascrivibile a qualsivoglia altra tipologia nota di impianto). Dal momento che il dato censuario è risultato sempre leggermente superiore alle stime RENERFOR, anche in questo caso si è optato per un approccio cautelativo impiegando il dato ISTAT 2011 impianti alimentati ad “altro combustibile” come quantificazione di impianti a pellet.

Per quanto riguarda gli apparecchi domestici, la tabella seguente riporta il confronto tra dati ISTAT 2011 e stime RENERFOR. Il confronto è riferito al 31/12/2011 ed è relativo alle sole I case in cui siano in esercizio uno o più apparecchi a biomassa.



dati in migliaia di unità

	Torino		Cuneo	
	ISTAT 2011	RENERFOR	ISTAT 2011	RENERFOR
<i>Unità immobiliari con apparecchi LEGNA</i>	68,2	69,1	43,4	47,2
<i>Unità immobiliari con apparecchi PELLET</i>	6,6	50,0	3,5	26,6

Tabella 2 - Utilizzo biomassa in apparecchi: confronto dati ISTAT 2011 vs stime RENERFOR

Le stime RENERFOR per apparecchi alimentati a pezzi di legna sono sostanzialmente allineate con il dato ISTAT 2011 (“combustibile solido: legna, carbone”); tale corrispondenza consente di validare l’impiego del dato censuario.

Per gli apparecchi a pellet il dato ISTAT 2011 (associabile ad “altro combustibile”) è risultato invece estremamente contenuto, tanto da configurare livelli di diffusione assolutamente non realistici, soprattutto a seguito dell’esplosione di utilizzo registrata nel quinquennio 2005-2010. È dunque possibile che il dato sia deficitario (questionario non chiaro per l’utente finale) o sia stato processato in sede di restituzione (limitazione delle risposte “altro combustibile” operata da ISTAT). Poiché il numero di unità immobiliari servite delineato dal dato ISTAT 2011 corrisponde, per entrambi i territori, a circa il 13% delle stime RENERFOR, tale dato censuario è stato impiegato quale stimatore, ponendolo pari, in tutte le province piemontesi, al 13% del totale.



2.7. Calcolo dei fabbisogni di energia netta e primaria delle unità immobiliari (prime case)

A valle delle integrazioni di modello indicate, si è proceduto utilizzando il modello di calcolo elaborato all'interno del progetto RENERFOR.

L'elaborazione realizzata ha portato alla modellizzazione dell'intero parco edilizio regionale, con descrizione puntuale delle singole unità immobiliari e ricostruzione degli interi edifici in cui le stesse risultano comprese.

Per ciascun intero edificio sono stati ottenuti i seguenti dati:

- ubicazione dell'intero edificio a livello di sezione censuaria (ISTAT di dettaglio: 2011);
- epoca di costruzione dell'intero edificio (ISTAT di dettaglio: 2011);
- altezza dell'intero edificio (elaborazione);
- volumetria dell'intero edificio (elaborazione);
- contiguità fra gli interi edifici (ISTAT 2011);
- superfici disperdenti opache/trasparenti/copertura/basamento (elaborazione);
- trasmittanza delle superfici disperdenti (elaborazione);
- apporti gratuiti (elaborazione);
- dispersioni per ventilazione (elaborazione);
- coefficiente di dispersione volumica (elaborazione).

I dati di volumetria sono stati ricavati sulla base delle ipotesi di altezza interpiano riportate nella tabella seguente. Le altezze interpiano assunte ipotesi sono da considerare al netto dello spessore di soletta; in sede di calcolo della volumetria lorda tale spessore è stato posto pari a 30 cm per tutte le tipologie edilizie analizzate.

Tabella 3 - Altezze medie interpiano distinte per località e epoca di costruzione edificio

	<1919	1919-1945	1946-1961	1962-1971	1972-1981	1982-1991	1992-2001	2002-2005	2006-2011
Sezioni aree urbane	3.2	3.2	3.0	3.0	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Fascia climatica E	3.2	3.2	3.0	3.0	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Fascia climatica F	2.5	2.5	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7



I dati ottenuti a livello di intero edificio sono stati utilizzati per singola unità immobiliare al fine di definire i fabbisogni energetici e di combustibile, sulla base delle tecnologie impiantistiche e fonti energetiche utilizzate all'interno delle stesse.

Sono stati quindi ottenute le seguenti informazioni per ciascuna unità immobiliare:

- ubicazione dell'unità immobiliare a livello di codice dell'intero edificio-sezione censuaria (ISTAT di dettaglio: 2011);
- coefficiente di dispersione volumica (elaborazione);
- fabbisogno di energia termica annuo sulla base dei dati climatici da normativa (elaborazione);
- fabbisogno di energia termica annuo su base dati ARPA (elaborazione);
- potenza termica di progetto su base normativa (elaborazione);
- fabbisogno annuo dei combustibili utilizzati presso l'unità immobiliare (elaborazione).

Nella figura seguente è rappresentato uno schema semplificato delle informazioni utilizzate dal modello e dei passaggi di elaborazione svolti:

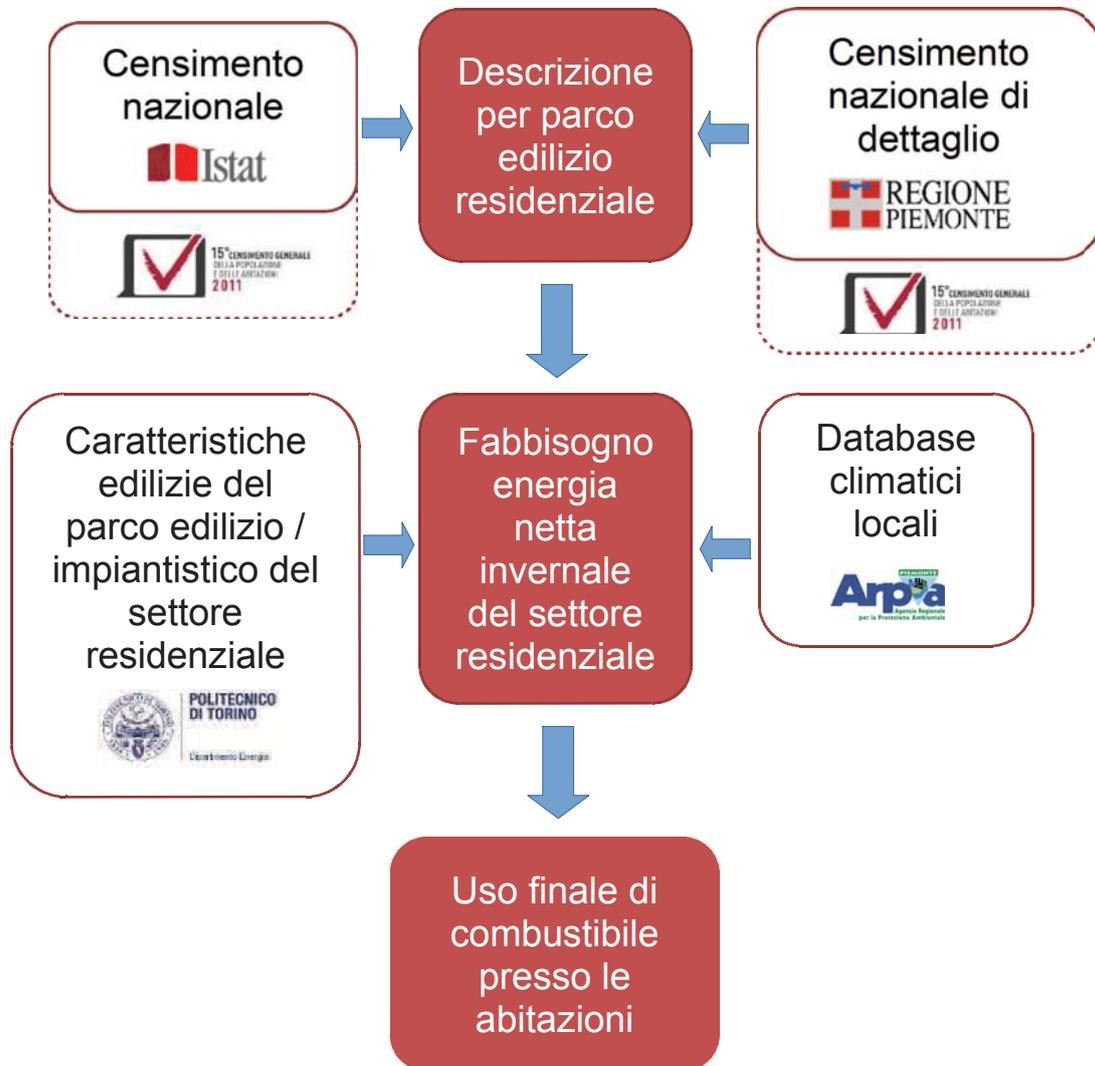


Figura 3 - Schema di flusso del modello adottato



2.8. Confronto dei risultati di consumo di gas naturale con dati reali

Al fine di verificare l'accuratezza del modello utilizzato, le stime ottenute per i consumi di gas naturale sono state poste a confronto con dati reali di consumo relativi all'anno 2012.

Tale confronto ripercorre un'analogia validazione che era stata già condotta nell'ambito del progetto RENERFOR. La base dati utilizzata riguarda i consumi di gas naturale a livello comunale rilevati dalla Città Metropolitana di Torino e indicati nel "Nono rapporto sull'energia".

Come già effettuato nella precedente validazione, sono stati considerati i comuni ricadenti sui territori della provincia di Torino per i quali il dato relativo al consumo di gas naturale del settore residenziale non risultasse affetto da stime di ripartizione effettuate dal fornitore di gas. Per ciascuno dei casi analizzati risulta comunque presente una stima di ripartizione necessaria a scorporare i consumi del settore residenziale da quelli del settore terziario, effettuata a monte dei dati forniti, direttamente dagli uffici della Città Metropolitana di Torino.

I dati ottenuti sono stati depurati della quota di gas naturale attribuibile al consumo per produzione di acqua calda sanitaria e uso cottura, sulla base dei dati aggiornati all'anno 2011, come analizzato ai paragrafi precedenti.

La verifica ha interessato un totale di 141 comuni dei 315 ricadenti sul territorio provinciale, rappresentativi della totalità del territorio, poiché riferiti sia a piccoli comuni montani che municipalità di carattere più metropolitano.

I risultati ottenuti, in termini di confronto fra l'applicazione del modello e i dati di bilancio, con riferimento ai dati climatici 2012 hanno consentito di apprezzare la validità delle stime prodotte dallo strumento. Si riporta in figura il confronto.

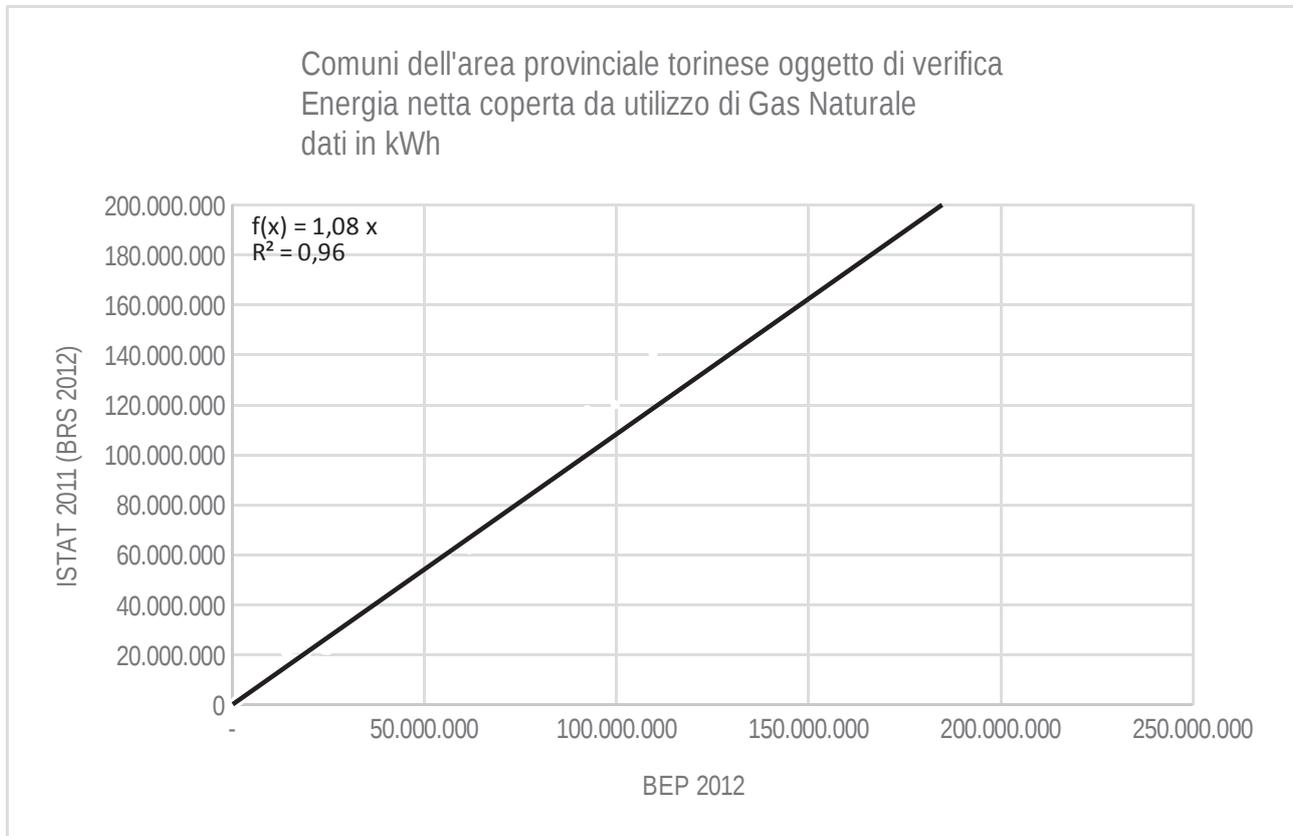


Figura 4 - Comuni dell'area provinciale torinese oggetto di verifica | Energia netta coperta da utilizzo di Gas Naturale



2.9. Fattori impiegati per quantificare le emissioni

La quantificazione delle emissioni degli impianti di riscaldamento residenziali è stata effettuata sulla base dei fattori emissivi INEMAR, applicati ai risultati di modello. Le analisi hanno interessato le emissioni di NO_x, PM10/PTS e CO₂.

Nella valutazione dei fattori emissivi di impianti e apparecchi alimentati a legna e pellet, per i quali risultano presenti più classi emissive, si è fatto riferimento ad una ripartizione percentuale tra apparecchi/impianti secondo quanto già analizzato e modellizzato all'interno del progetto RENERFOR, aggiornato sulla base dei dati ISTAT 2011.

Il quadro riassuntivo dei fattori di emissione impiegati è riportato nella seguente tabella

Tabella 4 – Fattori di emissione [g/GJ] impiegati, distinti per combustibile e tipologia di impianto

<i>Descrizione impianti</i>	<i>NO_x [g/GJ]</i>	<i>PTS [g/GJ]</i>	<i>PM10 [g/GJ]</i>	<i>CO₂ [kg/GJ]</i>
<i>GAS NATURALE Caldaie centralizzate e autonome, PdC ibride</i>	34,82	0,20		55,00
<i>GAS NATURALE Apparecchi domestici</i>	57,00	0,50		55,19
<i>GASOLIO Caldaie centralizzate e autonome</i>	50,00	5,00		73,69
<i>GASOLIO Apparecchi domestici</i>	50,00	5,00		73,69
<i>GPL Caldaie centralizzate e autonome</i>	50,00	0,20		62,44
<i>GPL Apparecchi domestici</i>	39,90	0,20		62,99



<i>OLIO COMBUSTIBILE Caldaie centralizzate e autonome</i>	150,00	18,01	75,66
<i>OLIO COMBUSTIBILE Apparecchi domestici</i>	150,00	18,01	75,66
<i>LEGNA DA ARDERE Caldaie centralizzate e autonome</i>	90,00	240,00	94,60
<i>LEGNA DA ARDERE Apparecchi domestici</i>	67,00	489,00	101,30
<i>PELLET Caldaie centralizzate e autonome</i>	90,00	76,00	101,30
<i>PELLET Apparecchi domestici</i>	90,00	76,00	101,30



3. Parco edilizio modellizzato

3.1. Analisi del parco edilizio

Al fine di verificare la rispondenza a realtà del dato edilizio censuario, i dati di superficie delle unità immobiliari provenienti da ISTAT 2011 sono stati posti a confronto con gli analoghi dati desumibili dagli attestati ACE-APE forniti dal Settore Sviluppo Energetico Sostenibile. Entrambe le basi dati sono state processate con software “R” per una valutazione statistica semplificata di eventuali difformità tra gli insiemi. I dati sono stati trattati sia integralmente come regione, sia su base provinciale.

Il dato ACE-APE è stato dapprima depurato dei record relativi agli edifici interi (mantenendo quindi solo i certificati di singole unità immobiliari). In secondo luogo, per evitare il trascinarsi di dati errati o certificazioni parziali, sono stati eliminati i record (superficie dell'unità immobiliare) minori 28 m^2 e superiori a 1.000 m^2 , in analogia con la base dati ISTAT. Infine, per entrambi gli stock di dati, il limite superiore di analisi è stato portato a 400 m^2 (dato sempre riferito alla superficie di una singola unità immobiliare), perdendo una quota (marginale) di unità immobiliari reali di elevatissima dimensione ma eliminando ulteriori (e ben più significativi) errori di compilazione. L'analisi è quindi stata compiuta sul campo $28\text{-}400 \text{ m}^2$.

Le funzioni di densità (percentuale su superficie) sono riportate, per provincia, nei grafici che seguono.

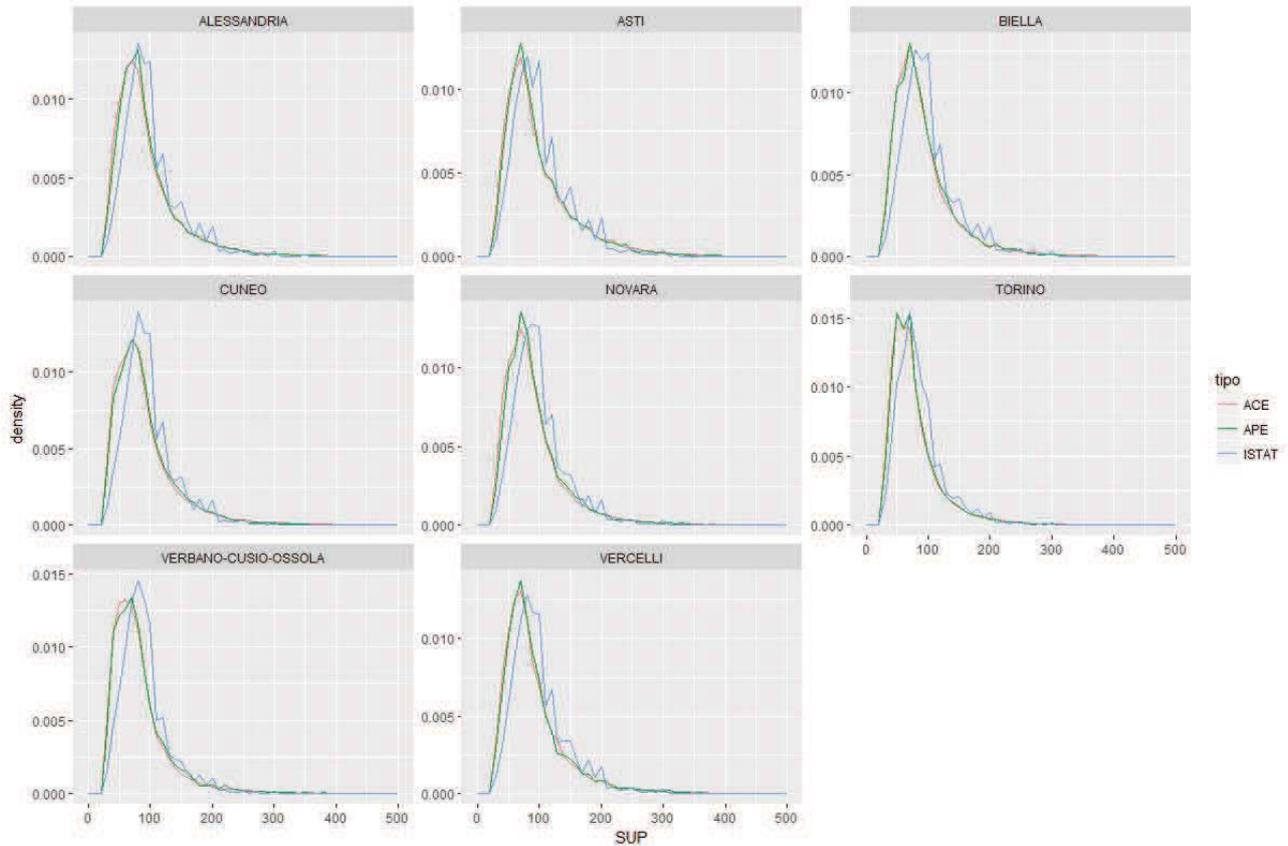


Figura 5 - Funzioni di densità delle dimensioni degli alloggi [$m^2/alloggio$] nelle differenti fonti dati

Si evidenzia una sostanziale conformità delle distribuzioni, con una tendenza dei dati ISTAT a definire una curva il cui picco è posizionato su valori maggiori, ma con basi della campana coincidenti. In sostanza la curva ISTAT risulta leggermente meno asimmetrica di quella riferita ad ACE e APE.

I dati di dettaglio, in termini di statistica descrittiva, sono riportati di seguito.



	PROV	tipo	n	mean	median	sd
1	ALESSANDRIA	ACE	55056	93.87714	80	52.95044
2	ALESSANDRIA	APE	15326	94.61242	81	51.37172
3	ALESSANDRIA	ISTAT	191863	102.29498	90	45.99009
4	ASTI	ACE	29157	100.71496	83	59.49490
5	ASTI	APE	7948	100.38047	83	57.18609
6	ASTI	ISTAT	92789	104.66557	94	48.63331
7	BIELLA	ACE	22201	92.34462	80	50.83980
8	BIELLA	APE	5519	92.37616	81	48.60106
9	BIELLA	ISTAT	80571	102.81055	91	46.20666
10	CUNEO	ACE	82854	90.92161	78	52.41651
11	CUNEO	APE	23285	91.92510	80	50.03527
12	CUNEO	ISTAT	245259	98.73170	90	42.83440
13	NOVARA	ACE	47494	91.57353	80	50.65275
14	NOVARA	APE	11875	93.25836	81	49.24781
15	NOVARA	ISTAT	153918	101.21676	90	43.91253
16	TORINO	ACE	307650	79.46137	68	45.64760
17	TORINO	APE	85131	79.27009	69	42.78821
18	TORINO	ISTAT	982491	87.82144	80	40.61135
19	VERBANO-CUSIO-OSSOLA	ACE	24187	82.49427	71	47.20389
20	VERBANO-CUSIO-OSSOLA	APE	7102	83.85342	73	46.69133
21	VERBANO-CUSIO-OSSOLA	ISTAT	70362	91.71638	85	39.22998
22	VERCELLI	ACE	22189	91.23701	78	50.53472
23	VERCELLI	APE	6112	92.40052	79	50.36650
24	VERCELLI	ISTAT	77388	101.54656	90	45.71308

Figura 6 - Dati di dettaglio delle distribuzioni delle superfici degli alloggi [m²/alloggio]

Il dato ISTAT risulta (valutato alla media) superiore a quelli ACE-APE; con una differenza tra valori medi è tuttavia di un'entità inferiore al 10%. La deviazione standard delle distribuzioni ACE-APE è invece di circa il 20% superiore a quella dell'insieme ISTAT.

I dati risultano di conseguenza sufficientemente uniformi da validare l'impiego del dataset ISTAT anche in termini di dimensioni (e geometrie) degli alloggi e degli interi edifici.



3.2. Risultati di modello

Si riportano nelle tabelle a seguire i dati delle elaborazioni aggregati a livello provinciale

3.2.1. Fabbisogno di combustibile/vettore energetico del parco edilizio

Dati riportati in Tabella 5

3.2.2. Volumetria lorda servita per combustibile/vettore energetico

Dati riportati in Tabella 6

Tabella 5 - Fabbisogno di combustibile/vettore energetico del parco edilizio (dati in MWh)

Cod. ISTAT	Provincia	Teleriscaldamento (TLR)	Gas naturale	Gasolio	GPL	Olio Combustibile (BTZ)	Legna	Pellet	Energia elettrica
1	Torino	1.975.500	9.604.300	524.700	273.100	4.600	1.671.500	652.900	16.300
2	Vercelli	10.200	1.073.300	52.900	20.400	800	258.900	117.400	2.300
3	Novara	17.300	2.127.600	52.100	23.900	200	332.200	144.000	3.100
4	Cuneo	175.100	2.373.200	424.700	159.800	2.000	1.187.200	321.100	5.800
5	Asti	10.600	1.136.900	83.400	70.000	300	489.100	146.800	1.900
6	Alessandria	40.500	2.576.100	130.200	85.800	1.200	587.000	244.000	4.400
96	Biella	31.500	921.900	120.400	32.800	700	339.600	139.700	1.600
103	Verbano-Cusio-Ossola	4.700	823.300	31.400	14.800	200	274.900	113.600	1.300
	Regione Piemonte	2.265.300	20.636.700	1.419.800	680.700	10.000	5.140.500	1.879.500	36.800

Tabella 6 - Volumetria lorda servita per combustibile/vettore energetico (dati in migliaia di m³)

Cod. ISTAT	Provincia	Teleriscaldamento	Gas naturale	Gasolio	GPL	Olio Combustibile	Legna	Pellet	Energia elettrica
1	Torino	46.100	173.800	6.900	3.900	100	21.300	9.500	300
2	Vercelli	200	19.500	800	300	-	3.700	1.900	-
3	Novara	400	41.200	800	400	-	5.400	2.600	100
4	Cuneo	3.700	42.900	6.200	2.600	-	16.400	5.100	100
5	Asti	200	20.300	1.300	1.200	-	7.400	2.500	-
6	Alessandria	900	48.200	2.100	1.500	-	9.000	4.100	100
96	Biella	800	16.500	1.800	500	-	4.600	2.100	-
103	Verbano-Cusio-Ossola	100	14.200	400	200	-	3.500	1.600	-
	Regione Piemonte	52.500	376.600	20.300	10.600	100	71.300	29.500	700

4. Analisi di scenario

4.1. Elaborazione degli scenari

L'elaborazione di scenari di riduzione delle emissioni al 2030 è stata condotta a seguito dell'acquisizione di integrazioni sulle basi informative (Attività 1 dell'Addendum contrattuale) e del confronto con Responsabili e Funzionari del Settore Emissioni e Rischi Ambientali e del Settore Sviluppo Energetico Sostenibile di Regione Piemonte (come da Attività 2 dell'Addendum contrattuale).

In specifico sono stati esaminati gli scenari di pianificazione definiti in sede di elaborazione del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), come indicati ed illustrati dai Funzionari competenti. Tali scenari sono stati integrati e valutati per il loro contributo in riduzione delle emissioni, con rilascio nell'ottobre 2017 di un relativo report (in allegato). L'attività di analisi degli scenari PEAR ha evidenziato una potenzialità di riduzione delle emissioni, in ambito regionale, pari a 1238 t annue di Polveri Totali Sospese (PTS) e a 907 t annue di NO_x (corrispondenti, rispettivamente, a riduzioni del 15% e del 18% delle relative emissioni imputabili al comparto residenziale). Ciò a fronte di obiettivi contenuti nel Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) pari a 3990 t annue di PTS e 2260 t annue di NO_x (sull'intero comparto civile, in cui il residenziale contribuisce per circa i due terzi).

Pertanto nei successivi incontri di confronto con Responsabili e Funzionari dei Settori Regionali coinvolti si è definita l'opportunità di integrare gli scenari PEAR e gli scenari previsti nello Studio dei contributi emissivi del settore residenziale (rilasciato da ReSEArch per il Settore Emissioni e Rischi Ambientali nel settembre 2017; di seguito richiamato come Studio contributi emissivi). In particolare si è stabilito quale obiettivo prioritario la riduzione delle PTS e quale obiettivo secondario, raggiungibile anche solo in parte, la riduzione dei NO_x.

Conseguentemente si è proceduto ad integrare le analisi e gli scenari PEAR nel modello di calcolo elaborato da ReSEArch per quanto concerne: gli interventi di sostituzione e riqualificazione edilizia effettuati nel periodo 2011-2016, l'edificazione di nuovi edifici (con sostituzione del patrimonio edilizio esistente), l'installazione di valvole termostatiche, l'installazione di pompe di calore (facendo convergere le previsioni PEAR sullo scenario di diffusione di pompe di calore ibride già identificato nello Studio contributi emissivi) e l'espansione del teleriscaldamento (unendo l'approccio di saturazione delle aree teleriscaldate dello Studio contributi emissivi e l'estensione delle aree teleriscaldate quantificata negli scenari PEAR).

Per quanto concerne la riduzione delle PTS si è proceduto ad una rimodulazione degli scenari sul consumo di biomasse contenuti nello Studio contributi emissivi, in primo luogo identificando

l'intervento più semplice ed economicamente efficace di coibentazione attuabile sugli interi edifici riscaldati a biomasse (coibentazione dei sottotetti; una prima stima approssimata dell'effetto di tale intervento è stata fornita nel report rilasciato in novembre 2017, in allegato). Quale azione successiva è stata simulata l'adozione di generatori moderni, più prestanti sotto il profilo emissivo.

Infine gli interventi di incremento di efficienza energetica sugli interi edifici esistenti sono stati simulati non come trend degli interventi attuali registrati dagli APE (come previsto da PEAR) ma identificando, tra quelle ipotizzate nello Studio contributi emissivi, le due tipologie di azione più favorevoli dal punto di vista economico e della realizzazione pratica (insufflaggio in intercapedine e coibentazione dell'ultimo solaio).

Gli interventi effettuati al 2016 e i vari scenari al 2030 identificati sono applicati dal modello di calcolo in successione, secondo l'ordine logico riportato nella seguente tabella, a partire dalla baseline 2011 (costituita, come precedentemente illustrato, dal riferimento censuario 2011, integrato con dati riferiti agli impianti a biomasse, in particolare pellet):

Tabella 7 – Identificazione e denominazione baseline, aggiornamenti e scenari

<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>	<i>Descrizione</i>
<i>2011 Base</i>	2011.BAS	Baseline 2011
<i>2016 Aggiornamento</i>	2016.AGG	Sostituzione/riqualificazione edilizia 2011-2016
<i>2030 Nuovi Edifici</i>	2030.NED	Nuove edificazioni (con sostituzione)
<i>2030 Riqualificazione Edilizia Biomassa</i>	2030.REB	Coibentazione edifici riscaldati a biomasse
<i>2030 Valvole Termostatiche</i>	2030.VTE	Installazione di valvole termostatiche
<i>2030 Pompe di Calore Ibride</i>	2030.PCI	Sostituzione di caldaie autonome con PdC ibride
<i>2030 Insufflaggio</i>	2030.INS	Isolamento tramite insufflaggio in intercapedine
<i>2030 Isolamento Ultimo Solaio</i>	2030.IUS	Coibentazione degli ultimi solai
<i>2030 Saturazione Aree Teleriscaldate</i>	2030.SAT	Saturazione dell'aree teleriscaldate
<i>2030 Estensione Aree Teleriscaldate</i>	2030.EAT	Estensione delle aree teleriscaldate
<i>2030 Fattori Emissivi Biomasse BAT</i>	2030.FEB	Adozione di generatori a biomasse moderni

I valori energetici ed emissivi della baseline 2011 sono riportati nella tabella seguente

Tabella 8 – Regione Piemonte – Valori riassuntivi baseline 2011.BAS

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	1.774,4	122,1	58,5	0,9	442,0	161,6	194,8	3,2	2.757,5
NO _x [t]	2.596,1	255,6	122,0	5,4	1.385,5	609,0	-	-	4.973,5
PTS [t]	15,0	25,6	0,5	0,7	7.473,1	514,2	-	-	8.029,0
CO _{2, lorda} [10 ³ t]	4.086,1	376,6	153,1	2,7	1.859,0	583,8	-	-	7.163,1

Nota: nella presente tabella e nelle successive i valori per legna e pellet sono espressi come PTS pur trattandosi in realtà di PM10 (v. paragrafo su fattori di emissione impiegati).

Seguono le descrizioni di dettaglio delle analisi per la definizione degli interventi effettuati al 2016 e degli scenari 2030.

In chiusura di capitolo sono riportati i dati complessivi di sintesi e i dati integrativi connessi con la produzione di ACS e il riscaldamento delle II case.

4.2. 2016 Aggiornamento

La messa a disposizione del database attestati ACE-APE da parte del Settore Sviluppo Energetico Sostenibile ha reso possibile aggiornare la ricostruzione del parco edilizio su base censuaria 2011 con un dato, aggiornato al 2016, riferito ad interventi realizzati sia di nuova costruzione, sia di riqualificazione del patrimonio esistente. È stato quindi creato uno “scenario” di aggiornamento 2016 che riassume gli effetti di tali interventi.

Innanzitutto, il database ACE-APE è stato processato per eliminare i singoli record con valori chiaramente erronei/privi di rispondenza reale. Il criterio di discriminazione selezionato è stato dimensionale, come rapporto di volume riscaldato su superficie utile. I valori così ottenuti, separatamente per nuove edificazioni e per interventi di riqualificazione (ricomprensive le casistiche di elaborazione dell’attestato “Riqualificazione energetica” e “Ristrutturazione importante”), sono stati impiegati per filtrare i record attendibili eliminando gli outliers (inferiori a: 25° percentile-1,5*intervallo interquartile; superiori a: 75° percentile+1,5*intervallo interquartile). Ciò equivale ad aver ammesso alle analisi i record con altezze medie interpiano comprese tra 2,8 m e 5,1 m negli edifici nuovi (corrispondenti al 95% del totale) e tra 2,6 m e 5,4 m negli edifici ristrutturati (corrispondenti al 96% del totale). Il database così scervato da valori anomali è stato impiegato per l’elaborazione dell’aggiornamento 2016, con approccio differente e complementare nel caso di nuove edificazioni e riqualificazioni edilizie.

4.2.1. Nuovo costruito

Per quanto concerne il nuovo costruito il confronto dei dati censuari 2001-2011 ha permesso di stimare un tasso di sostituzione edilizia (percentuale degli edifici nuovi che rimpiazzano, fisicamente o nell’impiego quali prime case, edifici esistenti) pari a circa il 50% nel decennio. Tuttavia, poiché tale 50% di nuovo costruito 2001-2011 corrisponde a nuove superfici residenziali medie annue superiori all’edificato annuo medio 2011-2016, è stato mantenuto l’approccio, utilizzato nelle analisi degli scenari PEAR, di previsione di totale sostituzione edilizia da parte del nuovo costruito.

Il dato di superficie da ACE-APE è stato impiegato su base comunale per quantificare, a scala locale, le nuove edificazioni del quinquennio 2011-2016. Per evitare errori, localmente significativi, dovuti all’edificazione di edifici destinati a seconde case (evidenti ad esempio in comuni marcatamente turistici quali Sestriere, Prali, Sauze d’Oulx, Alagna Valsesia) è stato necessario creare un criterio di discriminazione dei nuovi edifici destinati all’impiego come unità immobiliari di residenza. Per fare ciò è stata calcolata la percentuale delle nuove superfici costruite nel quinquennio 2011-2016, da dato ACE-APE, sul totale di superficie residenziale (I case) al 2011, da dato censuario; su tali percentuali sono stati identificati i record outliers, il che è equivalso ad accettare come tassi realistici di nuova costruzione tra lo 0% e il 5,2% del patrimonio residenziale

esistente, riferiti al totale del quinquennio 2011-2016 (tra 0% e 1% annui); il database è stato standardizzato riportando i comuni con dato outlier al valore massimo consentito (5,2%).

Gli effetti energetico-ambientali della sostituzione edilizia sono stati calcolati riferendosi alla sola componente edilizia (involucro e ventilazione). Gli aspetti impiantistici, in quanto marginali, sono stati trascurati poiché avrebbero reso complessi o addirittura inapplicabili i successivi scenari inerenti gli impianti termici (2030.PCI, 2030.SAT, 2030.FEB). Non è quindi stato preso in considerazione il valore EPi degli attestati ACE-APE ma bensì il QH, definendo:

- da ACE-APE, un fabbisogno energetico per riscaldamento medio comunale a grado giorno (GG) del nuovo costruito QH_{nuovo}/GG (ponderato sulle superfici dei singoli attestati e ripartito sui GG di calcolo da normativa)
- da modello di calcolo, un fabbisogno medio comunale a GG del patrimonio edilizio esistente (I case) $QH_{esistente}/GG$ (ponderato in base alle superfici ed ai GG spazializzati su singola sezione censuaria).

La differenza tra i due valori è stata quindi impiegata, in base alla superficie di nuovo costruito comunale e ai GG medi comunali per stimare la riduzione di consumi energetici connessa con la sostituzione edilizia; tale riduzione è stata in seguito distribuita proporzionalmente su tutti gli interi edifici del comune. Non potendo infatti conoscere quali interi edifici siano stati realmente sostituiti dal nuovo costruito, tale ripartizione consente di attribuire una riduzione alle differenti fonti energetiche proporzionale al loro uso sul territorio.

A parte il livello di scala comunale, che consente una più fine allocazione sulle fonti energetiche e la spazializzazione del dato emissivo, il procedimento seguito è stato quindi quello definito dal Settore Sviluppo Energetico Sostenibile per gli scenari PEAR.

4.2.2. Riqualficazione edilizia

In analogia a quanto effettuato per le nuove costruzioni, il dato di superficie coinvolta, desunto da ACE-APE, è stato impiegato su base comunale per quantificare, a scala locale, i retrofit edilizi nel quinquennio 2011-2016. Specularmente, per ridurre le deviazioni del dato di intervento sul patrimonio esistente (evidenti ad esempio in piccoli comuni e in comuni con elevata incidenza di II case), è stato necessario creare un criterio di discriminare. È stata quindi calcolata la percentuale delle superfici oggetto di riqualficazione edilizia nel quinquennio 2011-2016, da dato ACE-APE, sul totale di superficie residenziale (I case) al 2011, da dato censuario; su tali percentuali sono stati identificati i record outliers, il che è equivalso ad accettare come tassi realistici di riqualficazione tra lo 0% e il 9,7% del patrimonio residenziale esistente, riferiti al totale del quinquennio 2011-2016 (tra 0% e 1,9% annui); il database è stato standardizzato riportando i comuni con dato outlier al valore massimo consentito (9,7%).

Gli effetti energetico-ambientali della riqualificazione edilizia sono stati calcolati, al pari della sostituzione illustrata sopra, riferendosi alla sola componente edilizia (involucro e ventilazione). Sono quindi stati definiti:

- da ACE-APE, un fabbisogno energetico per riscaldamento medio comunale a grado giorno (GG) del patrimonio riqualificato $QH_{riqualificato}/GG$ (ponderato sulle superfici dei singoli attestati e ripartito sui GG di calcolo da normativa)
- da modello di calcolo, un fabbisogno medio comunale a GG del patrimonio edilizio esistente (I case) $QH_{esistente}/GG$ (ponderato in base alle superfici ed ai GG spazializzati su singola sezione censuaria).

La differenza tra i due valori è stata quindi impiegata, in base alla superficie di riqualificato comunale e ai GG medi comunali per stimare la riduzione di consumi energetici connessa con la riqualificazione edilizia; tale riduzione è stata in seguito distribuita proporzionalmente su tutti gli interi edifici del comune. Non potendo infatti, anche in questo caso, conoscere quali interi edifici siano stati realmente riqualificati, tale ripartizione consente di attribuire una riduzione alle differenti fonti energetiche proporzionale al loro uso sul territorio.

Nuovamente, a parte il livello di scala comunale, che consente una più fine allocazione sulle fonti energetiche e la spazializzazione del dato emissivo, il procedimento seguito è stato quello definito dal Settore Sviluppo Energetico Sostenibile per gli scenari PEAR.

4.2.3. Effetti degli interventi edilizi 2011-2016

Le riduzioni di fabbisogni energetici e di emissioni (PTS e NO_x) complessive per gli interventi edilizi eseguiti nel quinquennio 2011-2016 sono evidenziate nella seguente tabella.

Tabella 9 - Scenario 2016.AGG - Effetti degli interventi (riduzioni)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	32,1	2,4	1,2	0,0	8,4	3,1	2,8	0,1	50,0
NO_x [t]	46,9	5,0	2,4	0,1	26,3	11,6	-	-	92,4
PTS [t]	0,3	0,5	0,0	0,0	142,5	9,8	-	-	153,1
$CO_{2,jorda}$ [10^3 t]	73,9	7,4	3,1	0,0	35,4	13,0	-	-	132,8

4.3. 2030 Nuovi edifici (2030.NED)

Il trend delle nuove edificazioni è stato desunto, a livello comunale, dal database degli attestati ACE/APE, scervato dei record anomali e con valori di superficie standardizzati alle I case, come descritto sopra.

Concordemente con le previsioni PEAR, è stato impiegato il dato 2016 quale base (tasso edificatorio minore), ipotizzando una pari edificazione anche nel 2017 e una successiva ripresa con incrementi annui del 5%. A differenza delle previsioni PEAR, tale tasso di crescita è però stato riferito all'anno base e riportato costante negli anni, in modo da definire un trend lineare e non esponenziale come quello PEAR (in cui l'incremento del 5% era previsto sul costruito del precedente anno); l'integrazione è stata inserita per il calcolo di scenari più estesi (es. 2050) e, conseguentemente, non apporta variazioni sostanziali nel periodo 2017-2030 rispetto alla simulazione regionale (Figura 7).

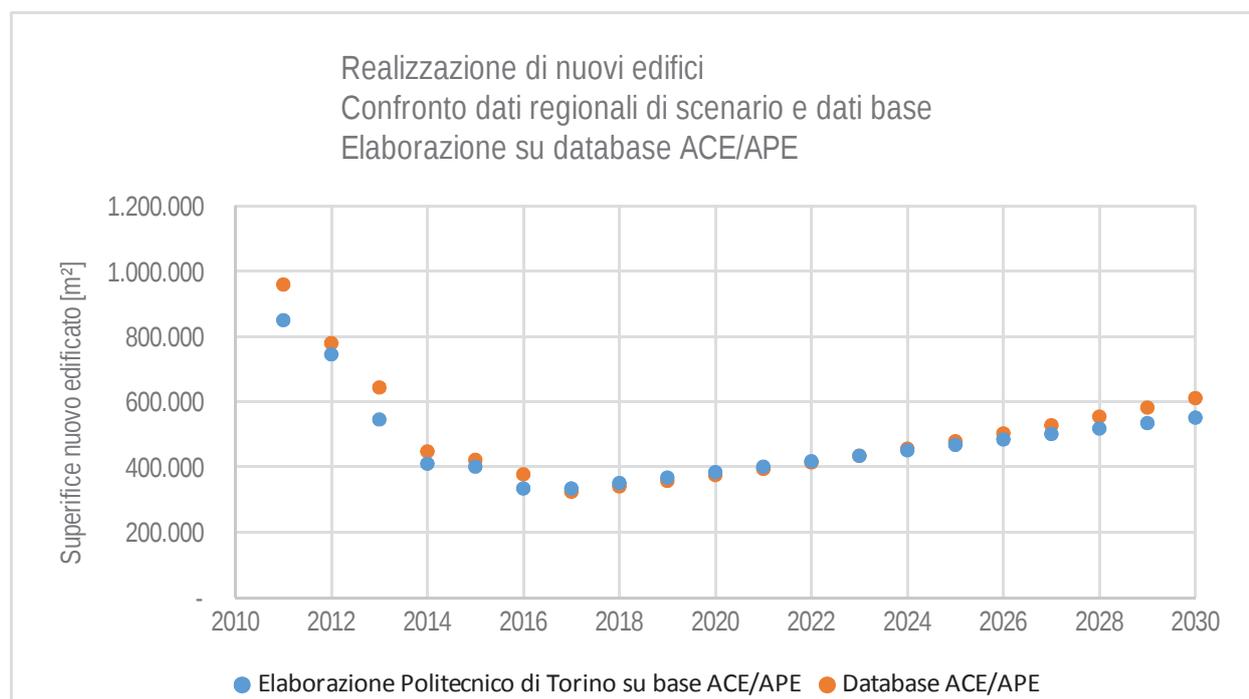


Figura 7 - Confronto dati e trend di costruzione nuovi edifici tra analisi PEAR e elaborazioni PoliT0

Anche per il trend di periodo 2017-2030 così definito i valori di costruito annuo permangono inferiori al 50% della media annua di nuovo costruito del decennio 2001-2011. Conseguentemente, è stato mantenuto l'approccio PEAR con previsione di una totale sostituzione edilizia da parte del nuovo costruito.

Le riduzioni di fabbisogni energetici e di emissioni (PTS e NO_x) dello scenario sono evidenziate nella seguente tabella.

Tabella 10 - Scenario 2030.NED - Effetti degli interventi (riduzioni)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	35,2	2,5	1,2	0,0	8,1	3,0	3,4	0,1	53,4
NO _x [t]	51,5	5,2	2,4	0,1	25,3	11,4	-	-	95,9
PTS [t]	0,3	0,5	0,0	0,0	137,4	9,6	-	-	147,9
CO _{2,jorda} [10 ³ t]	81,1	7,6	3,1	0,1	34,0	12,8	-	-	138,7

4.4. 2030 Riqualificazione Edilizia Biomassa (2030.REB)

In caso di interi edifici riscaldati, in tutto o in parte, con l'impiego di generatori a biomasse è stato definito uno scenario di incremento delle coibentazioni improntato ad una elevata fattibilità, notevolmente più contenuto rispetto a quanto ipotizzato nello Studio contributi emissivi.

La simulazione attuale limita gli interventi alla sola posa di un materassino coibente (fibra minerale, 20 cm di spessore, pari a resistenza termica aggiuntiva $R=5,00 \text{ m}^2\text{K/W}$) nel sottotetto degli interi edifici riscaldati a biomasse. Tale azione è stata selezionata in quanto capace di garantire, da sola, circa il 60-70% del risparmio energetico conseguibile con l'insieme delle coibentazioni indicate nello Studio contributi emissivi (isolamento sottotetto, isolamento a cappotto, ventilazione meccanica), pur essendo la meno invasiva ed onerosa tra queste.

Dovendo appoggiarsi, per l'attuazione della misura, ad un provvedimento d'obbligo non è stato introdotto un coefficiente di penetrazione (come ipotizzato nel citato report di novembre 2017), ma bensì, selezionando gli interi edifici per caratteristiche favorevoli (bassi livelli di coibentazione esistente *ex-lege* e frequenza di sottotetti abitabili), essa è stata ristretta ai soli interi edifici ante L.10/1991 (interi edifici costruiti prima del 1991, da base censuaria). In caso di interi edifici multiabitazione è coibentata una percentuale di superficie disperdente proporzionale alla superficie riscaldata a biomasse sul totale.

Non essendo più simulata, in caso di biomasse, una completa riqualificazione energetica (comprensiva di interventi sulle superfici verticali e sulla ventilazione) e quindi non variando sostanzialmente le caratteristiche di comfort e di capacità di accumulo del calore degli interi edifici, non sono stati modificati, a differenza di quanto effettuato nello Studio contributi emissivi, i fattori copertura del fabbisogno energetico delle unità immobiliari da parte degli impianti a biomasse.

Le riduzioni di fabbisogni energetici e di emissioni (PTS e NO_x) conseguibili con la misura in oggetto sono evidenziate nella seguente tabella.

Tabella 11 - Scenario 2030.REB - Effetti degli interventi (riduzioni)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	17,6	5,0	3,7	0,0	67,8	9,5	0,3	0,1	104,0
NO_x [t]	26,1	10,4	7,7	0,1	213,3	35,8	-	-	293,4
PTS [t]	0,2	1,0	0,0	0,0	1.139,9	30,3	-	-	1.171,4
$\text{CO}_{2,\text{lorda}}$ [10^3 t]	40,6	15,4	9,6	0,1	285,2	40,3	-	-	391,2

Si evidenzia infine come gli interventi di coibentazione dei sottotetti in interi edifici con presenza di impianti a biomasse siano ora anteposti agli altri scenari di coibentazione elaborati dal modello. Ulteriori importanti riduzioni di fabbisogno energetico relativo alle biomasse (e delle connesse emissioni) sono conseguibili con gli interventi di insufflaggio e di isolamento dell'ultimo solaio (che si estende quindi all'intero solaio di interi edifici multiabitazione), che permettono di quantificare risparmi energetici pari a oltre 20 ktep per la legna da ardere e oltre 15 ktep per il pellet (vedasi relativi paragrafi).

4.5. 2030 Valvole Termostatiche (2030.VTE)

Lo scenario è connesso con l'applicazione della norma nazionale sulla contabilizzazione individuale del calore e la termoregolazione (d.lgs. 102/2014). In fase di analisi e implementazione dello scenario è stata stimata una riduzione dei fabbisogni, per i soli interi edifici residenziali con impianto di riscaldamento centralizzato, simulata attraverso una riduzione del valore di Gradi Giorno (GG) utilizzati nel codice di calcolo.

L'analisi è stata effettuata distinguendo fra unità immobiliari situate in zona climatica E e F (uniche zone presenti nel territorio regionale), secondo quanto definito dal Dpr 26 agosto 1993 n.412. La simulazione ha considerato una riduzione del valore di gradi giorno pari a 183 GG per unità immobiliari situate in zona E e 280 GG per unità immobiliari situate in zona F.

I valori sono stati desunti considerando una riduzione di 1°C della temperatura di riferimento per il calcolo dei GG, analizzando la media dei valori per le zone climatiche di interesse, sulla base dei dati reali rilevati dalle centraline ARPA nell'arco temporale 2001÷2012.

Il calcolo è stato applicato alla totalità delle unità immobiliari, con orizzonte temporale 2030. Tale assunzione deriva dal fatto che la recente normativa ha introdotto l'obbligo di adeguamento a tali edifici già entro l'anno 2016.

Tabella 12 - Scenario 2030.VTE - Effetti degli interventi (riduzioni)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	72,7	5,6	1,1	0,1	6,6	3,0	16,5	0,2	105,7
NOx [t]	106,0	11,6	2,2	0,3	22,3	11,4	-	-	153,9
PTS [t]	0,6	1,2	0,0	0,0	93,8	9,6	-	-	105,3
CO _{2,lorda} [10 ³ t]	167,4	17,1	2,8	0,2	26,8	12,9	-	-	227,2

4.6. 2030 Pompe di Calore Ibride (2030.PCI)

L'ingresso di pompe di calore per riscaldamento nel parco impianti è stato simulato non tramite dispositivi totalmente elettrici (attualmente di difficile quantificazione e con efficienze medie non facilmente definibili, data la varietà di impianti ed installazioni) ma bensì tramite diffusione di pompe di calore ibride. Tali generatori presentano il vantaggio di poter essere facilmente installate in sostituzione di caldaie a fonti fossili esistenti.

È stata ipotizzata, al 2030, la sostituzione:

- degli impianti autonomi a gas naturale, con fattibilità tecnica cautelativa del 50%
- degli impianti autonomi alimentati ad altre fonti fossili e ricadenti in sezioni censuarie intensamente metanizzate (ovvero con >50% degli impianti autonomi alimentati a gas naturale), con fattibilità tecnica estesa del 100%.

In seguito a specifiche simulazioni condotte ed al rilievo di dati sperimentali sui primi impianti installati si è ipotizzata una copertura da parte della pdc pari all'85% del fabbisogno termico di riscaldamento, con COP medio di 2,6.

Le riduzioni di fabbisogni energetici e di emissioni (PTS e NO_x) relative allo scenario sono riassunte nella seguente tabella.

Va sottolineato come l'analisi non associ all'energia elettrica richiesta dalle pompe di calore alcuna emissione, poiché tale fattore emissivo risulta relativo al settore dell'industria/energia e in ogni caso subordinato ad una valutazione pianificatoria in merito alla volontà e potenziale localizzazione degli impianti di produzione elettrici nel territorio regionale. Diversamente, in caso di energia prodotta da impianti non localizzati sul territorio regionale, la nuova domanda di energia elettrica non concorrerà all'emissione di NO_x e PTS nel territorio oggetto di indagine. Tali valutazioni non risultano però oggetto del presente documento, in quanto esterne al settore di indagine, limitato all'utenza residenziale.

Tabella 13 - Scenario 2030.PCI - Effetti degli interventi (riduzioni, i valori negativi sono quindi incrementi)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	329,0	24,7	11,7	0,1	-	-	-	-112,0	253,4
NO _x [t]	479,6	51,6	24,5	0,4	-	-	-	-	556,2
PTS [t]	2,8	5,2	0,1	0,1	-	-	-	-	8,1
CO _{2,lorda} [10 ³ t]	757,6	76,1	30,6	0,2	-	-	-	-	864,5

4.7. 2030 Insufflaggio (2030.INS)

La coibentazione tramite insufflaggio, presentando un ottimo rapporto costo/resistenza termica aggiuntiva ed essendo già prevista come obbligo nella normativa piemontese, è stata inserita quale unico intervento ipotizzato di incremento delle prestazioni energetiche delle superfici verticali.

L'insufflaggio è simulato esclusivamente sugli interi edifici costruiti tra il 1961 ed il 1990 (su base dati censuaria), per i quali la stratigrafia più probabile è una parete a cassavuota con nullo o ridotto strato di isolante interno. Si è considerata una fattibilità tecnico-economica (conservativa) pari al 50% dei casi: in tal modo è possibile ipotizzare l'attuazione della misura non solo con provvedimenti d'obbligo ma anche tramite strumenti incentivanti diretti o indiretti (es. attivazione delle ESCo e del FTT - finanziamento tramite terzi).

È ipotizzato uno spessore medio dello strato di isolante finale pari a 10 cm con una conduttività termica del coibente $\lambda=0,04$ W/mK.

Le riduzioni di fabbisogni energetici e di emissioni (PTS e NO_x) relative allo scenario sono riassunte nella seguente tabella.

Tabella 14 - Scenario 2030.INS - Effetti degli interventi (riduzioni)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	95,9	6,9	2,2	0,0	22,9	9,1	17,6	7,1	161,6
NO _x [t]	140,1	14,4	4,6	0,3	72,3	34,2	-	-	265,7
PTS [t]	0,8	1,4	0,0	0,0	382,2	28,9	-	-	413,4
CO _{2,lorda} [10 ³ t]	220,9	21,2	5,7	0,1	96,3	38,5	-	-	382,6

4.8. 2030 Isolamento Ultimo Solaio (2030.IUS)

La coibentazione dell'ultimo solaio è stata mantenuta con caratteristiche di intervento rigorosamente *cost effective*. Infatti è stata ipotizzata come posa di uno strato di coibente analogo per prestazioni allo scenario 2030.REB (20 cm di spessore, pari a resistenza termica aggiuntiva $R=5,00 \text{ m}^2\text{K/W}$), effettuata esclusivamente in interi edifici ante L.10/1991 (per i quali si ipotizza scarso isolamento e presenza frequente di sottotetti non abitati) e con un tasso di fattibilità tecnico-economica pari al 50%: tale insieme di condizioni consente di descriverla nella maggioranza dei casi (sebbene non in forma esclusiva) come posa di un materassino coibente in sottotetti non abitabili.

Parimenti all'insufflaggio, il tasso di fattibilità tecnico-economica del 50% consente di ipotizzare l'attuazione della misura non solo con provvedimenti d'obbligo ma anche tramite strumenti incentivanti diretti o indiretti (ESCo, FTT).

Le riduzioni di fabbisogni energetici e di emissioni (PTS e NO_x) relative allo scenario sono riassunte nella seguente tabella.

Tabella 15 - Scenario 2030.IUS - Effetti degli interventi (riduzioni)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	76,7	4,6	2,0	0,0	-0,9	7,0	7,8	7,3	104,5
NO_x [t]	112,4	9,7	4,2	0,3	-2,8	26,2	-	-	150,0
PTS [t]	0,7	1,0	0,0	0,0	-15,4	22,1	-	-	8,4
$\text{CO}_{2,\text{jorda}}$ [10^3 t]	176,6	14,3	5,3	0,1	3,8	29,5	-	-	222,0

4.9. 2030 Saturazione Aree Teleriscaldade utenza residenziale (2030.SAT)

Laddove presenti aree teleriscaldade (descritte da sezioni di censimento in cui >10% degli utenti residenziali centralizzati risultino serviti da TLR) sono state valutate le potenzialità di nuovi allacciamenti di utenza residenziale, senza estensioni di rete, resi possibili dalla contrazione dei consumi energetici degli interi edifici attualmente serviti (conseguente gli scenari di incremento dell'efficienza del patrimonio edilizio esistente, in primo luogo 2030.VTE, 2030.INS e 2030.IUS), e tramite nuova saturazione dell'energia erogabile dagli impianti di generazione esistenti (a parità di energia immessa in rete).

Operativamente, a livello di singola sezione censuaria teleriscaldada (definita come sopra) è stata valutata la riduzione del fabbisogno degli interi edifici serviti dalle attuali reti di teleriscaldamento (quale differenza tra i fabbisogni di tali interi edifici nella baseline 2011.BAS e nello scenario 2030.IUS), definendo l'offerta potenziale di energia da teleriscaldamento al 2030 nell'area. Successivamente per ciascuna sezione teleriscaldada è stata quantificata la domanda energetica da parte di interi edifici teleriscaldabili (definiti come edifici con impianto centralizzato ed un volume >3000 m³), procedendo quindi a saturarla in base all'offerta potenziale della medesima sezione. Funzionalmente una quota di impianti centralizzati in ciascuna sezione viene dismessa per sfruttare l'energia liberata nella rete di TLR dagli interventi di efficienza.

Le riduzioni di fabbisogni energetici e di emissioni (PTS e NO_x) relative allo scenario sono evidenziate nella seguente tabella. Va sottolineato come l'analisi non associa all'energia erogata dalla rete di teleriscaldamento alcuna emissione, poiché tale fattore emissivo risulta relativo al settore dell'industria/energia. Effettuando inoltre una saturazione della rete a parità di energia erogata lo scenario indagato non comporterà alcun incremento emissivo anche in tali ambiti.

Tabella 16 - Scenario 2030.SAT - Effetti degli interventi (riduzioni, i valori negativi sono quindi incrementi)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	19,8	0,3	0,0	0,0	0,1	-	-17,2	0,0	3,0
NO _x [t]	28,8	0,6	0,0	0,3	0,2	-	-	-	29,9
PTS [t]	0,2	0,1	0,0	0,0	0,6	-	-	-	0,8
CO _{2,lorda} [10 ³ t]	45,6	0,8	0,0	0,1	0,2	-	-	-	46,7

4.10. 2030 Estensione Aree Teleriscaldate (2030.EAT)

L'analisi dell'estensione dell'utenza residenziale delle Aree Teleriscaldate ha interessato il territorio della Città Metropolitana di Torino, sulla base del piano di sviluppo della rete di teleriscaldamento, secondo quanto identificato e descritto all'interno del relativo documento¹³ (in seguito indicato PSTRLTO).

La simulazione, sulla base dell'avvenuto sviluppo della rete di teleriscaldamento dell'area metropolitana, ha interessato soltanto le aree per le quali è attualmente prevista l'estensione della rete e sono state acquisite da parte delle aziende le concessioni alla realizzazione delle infrastrutture. Lo studio è stato limitato al solo settore residenziale, pertanto non sono state effettuate analisi relative ad altre tipologie di utenza, anche se previste nel documento di piano (PSTLRTO).

Le aree interessate, sulla base di quanto indicato all'interno del piano PSTRLTO, risultano individuate in:

- Ambito Torino Est
 - Borg. Vittoria e M.Campagna
 - Aurora e Vanchiglia
 - Barr. Milano e R.Parco
- Area Sud-Ovest
 - Beinasco (zona Centro e Fornaci)

L'analisi ha interessato l'aggiornamento della volumetria teleriscaldabile, sulla base dei dati aggiornati relativi al "15° Censimento della popolazione e delle unità immobiliari 2011 – Istat". A tal fine sono stati considerati idonei alla valutazione gli edifici dotati di impianto di riscaldamento centralizzato, con volumetria complessiva superiore a 3000 m³, situati all'interno delle sezioni di censimento comprese nelle aree di sviluppo individuate dal piano (PSTLRTO).

Sulla base delle sezioni di censimento individuate con analisi GIS, e delle relative volumetrie di utenza identificate, sono stati considerati valori di percentuale di penetrazione commerciale in analogia a quanto indicato all'interno del documento di piano (PSTLRTO).

L'analisi effettuata ha permesso, attraverso l'applicazione del modello, di valutare i combustibili utilizzati presso le utenze teleriscaldabili e i fabbisogni degli stessi (espressi in ktep). Sulla base dei valori di penetrazione commerciale sono stati desunti valori statistici di sostituzione dei combustibili presso le utenze individuate, a cui è attribuibile una riduzione in termini emissivi attraverso l'utilizzo dei fattori INEMAR, considerando caldaie a servizio di impianti di

¹³ PSTLRTO - Piano di Sviluppo del Teleriscaldamento nell'area di Torino – Rapporto Finale. R-09.10.001.r03. Febbraio 2009. Area Risorse Idriche e Qualità dell'Aria Servizio Qualità dell'Aria e Risorse Energetiche – Provincia di Torino.

riscaldamento centralizzato. In sede di analisi non è stata formulata alcuna ipotesi in merito alle emissioni relative alla produzione di energia termica fornita dalla rete di teleriscaldamento.

L'analisi inoltre, ha valutato la riduzione del fabbisogno complessivo di energia derivante dalla sostituzione dell'impianto di generazione presente presso le utenze con la sottostazione di scambio, considerando i rendimenti di generazione già descritti in ambito di analisi del modello.

Va sottolineato come l'analisi non associ all'energia erogata dalla rete di teleriscaldamento alcuna emissione, poiché tale fattore emissivo risulta relativo al settore dell'industria/energia. A differenza dello scenario 2030.SAT l'allaccio di nuova utenza considerato comporterà un contestuale incremento dell'energia termica erogata dagli impianti di produzione alimentanti la rete metropolitana. L'analisi delle emissioni relative, da computarsi all'interno del settore industriale/produzione di energia, non è qui investigata e risulterà subordinata all'individuazione della tecnologia e tipologia degli impianti di produzione previsti per la copertura della nuova domanda di energia termica.

Tabella 17 - Scenario 2030.EAT - Effetti degli interventi (riduzioni, i valori negativi sono quindi incrementi)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	34,1	0,1	0,0	0,0	0,0	-	-29,2	0,1	5,1
NOx [t]	49,7	0,2	0,1	0,1	0,0	-	-	-	50,1
PTS [t]	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	-	-	-	0,4
CO _{2,lorda} [10 ³ t]	78,5	0,3	0,1	0,0	0,0	-	-	-	79,0

4.11. 2030 Fattori Emissivi Biomasse BAT (2030.FEB)

Poiché i generatori a biomasse sia evidenziano una rapida evoluzione in termini di rendimento e fattori di emissione, sia presentano una vita utile che difficilmente supera i 25 anni, si può ipotizzare uno scenario relativo al rapido ammodernamento del parco impianti. Tale scenario è simulato come risultato di una misura d'obbligo (es. limiti alle emissioni), di incentivi o di un mix delle due soluzioni in grado di intervenire sul 100% degli impianti al 2030.

Per tutte le tipologie di generatori sono stati impiegati i fattori di emissione INEMAR corrispondenti alle BAT indicati nella tabella sottostante. Non essendo presenti dei fattori di emissione BAT per le caldaie sono stati impiegati (con approccio certamente peggiorativo) i medesimi fattori di emissione delle stufe.

Tabella 18 – Fattori emissivi INEMAR impiegati per lo scenario 2030.FEB

Denominazione	NO_x [g/GJ]	PM10 [g/GJ]
<i>Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna</i>	90	76
<i>Sistema BAT pellets</i>	90	76

Le riduzioni di emissioni (PTS e NO_x) relative allo scenario sono evidenziate nella seguente tabella.

Tabella 19 - Scenario 2030.FEB - Effetti degli interventi (riduzioni, i valori negativi sono quindi incrementi)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO_x [t]	-	-	-	-	-211,2	-	-	-	-211,2
PTS [t]	-	-	-	-	4.545,1	-	-	-	4.545,1
$CO_{2, \text{lorda}}$ [10^3 t]	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.12. Quadro complessivo degli scenari 2030

L'effetto complessivo dell'applicazione degli scenari individuati è riassunto nelle tabelle e nei grafici seguenti.

Tabella 20 – Regione Piemonte - Effetto complessivo degli scenari (riduzioni)

	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Fabbisogno Energia [ktep]	713,1	51,9	23,0	0,3	113,0	34,7	2,0	-97,2	840,9
NOx [t]	1.041,2	108,8	48,0	1,9	145,7	130,6	-	-	1.476,3
PTS [t]	6,0	10,9	0,2	0,2	6.426,2	110,3	-	-	6.553,8
CO _{2,lorda} [10 ³ t]	1.642,2	160,3	60,1	1,0	474,1	147,0	-	-	2.484,7

Gli stessi valori sono di seguito riportati come aggregazione per ambiti dei dati di consumo e emissivi.

Sono distinti i seguenti ambiti, secondo quanto definito a livello regionale all'interno della proposta di piano (PRQA).

- IT0118 - Agglomerato di Torino
- IT0119 - Zona denominata Pianura
- IT0120 - Zona denominata Collina
- IT0121 - Zona denominata di Montagna

Tabella 21 – Regione Piemonte – Riduzione Fabbisogno di Energia – Ripartizione per ambiti

Riduzione Fabbisogno di Energia [ktep]	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
IT0118	208,3	4,7	2,2	0,1	5,4	2,2	-3,4	-14,7	204,7
IT0119	243,3	18,4	6,9	0,1	31,5	9,9	2,3	-37,4	275,0
IT0120	236,1	24,3	12,7	0,1	61,8	18,4	2,7	-40,7	315,4
IT0121	25,4	4,5	1,3	0,0	14,2	4,2	0,5	- 4,4	45,8

Tabella 22 – Regione Piemonte – Riduzione Emissioni di NOx – Ripartizione per ambiti

Riduzione Emissioni di NOx [t]	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
IT0118	303,8	9,8	4,5	0,7	7,9	8,2	-	-	334,8
IT0119	355,3	38,6	14,4	0,4	41,2	37,3	-	-	487,1
IT0120	345,0	51,0	26,4	0,7	85,7	69,5	-	-	578,3

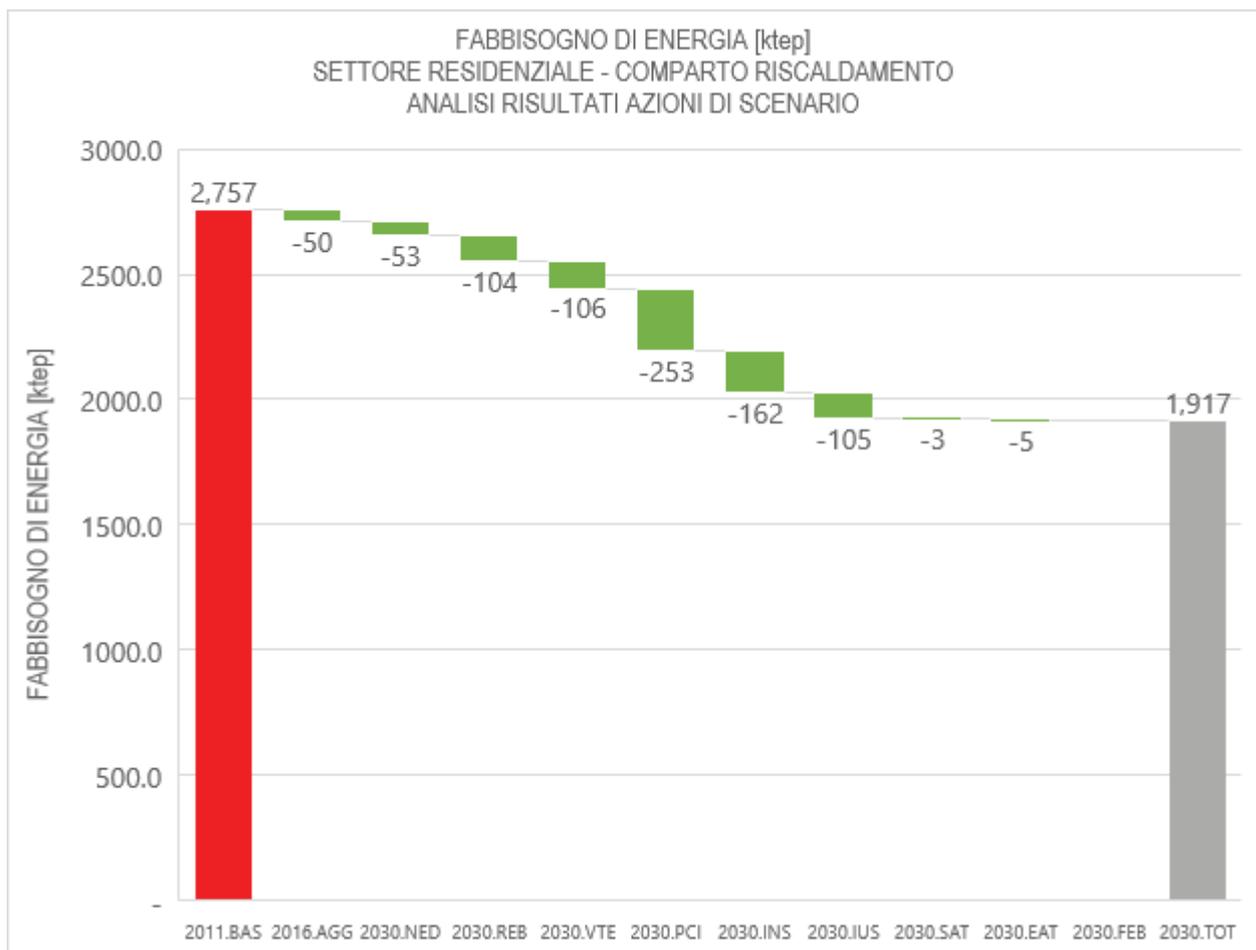
IT0121	37,2	9,4	2,7	0,1	11,0	15,6	-	-	76,1
--------	------	-----	-----	-----	------	------	---	---	-------------

Tabella 23 – Regione Piemonte – Riduzione Emissioni di PTS – Ripartizione per ambiti

Riduzione Emissioni di PTS [t]	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
IT0118	1,7	1,0	0,0	0,1	283,2	6,9	-	-	292,9
IT0119	2,0	3,9	0,1	0,0	1.748,1	31,5	-	-	1.785,6
IT0120	2,0	5,1	0,1	0,1	3.426,4	58,7	-	-	3.492,4
IT0121	0,2	0,9	0,0	0,0	968,4	13,2	-	-	982,8

Tabella 24 – Regione Piemonte – Riduzione Emissioni di CO_{2,lorda} – Ripartizione per ambiti

Riduzione Emissioni di PTS [t]	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
IT0118	479,7	14,4	5,7	0,3	22,6	9,2	-	-	532,0
IT0119	560,3	56,8	18,0	0,2	132,4	42,0	-	-	809,7
IT0120	543,7	75,1	33,1	0,4	259,5	78,2	-	-	989,9
IT0121	58,6	13,9	3,4	0,1	59,6	17,6	-	-	153,2


Figura 8 - Diagramma degli effetti dei singoli scenari sul fabbisogno di energia [ktep],(in grigio valore finale al 2030)

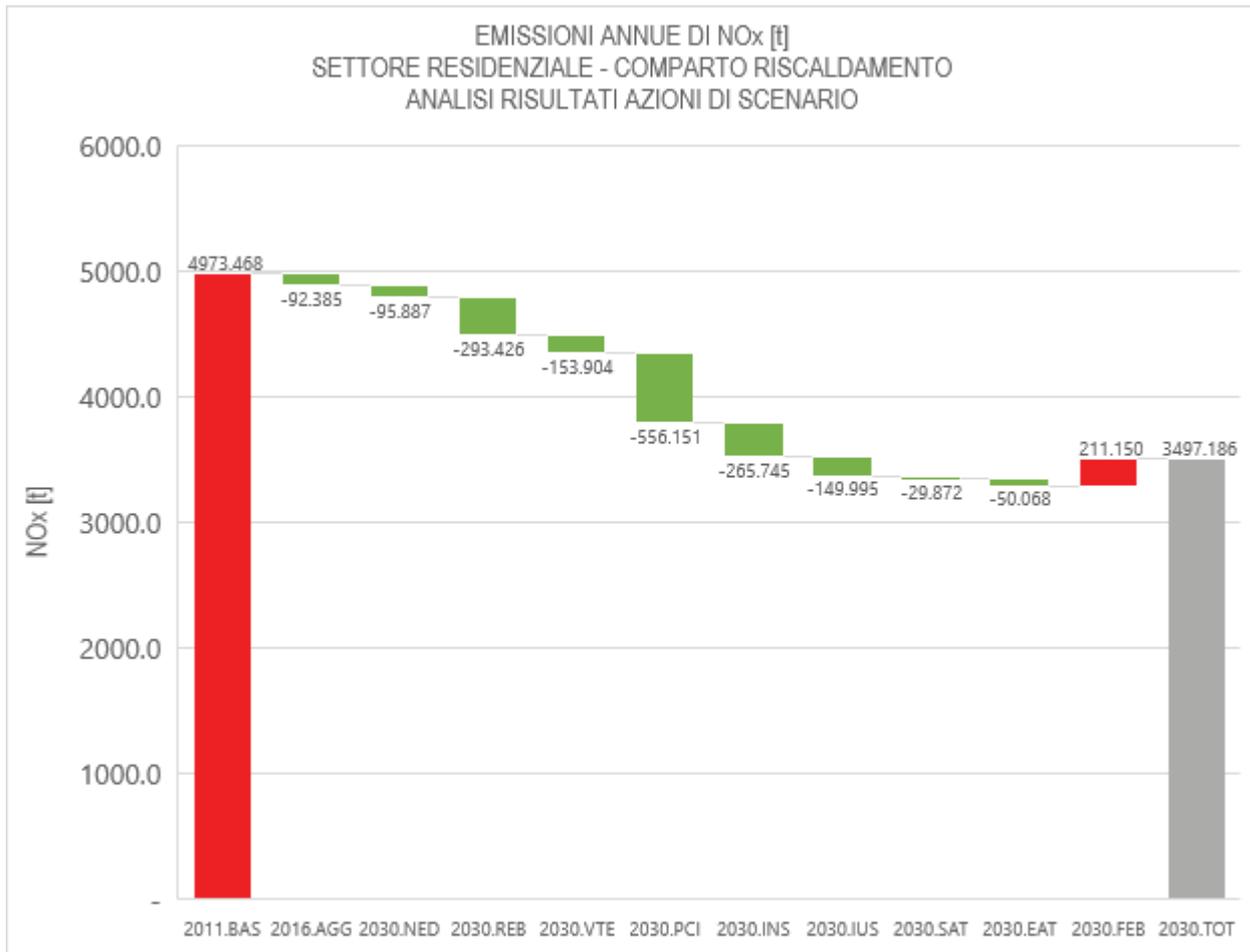


Figura 9 - Diagramma degli effetti dei singoli scenari sulle emissioni annue di NO_x [t], (in grigio valore finale al 2030)

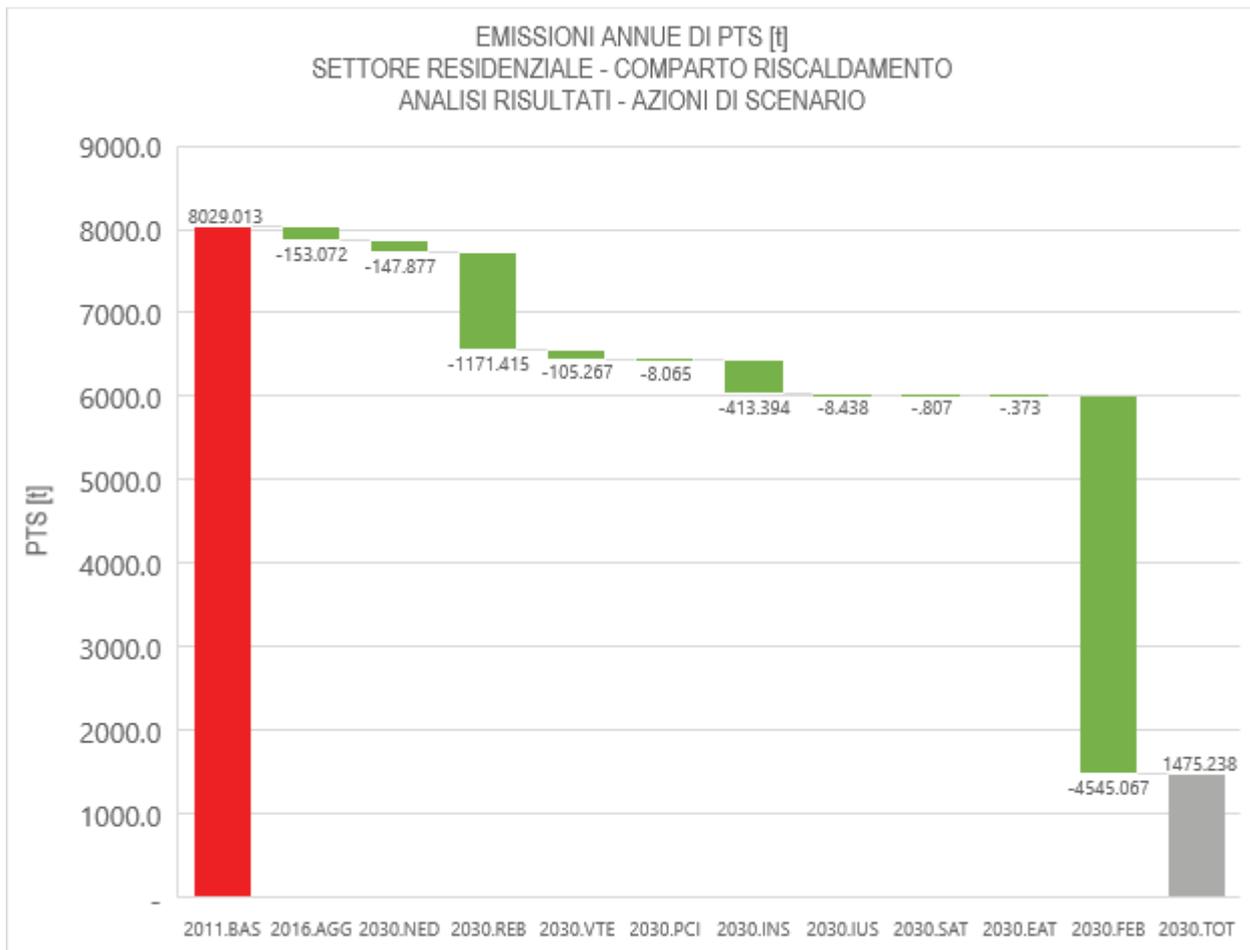


Figura 10 - Diagramma degli effetti dei singoli scenari sulle emissioni annue di PTS [t], (in grigio valore finale al 2030)

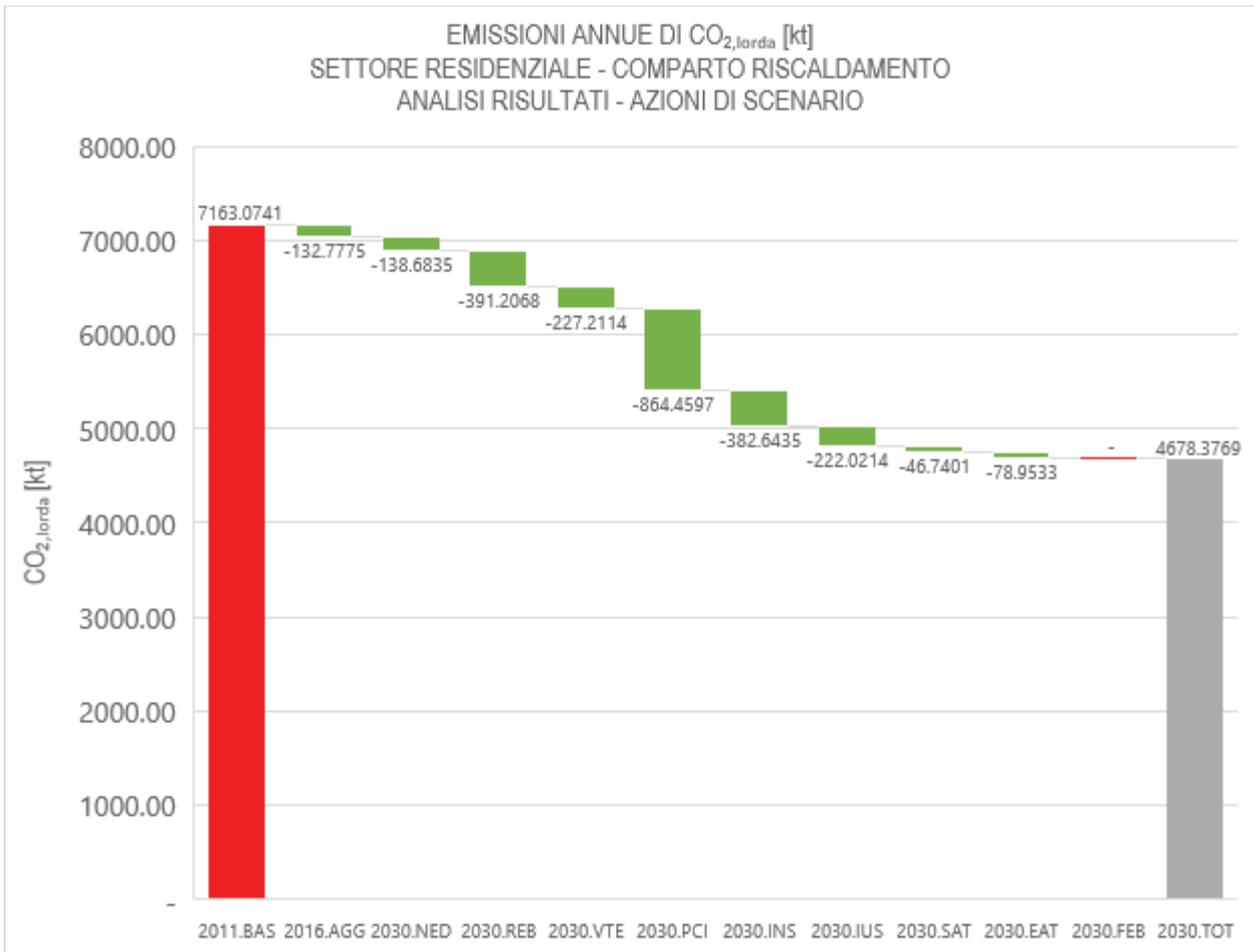


Figura 11 - Diagramma degli effetti dei singoli scenari sulle emissioni annue di CO_{2,lorda} [kt], (in grigio valore finale al 2030)

In tabella a seguire si riporta un confronto dei risultati ottenuti dalla presente attività (in tabella seguente indicati come “Scenario 2030”), rispetto a quanto valutato nell’ambito degli studi condotti da studi precedenti (in tabella indicato come “Retrofit Elevato”) e riportati nel documento *“Regione Piemonte - Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio - Settore Emissioni e Rischi Ambientali - Piano di Qualità dell'Aria - Studio dei contributi emissivi del settore residenziale - Rapporto finale - rev. 2.0 – Settembre 2017”*.

Essendo i risultati relativi allo scenario “Retrofit Elevato” limitati alla sola valutazione della riduzione dei fabbisogni energetici, si è proceduto alla valutazione dei relativi contributi emissivi, sulla base del modello di analisi descritto nel presente documento, al fine di consentirne un confronto completo in termini energetico/ambientali.

Tabella 25 – Regione Piemonte – Confronto risultati di modello

	Riduzione del fabbisogno di energia del settore residenziale [ktep]	Riduzione delle emissioni di NOx del settore residenziale [t]	Riduzione delle emissioni di PTS del settore residenziale [t]
Scenario "Retrofit Elevato"	1450	2739	7258
Scenario 2030	841	1476	6554

4.13. Valori di integrazione: ACS e consumi II case

Sono infine stati calcolati i valori energetici ed emissivi relativi alla produzione di ACS e al riscaldamento delle II case. Tali quantificazioni sono sostanzialmente invarianti (sebbene al 2030 per l'ACS sia stata tenuta in conto la penetrazione delle PdC e del solare termico e per le II case siano state introdotte le BAT sui generatori a biomassa) e sono qui presentate a completamento delle stime.

Tabella 26 – Regione Piemonte – Fabbisogno di Energia al 2030 per produzione ACS settore residenziale complessivo e riscaldamento delle sole II Case

Fabbisogno di Energia [ktep]	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Produzione ACS	252,0	7,9	8,8	0,1	4,1	0,3	8,7	26,6	308,5
Riscaldamento II Case	31,0	15,3	2,7	0,5	35,9*		0,8	0,4	86,7

*dato aggregato per legna e pellet

Tabella 27 – Regione Piemonte – Emissioni di NOx al 2030 per produzione ACS settore residenziale complessivo e riscaldamento delle sole II Case

Emissioni di NOx [t]	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Produzione ACS	367,4	16,6	18,5	0,5	15,3	1,1	-	-	419,4
Riscaldamento II Case	46,5	31,9	5,6	3,2	135,5*		-	-	222,7

*dato aggregato per legna e pellet

Tabella 28 – Regione Piemonte – Emissioni di PTS al 2030 per produzione ACS settore residenziale complessivo e riscaldamento delle sole II Case

Emissioni di PTS [t]	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Produzione ACS	2,1	1,7	0,1	0,1	13,0	1,0	-	-	17,8
Riscaldamento II Case	0,3	3,2	0,0	0,4	114,4*		-	-	118,3

*dato aggregato per legna e pellet

Tabella 29 – Regione Piemonte – Emissioni di CO_{2,lorda} al 2030 per produzione ACS settore residenziale complessivo e riscaldamento delle sole II Case

Emissioni di CO _{2,lorda} [kt]	Gas Naturale	Gasolio	GPL	BTZ	Legna	Pellet	TLR	En. Elettrica	Totale
Produzione ACS	580,4	24,4	23,1	0,2	16,8	1,3	-	-	646,2
Riscaldamento II Case	71,5	47,1	7,1	1,6	152,4*		-	-	279,7

*dato aggregato per legna e pellet



5. Aspetti che richiedono ulteriori definizioni

Seguono alcune brevi note su temi che necessitano ulteriori approfondimenti e definizioni, al fine di contabilizzare correttamente gli impatti delle soluzioni individuate o degli scenari predisposti.

5.1.1. Energia elettrica per alimentazione delle PdC

L'inserimento di PdC nel parco impianti piemontese, se contribuisce sostanzialmente alla riduzione delle emissioni locali diffuse, determina per contro un significativo incremento di fabbisogni elettrici. Tali nuovi consumi devono essere sostenuti da nuove produzioni o dalla variazione degli scambi con altre regioni/nazioni.

Di conseguenza sul tema appare necessario un approfondimento congiunto dei Settori Emissioni e Rischi Ambientali e Sviluppo Energetico Sostenibile, con l'obiettivo di definire una procedura di allocazione dei nuovi consumi elettrici, che il modello di calcolo traccia e quantifica, in rapporto alle produzioni/importazioni elettriche attuali. In tal modo potranno essere quantificati i relativi impatti e aggiunti e conteggiati nel bilancio emissivo complessivo del settore residenziale.

5.1.2. Produzione energetica a servizio delle estensioni delle reti di TLR

Come indicato nel paragrafo relativo allo scenario 2030.EAT, l'individuazione delle aree di prossima espansione del teleriscaldamento all'interno della conurbazione torinese permette di quantificare con precisione le mancate emissioni diffuse dovute alla dismissione di impianti esistenti, senza però fornire indicazioni su come sia generabile il calore di rete richiesto.

Il modello di calcolo ovviamente traccia i fabbisogni degli interi edifici potenzialmente allacciabili. Risulta quindi auspicabile, anche in questo caso, un approccio congiunto tra Settori regionali per definire le soluzioni tecnologiche e le fonti energetiche impiegabili nella generazione del calore necessario a coprire i fabbisogni e le relative perdite di rete. In tal modo potranno essere tracciati consumi energetici ed impatti emissivi relativi alle nuove aree teleriscaldate e questi potranno essere correttamente imputati al settore residenziale.



5.1.3. Fattori emissivi INEMAR per i dispositivi a biomassa

I fattori emissivi INEMAR per le biomasse appaiono vetusti e nel complesso non rappresentativi del parco esistente e dell'evoluzione tecnologica.

Ad esempio le caldaie a biomassa sono rappresentate da un unico codice snap, i cui fattori di emissione (NO_x 270 g/GJ ; PM10 100g/GJ) sono dalle 6 alle 20 volte superiori ai dati rilevati su impianti moderni.

Per gli apparecchi domestici i codici snap che identificano le BAT, due ma identici come fattori di emissione (NO_x 90 g/GJ ; PM10 76g/GJ), rappresentano in realtà le prestazioni di generatori di media-alta qualità ma già oggi ampiamente presenti sul mercato e senza particolari caratteristiche di innovatività.

Risulterebbe quindi auspicabile un percorso di valutazione di nuovi codici snap, supportato da evidenze bibliografiche, da dati desunti dalle recenti certificazioni di prodotto e da misure in campo.

5.1.4. Fattori emissivi INEMAR degli impianti a gas naturale

Attualmente è previsto in INEMAR un unico codice snap per tutti gli impianti a gas naturale. Il fattore di emissione degli NO_x (34,82 g/GJ) corrisponde a un valore superiore a quello di norma per l'installazione di nuovi impianti (circa 120 mg/kWh a fronte di 80mg/kWh). Di conseguenza l'impiego del fattore emissivo INEMAR al 2030 è probabile che conduca a sovrastime delle emissioni di NO_x .

Si rileva qui inoltre che la riduzione a circa 2/3 del fattore di emissione sul gas naturale (ipotizzando quindi un turnover degli impianti) consentirebbe un agevole conseguimento degli obiettivi anche sui NO_x oltreché sul particolato.

ALLEGATO D



Valutazione degli effetti ambientali del P.R.Q.A. in riferimento ai Cambiamenti Climatici





Allegato D

Valutazione degli effetti ambientali
del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria
in riferimento ai Cambiamenti Climatici

I principali gas serra - o gas climalteranti – presenti nell’atmosfera terrestre sono di origine sia naturale che antropica e comprendono l’anidride carbonica (CO₂), il protossido di azoto (N₂O) e il metano (CH₄).

Lo scenario emissivo base (anno 2010)

Il quadro emissivo di partenza è rappresentato dai dati dell’Inventario Regionale delle Emissioni piemontese - realizzato dalla Regione Piemonte (Settore Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico e Grandi Rischi Ambientali) - riferito all’anno 2010 (IREA Piemonte 2010B), che fornisce la stima a livello comunale delle emissioni annuali di macro e microinquinanti, disaggregate per attività emissiva ai vari livelli di classificazione SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*).

Il calcolo della CO₂ equivalente

Gli inventari delle emissioni tengono in considerazione anche i gas serra, consentendo di effettuare il calcolo dell’anidride carbonica equivalente (CO₂ eq): esso viene effettuato sulla base dei GWP (*Global Warming Potentials* - Potenziali di Riscaldamento Globale), messi a punto dall’*Intergovernmental Panel on Climate* (IPCC)¹.

Inquinanti	Fattori-peso
CO ₂	1
N ₂ O	310
CH ₄	21

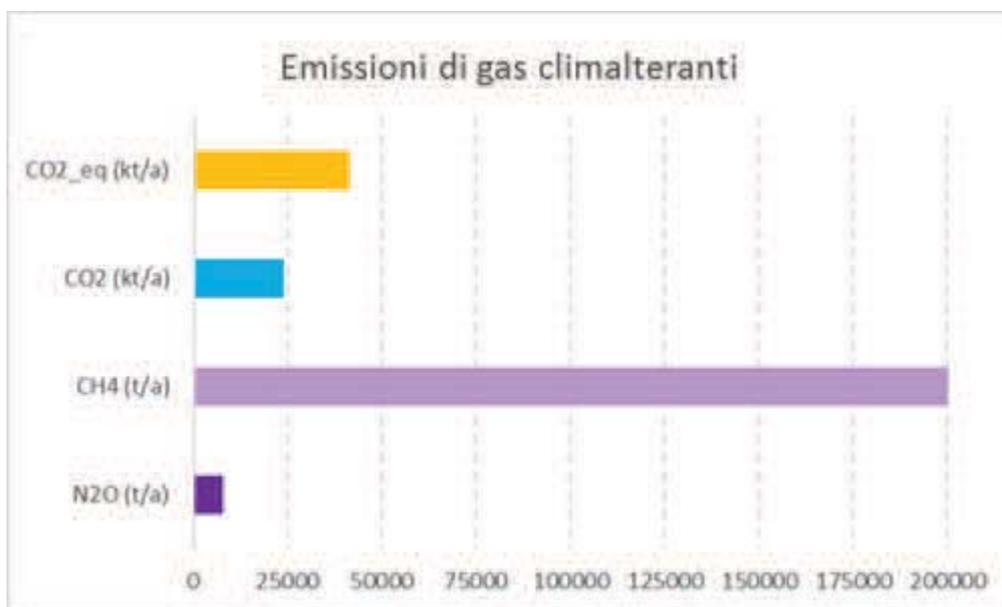


Figura 1. Emissioni di gas climalteranti: protossido di azoto (N₂O), metano (CH₄), anidride carbonica (CO₂) e CO₂ equivalente – IREA 2010B (Dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

Le sommatorie annuali delle emissioni di metano (CH₄), di anidride carbonica (CO₂) e di protossido di azoto (N₂O) presenti nello scenario base (riferito all’anno 2010) sono state riportate in

¹ https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html

Figura 1 e successivamente, combinate sulla base dei rispettivi GWP, espresse in termini di **CO₂ equivalente**.

CO₂ lorda e CO₂ netta

Nell'ambito degli Inventari delle Emissioni vengono computate come **CO₂ lorda** tutte le emissioni di anidride carbonica, comprese le emissioni generalmente non considerate nei bilanci dei gas climalteranti in quanto originate da combustione di materie rinnovabili (ad esempio le biomasse). La **CO₂ netta** viene invece calcolata, per definizione, considerando solo le emissioni da fonti non rinnovabili.

Questa distinzione viene adottata in quanto la combustione delle biomasse non comporta emissioni aggiuntive di CO₂ in atmosfera, essendo la biomassa un combustibile biogenico, ossia generato per fotosintesi a partire da carbonio già presente in atmosfera. I processi produttivi di tipo industriale oppure la combustione dei carburanti fossili, al contrario, immettono in atmosfera nuova CO₂, derivante da carbonio precedentemente legato ad altri elementi chimici (ad esempio il combustibile stoccato nel sottosuolo o la materia prima da cui ottenere i derivati di lavorazione).

L'Inventario Regionale delle Emissioni di Regione Piemonte – sulla base della metodologia EMEP-CORINAIR e nell'ambito del Consorzio INEMAR ² - include unicamente le emissioni di **CO₂ netta**.

Emissioni ed assorbimenti di CO₂

Negli Inventari delle Emissioni vengono stimate non solo le emissioni di CO₂ (lorda o netta), ma anche gli **assorbimenti annuali di CO₂**, ovvero la quantità di carbonio assorbita in differenti serbatoi forestali: la biomassa epigea, la biomassa ipogea, la lettiera, la necromassa e il suolo.

Nell'Inventario Regionale delle Emissioni di Regione Piemonte gli assorbimenti sono stati stimati (Figura 2) attraverso una procedura basata sul modello For-Est sviluppato da ISPRA, seguendo le indicazioni delle linee guida LULUCF dell'IPCC. Si basa su una curva di crescita³ della biomassa forestale, indipendente dall'età, che lega il tasso di incremento annuo della biomassa alla biomassa inizialmente presente.

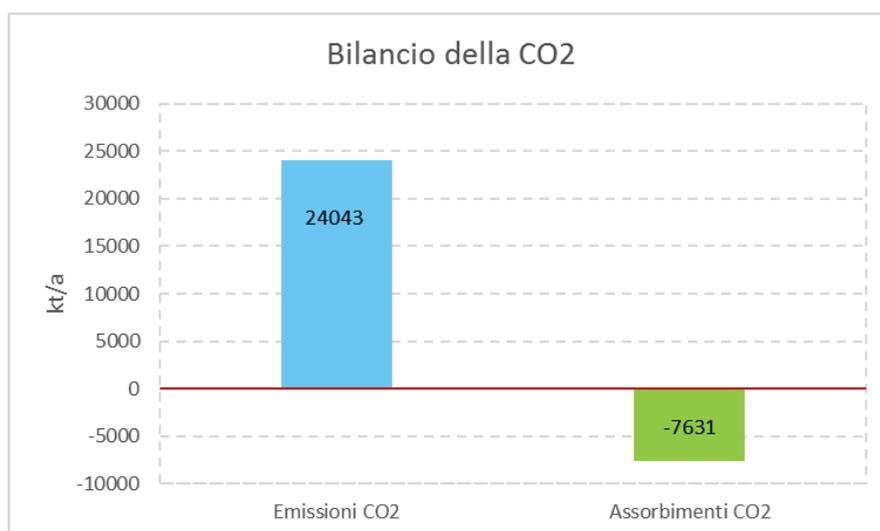


Figura 2. Bilancio della CO₂: emissioni e assorbimenti (kt/anno) – IREA 2010B (Dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

² <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/download/InemarWiki/foresteAlgoritmo/ModuloForeste.pdf>

³ Funzione di Richards

Tutti gli stock di carbonio presenti nei serbatoi sono quindi stimati in funzione dello stock di crescita. Vengono considerate 27 categorie forestali, raggruppate in 4 macro categorie:

1. Fustaie: abete rosso, abete bianco, larici, pini di montagna, pini mediterranei, altre conifere, faggio europeo, cerro, altre querce e altre latifoglie;
2. Bosco ceduo: faggio europeo, castagno, carpino, altre querce, cerro, querce sempreverdi, altre latifoglie e conifere;
3. Piantagioni: cedui di eucalipto, cedui di altre latifoglie, pioppeti, altre piantagioni di latifoglie, piantagioni di conifere e altro;
4. Foresta protetta: foresta rupestre, foresta ripariale e arbusteti.

Attualmente non sono valorizzati gli assorbimenti relativi alle coltivazioni agricole.

I contributi ai gas climalteranti da parte dei comparti emissivi

In Piemonte alla produzione di gas serra – in termini di CO₂ equivalente - contribuiscono in misura predominante tre fonti principali: l'industria (42%), il trasporto su strada (23%) e il riscaldamento (17%), come risulta rappresentato in Figura 3.

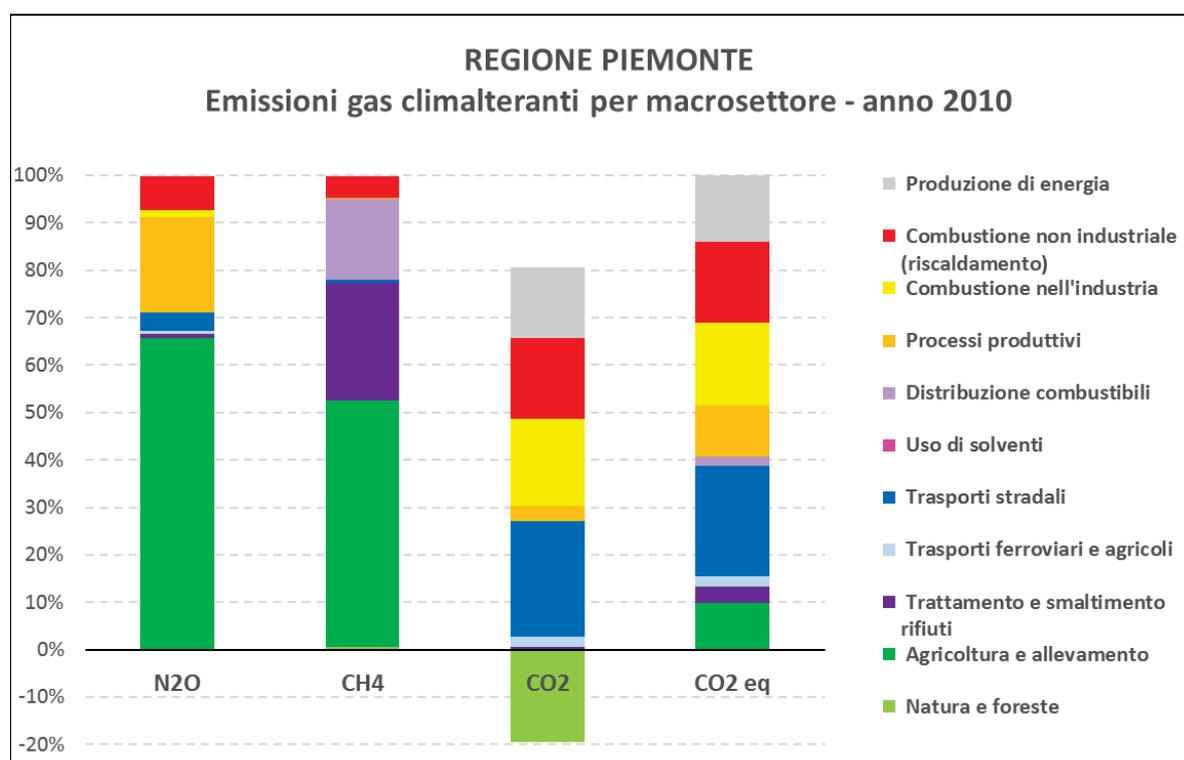


Figura 3. Contributo percentuale alle emissioni di gas climalteranti nello scenario base da parte dei vari comparti emissivi (macrosettori SNAP) – IREA 2010B (Dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

Contributi rilevanti provengono dal comparto agricolo: in particolare la zootecnia per le emissioni di metano (52%) e l'utilizzo di fertilizzanti per il protossido di azoto (66%), con un complessivo 10% in termini di CO₂ equivalente. Altri contributi sono legati alla produzione di energia (14%) e al trattamento e smaltimento dei rifiuti (circa il 3% della CO₂ equivalente, soprattutto per l'emissione di metano).

I contributi percentuali alle emissioni di gas climalteranti da parte dei vari comparti emissivi sono stati accorpati – in Figura 4 - per ambito di intervento delle misure di Piano: Agricoltura (misure AG), Energia (misure EE), Industria (misure EI) e Trasporti (misure TR).

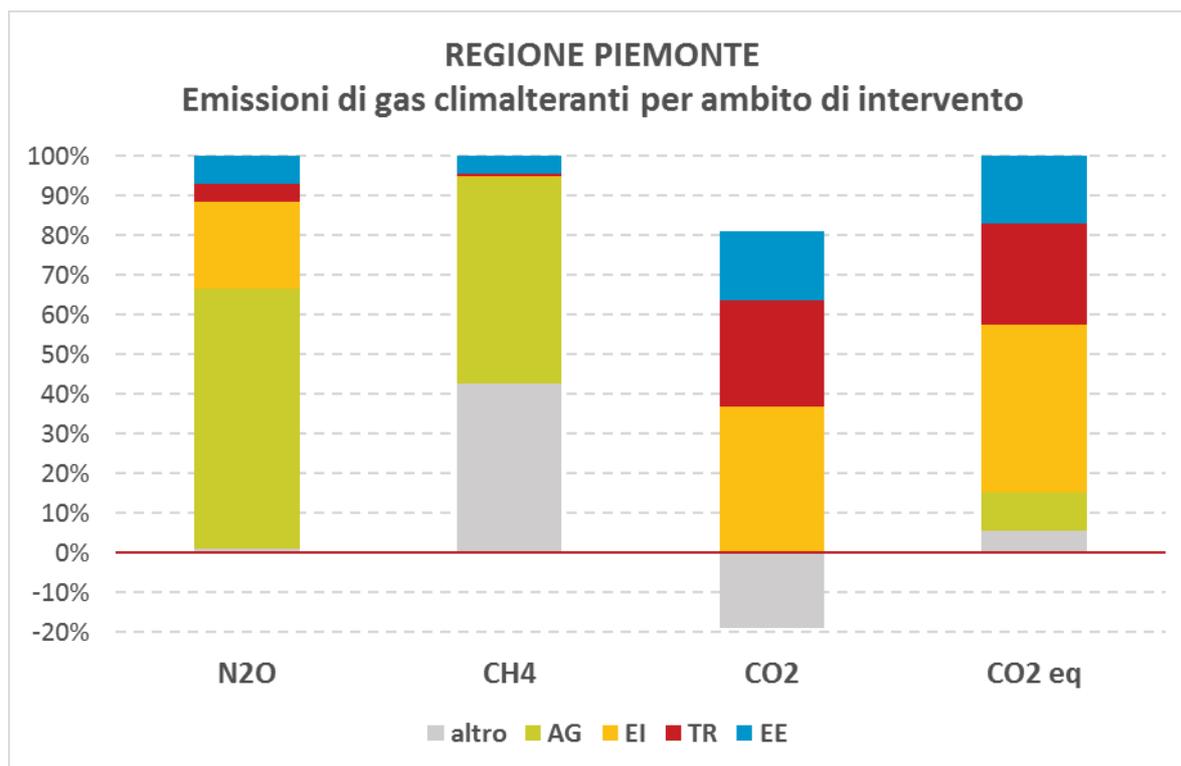


Figura 4. Contributo percentuale alle emissioni di gas climalteranti nello scenario base da parte dei vari ambiti di intervento di Piano: AG (agricoltura), EI (industria), EE (riscaldamento), TR (trasporti) – IREA 2010B (Dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

Lo scenario emissivo tendenziale al 2030 e lo scenario emissivo di Piano

Lo scenario emissivo 2030 è stato predisposto applicando allo scenario emissivo base (IREA 2010B) dei trend evolutivi distinti per ciascun gas serra e per ciascun comparto emissivo. Solo nel caso del macrosettore Combustione non industriale (riscaldamento) si è deciso di non applicare l'incremento di utilizzo della biomassa legnosa previsto dallo scenario SEN 2014 di GAINS, ritenendo che tale fenomeno si sia verificato anticipatamente in Piemonte, come confermato dal confronto tra i valori emissivi previsti al 2030 dallo scenario GAINS e quelli dello scenario base. I trend emissivi sono stati applicati a tutte le tipologie di sorgente: sorgenti diffuse, lineari e puntuali.

Allo scenario emissivo tendenziale 2030 sono state applicate le misure del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) descritte dettagliatamente nell'Allegato A: tutti gli interventi previsti sono stati reinterpretati in termini di scenario emissivo, individuandone ambiti d'intervento (comparti emissivi coinvolti), efficacia (percentuale di riduzione dei diversi inquinanti), grado di penetrazione (diffusione nell'ambito del comparto emissivo coinvolto). Gli effetti delle misure sulle varie sorgenti emissive sono stati considerati cumulativamente, ovvero – definita una scala di priorità delle misure – le riduzioni emissive associate a ciascun intervento sono state applicate, per lo stesso comparto e per lo stesso inquinante, alla quota di emissioni restante dopo l'applicazione dell'intervento precedente.

La Figura 5 mostra il quadro emissivo per i gas climalteranti risultante dal confronto tra lo scenario base 2010, lo scenario futuro 2030 - ottenuto applicando i trend regionali ricavati dallo scenario SEN 2014 di GAINS – e lo scenario di Piano, a seguito dell'applicazione delle misure sullo scenario tendenziale 2030.



Figura 5. Confronto tra contributi percentuali alle emissioni di gas climalteranti - nello scenario base, nello scenario tendenziale 2030 e nello scenario di Piano al 2030 - da parte dei vari ambiti di intervento di Piano: AG (agricoltura), EI (industria), EE (riscaldamento) e TR (trasporti) – IREA 2010B (Dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

Il quadro emissivo risultante per i gas serra è stato anche sintetizzato nelle tabelle di seguito riportate: le tabelle rappresentate nelle Figure 6, 7, 8 e 9 evidenziano le variazioni – a livello dei diversi comparti - dello scenario emissivo di Piano rispetto allo scenario emissivo tendenziale 2030 e di quest’ultimo rispetto allo scenario emissivo base 2010.

La riduzione emissiva associata a ciascuna misura di Piano, qui rappresentata come sommatoria per ambito di intervento (Figura 5) o per comparto (Figure 6-9), è stata calcolata per singolo gas serra e poi espressa in termini di CO₂ equivalente nelle schede relative alle misure riportate nell’Allegato A.

Per quanto riguarda quindi i gas climalteranti, come risulta evidente dalle tabelle, gli effetti ambientali del PRQA portano nel complesso ad una riduzione pari al 15% delle emissioni di CO₂ equivalente, con particolare rilevanza nell’ambito del comparto trasporti (40% di riduzione) e del comparto riscaldamento (38%).

Comparto	N ₂ O 2010 (t/a)	N ₂ O 2030new (t/a)	N ₂ O 2030misure (t/a)	N ₂ O 2030new-2010 differenza (t/a)	N ₂ O 2030misure-2030new differenza (t/a)	N ₂ O 2030new-2010 %	N ₂ O 2030misure-2030new %
Produzione di energia	25	25	25	0	0	0%	0%
Riscaldamento	551	413	413	-138	0	-25%	0%
Combustione nell'industria	126	97	97	-29	0	-23%	0%
Processi produttivi	1583	1789	1789	206	0	0%	0%
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0%	0%
Uso di solventi	0	0	0	0	0	0%	0%
Trasporti stradali	298	315	184	18	-132	6%	-42%
Trasporti off-road	52	58	48	6	-10	11%	-18%
Trattamento e smaltimento rifiuti	78	82	82	4	0	5%	0%
Agricoltura e allevamento	5173	5484	5048	310	-436	6%	-8%
Natura e foreste	1	1	1	0	0	0%	0%
TOTALE	7886	8263	7685	377	-578	5%	-7%

Figura 6. Confronto tra le emissioni regionali di protossido di azoto nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030) - IREA 2010B (Dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

Comparto	CH ₄ 2010 (t/a)	CH ₄ 2030new (t/a)	CH ₄ 2030misure (t/a)	CH ₄ 2030new-2010 differenza (t/a)	CH ₄ 2030misure-2030new differenza (t/a)	CH ₄ 2030new-2010 %	CH ₄ 2030misure-2030new %
Produzione di energia	562	562	562	0	0	0%	0%
Riscaldamento	9951	7960	7960	-1990	0	-20%	0%
Combustione nell'industria	191	195	195	4	0	2%	0%
Processi produttivi	625	688	688	63	0	0%	0%
Distribuzione combustibili	38383	38383	38383	0	0	0%	0%
Uso di solventi	0	0	0	0	0	0%	0%
Trasporti stradali	1148	539	488	-608	-52	-53%	-10%
Trasporti off-road	19	21	19	2	-1	10%	-7%
Trattamento e smaltimento rifiuti	56363	54109	54109	-2255	0	-4%	0%
Agricoltura e allevamento	116882	115713	112193	-1169	-3520	-1%	-3%
Natura e foreste	1426	1426	1426	0	0	0%	0%
TOTALE	225550	219596	216023	-5954	-3573	-3%	-2%

Figura 7. Confronto tra le emissioni regionali di metano nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030) - IREA 2010B (Dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

Comparto	CO ₂ 2010 (kt/a)	CO ₂ 2030new (kt/a)	CO ₂ 2030miseure (kt/a)	CO ₂ 2030new-2010 differenza (kt/a)	CO ₂ 2030miseure-2030new differenza (kt/a)	CO ₂ 2030new-2010 %	CO ₂ 2030miseure-2030new %
Produzione di energia	5862	5862	5862	0	0	0%	0%
Riscaldamento	6685	5281	3187	-1404	-2094	-21%	-40%
Combustione nell'industria	7191	6040	6040	-1150	0	-16%	0%
Processi produttivi	1259	1271	1271	13	0	0%	0%
Distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	0%	0%
Uso di solventi	0	0	0	0	0	0%	0%
Trasporti stradali	9585	8435	5063	-1150	-3371	-12%	-40%
Trasporti off-road	886	930	905	44	-25	5%	-3%
Trattamento e smaltimento rifiuti	207	207	207	0	0	0%	0%
Agricoltura e allevamento	0	0	0	0	0	0%	0%
Natura e foreste	-7631	-7631	-7631	0	0	0%	0%
TOTALE	24043	20395	14906	-3648	-5489	-15%	-27%

Figura 8. Confronto tra le emissioni regionali di anidride carbonica nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030) - IREA 2010B (Dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)

Comparto	CO ₂ _eq 2010 (kt/a)	CO ₂ _eq 2030new (kt/a)	CO ₂ _eq 2030miseure (kt/a)	CO ₂ _eq 2030new- 2010 differenza (kt/a)	CO ₂ _eq 2030miseure- 2030new differenza (kt/a)	CO ₂ _eq 2030new- 2010 %	CO ₂ _eq 2030miseure- 2030new %
Produzione di energia	5882	5882	5882	0	0	0%	0%
Riscaldamento	7064	5576	3483	-1488	-2094	-21%	-38%
Combustione nell'industria	7234	6074	6074	-1159	0	-16%	0%
Processi produttivi	4552	4615	4615	64	0	0%	0%
Distribuzione combustibili	806	806	806	0	0	0%	0%
Uso di solventi	0	0	0	0	0	0%	0%
Trasporti stradali	9701	8544	5131	-1157	-3413	-12%	-40%
Trasporti off-road	902	948	921	46	-28	5%	-3%
Trattamento e smaltimento rifiuti	1415	1369	1369	-46	0	-3%	0%
Agricoltura e allevamento	4058	4130	3921	72	-209	2%	-5%
Natura e foreste	30	30	30	0	0	0%	0%
TOTALE	41644	37974	32231	-3670	-5744	-9%	-15%

Figura 9. Confronto tra le emissioni regionali di anidride carbonica equivalente nello scenario emissivo base (2010), nello scenario tendenziale (2030) e nello scenario di Piano (2030) - IREA 2010B (Dati Regione Piemonte e elaborazioni ARPA Piemonte)



Dichiarazione di Sintesi





Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio

Progetto di Piano Regionale della Qualità dell'Aria

Valutazione Ambientale Strategica

Dichiarazione di Sintesi (ex art.15, comma 2, d.lgs. 152/2006)

Assessorato all'Ambiente, Urbanistica, Programmazione territoriale e paesaggistica, Sviluppo della montagna, Foreste,
Parchi, Protezione civile

Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio

SOMMARIO

INTRODUZIONE	1
IL PROCESSO INTEGRATO DI ELABORAZIONE DEL PRQA E DEL RA	2
Consultazione in Fase di scoping	5
Il percorso di costruzione delle misure del PRQA	9
Consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale per la procedura di VAS	11
Avvio della Fase di valutazione	12
LE ALTERNATIVE CONSIDERATE E LE RAGIONI DELLA SCELTA DELLE MISURE DEL PRQA	14
Esiti delle consultazioni e del parere motivato espresso con dgr n. 58-6057 del 1 dicembre 2017	16
ADEGUAMENTO DEL PRQA	40
LE MISURE ADOTTATE IN MERITO AL MONITORAGGIO	41

INTRODUZIONE

Il presente documento, che accompagna il progetto di Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) e il relativo Rapporto Ambientale (RA), costituisce la Dichiarazione di Sintesi prevista dall'art. 17 del d.lgs n.152/2006. Il PRQA e la Valutazione Ambientale (VAS) hanno seguito un percorso comune e integrato fin dalle prime fasi del procedimento e nel corso di tutte le attività svolte per l'elaborazione del Piano stesso; la presente dichiarazione sintetizza in che modo le considerazioni di carattere ambientale sono state integrate nel PRQA e di come si è tenuto conto del Rapporto Ambientale e delle risultanze di tutte le consultazioni e delle osservazioni pervenute. Il documento riporta le decisioni assunte in merito alla sostenibilità ambientale nel PRQA e le modifiche intervenute a seguito delle osservazioni al Piano e le relative contro deduzioni fornite. Ai fini di un'esaustiva informazione al pubblico ed ai soggetti istituzionali coinvolti circa lo svolgimento del processo e le decisioni assunte, questo documento:

- riepiloga sinteticamente le modalità di integrazione del Piano con le considerazioni ambientali, in particolare di come si è tenuto conto del Rapporto Ambientale;
- elenca i soggetti coinvolti e fornisce informazioni sulle consultazioni effettuate e sulla partecipazione del pubblico;
- illustra le alternative possibili individuate e le ragioni delle scelte che hanno portato al Piano adottato;
- informa sulle consultazione e sulla partecipazione, in particolare sugli eventuali contributi ricevuti e sui pareri espressi;
- dichiara come si è tenuto conto del parere ambientale motivato e delle osservazioni pervenute;
- illustra le misure adottate in merito al monitoraggio del Piano.

IL PROCESSO INTEGRATO DI ELABORAZIONE DEL PRQA E DEL RA

Autorità procedente

Regione Piemonte – Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio – Settore Emissioni e
Rischi Ambientali

Autorità competente per la VAS

Regione Piemonte – Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio – Settore Valutazioni
Ambientali e Procedure Integrate

Avvio del Procedimento

Con dgr n. 38 - 1624 del 23 giugno 2015 è stato approvato il “Documento di specificazione dei contenuti” del nuovo Piano Regionale di Qualità dell’Aria, nel quale si è illustrato il contesto programmatico, lo stato di qualità della matrice aria ed i relativi determinanti e pressioni, la metodologia di valutazione degli scenari di qualità dell’aria e lo schema del Piano di Monitoraggio. In relazione alle questioni ambientali rilevanti individuate ed ai potenziali effetti ambientali identificati, il documento di specificazione conteneva il quadro delle informazioni ambientali da includere nel Rapporto Ambientale.

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 13-5132 del 5 giugno 2017 è stata adottata la Proposta di Piano Regionale della Qualità dell’Aria, il Rapporto Ambientale, la relativa sintesi non tecnica. Tale Proposta è pubblicata sul supplemento ordinario n.1 del *Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 23 del 8 giugno 2017*.

Partecipazione pubblica on-line al PRQA

La consultazione è una prassi della Commissione Europea, che per temi specifici o in previsione di un’iniziativa legislativa futura, decide di consultare le parti interessate per assicurare la coerenza e la trasparenza delle azioni da intraprendere. Anche il Governo italiano – con il portale partecipa.gov.it – sostiene l’utilizzo dello strumento della consultazione sulle politiche pubbliche da parte delle Pubbliche Amministrazioni italiane.

Sul tema della qualità dell'aria la Regione Piemonte ha ritenuto necessario, sin dalle prime fasi di avvio della revisione della pianificazione relativa alla tematica Qualità dell'Aria, il coinvolgimento di un'ampia fascia di stakeholder.

L'Assessorato all'Ambiente della Regione Piemonte ha elaborato e diffuso on-line sulle proprie pagine web – nel periodo compreso tra l'**11 maggio ed il 31 agosto 2015** – un questionario a partecipazione volontaria dedicato alla tematica “Qualità dell'Aria” rivolto alla cittadinanza e finalizzato alla raccolta di informazioni, successivamente analizzate, valorizzate ed utilizzate per integrare la redazione dei contenuti della proposta di PRQA.

Gli obiettivi di questa iniziativa promossa dall'Assessorato all'Ambiente della Regione Piemonte – che nelle 16 settimane di operatività ha **raccolto le risposte di 1847 cittadini, il 98% dei quali residente in Piemonte** – erano molteplici:

- raccogliere le consuetudini dei cittadini, per comprendere meglio quali siano i comportamenti che quotidianamente incidono sulle emissioni in atmosfera di agenti inquinanti;
- assicurare che le preoccupazioni e aspirazioni dei cittadini fossero 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;
- fornire degli approfondimenti tematici sugli argomenti trattati dalla consultazione grazie a delle schede tratte dalla “Relazione sullo stato dell'ambiente in Piemonte 2014”, realizzate da Regione e Arpa Piemonte.

Per la realizzazione del questionario è stato utilizzato “EU Survey”, strumento ufficiale per la costruzione di sondaggi e consultazioni della Commissione Europea, *open source* a disposizione di tutti i cittadini europei a titolo gratuito; i dati raccolti sono poi stati elaborati dal settore statistico della Regione Piemonte.

I piemontesi, principali destinatari del sondaggio, hanno potuto esprimere la propria opinione in maniera anonima rispondendo alle 36 domande della consultazione organizzate nelle 8 sezioni di seguito riportate:

1. domande introduttive
2. la sua opinione sull'inquinamento atmosferico
3. inquinamento atmosferico e salute dei cittadini
4. fonti di inquinamento ed emissioni
5. informazioni sulla qualità dell'aria
6. inquinamento atmosferico: trasporti

7. inquinamento atmosferico: efficientamento energetico
8. qualità dell'aria: azioni e attori

Si vuole infine ribadire che il periodo d'indagine della *survey* lanciata dalla Regione Piemonte ha preceduto alcune vicende strettamente connesse alla qualità dell'aria a cui i mezzi di informazione hanno dato ampia diffusione: lo scandalo “Diesel Gate” (fine settembre 2015), la conferenza internazionale delle Nazioni Unite sul clima, la “Conference of the parties” (Cop21) tenutasi a Parigi dal 30 novembre all'11 dicembre 2015, l'emergenza smog in Pianura Padana (novembre – dicembre 2015) determinata dalla prolungata assenza di precipitazioni combinata ad un'insolita scarsità di giornate ventose. Quindi, le risposte raccolte, non sono state oggetto dell'influenza di tali avvenimenti.

Si segnala che alcune delle domande permettevano la possibilità di fornire risposta multipla; di conseguenza le percentuali rilevate per queste domande segnalano valori superiori al 100%.

Il report completo è disponibile al seguente indirizzo web:
http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/dwd/consultazione_qa_2015.pdf

Consultazione in Fase di scoping

Con D.G.R. n. 38-1624 del 23 giugno 2015 è stata avviata la fase di specificazione (scoping) dei contenuti minimi del Rapporto Ambientale, in ottemperanza alla obbligatorietà prevista ai sensi dell'art. 13 del d.lgs. 152/2006, che accompagnerà il Piano (quale parte integrante dello stesso). Contestualmente è stato approvato il documento di scoping e avviata la procedura di valutazione ambientale strategica. Il documento di scoping è diretto anche a delineare gli obiettivi strategici del piano e le modalità per la sua costruzione e realizzazione, favorendo anche il processo di partecipazione dei soggetti con competenza ambientale alla redazione del PRQA vero e proprio.

In questa prima fase sono giunte le osservazioni di Regione Liguria, Provincia di Cuneo, Pro Natura Piemonte. Inoltre con nota prot. n. 00029840/2015 del 15/09/2015 è pervenuto il contributo dell'Organo Tecnico Regionale.

Sono state fornite osservazioni e indicazioni sia di natura metodologica sia di contenuto, ritenute utili alla successiva fase valutativa ai fini dell'integrazione ambientale del Piano sui seguenti argomenti:

- a) specificazioni inerenti le Aree Naturali Protette e la Valutazione di Incidenza

- b) territorio e paesaggio
- c) tutela delle acque
- d) rifiuti

Il dettaglio delle osservazioni pervenute in fase di scoping sono riportate nella tabella seguente:

Osservazioni dell'OTR	Dettaglio	Valutazione di merito
Aree Naturali Protette / Valutazione di Incidenza	L'unico obiettivo che potrebbe comportare potenziali interferenze ed impatti sulle componenti naturalistiche è rappresentato dall'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili, come già evidenziato nella fase di specificazione del PEAR - Piano Energetico Ambientale Regionale. Il Rapporto Ambientale e la Valutazione d'Incidenza dovranno pertanto porre la massima attenzione agli impatti ed alle interferenze connessi al suddetto obiettivo, tenendo conto peraltro che le Aree naturali protette ed i Siti della Rete Natura 2000 sono compresi fra le Aree inidonee (ad esempio per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici a terra) oppure fra le Aree di attenzione di rilevanza ambientale (per quanto concerne gli impianti alimentati da biomasse) nell'ambito delle specifiche Linee guida regionali.	OSSERVAZIONE RECEPITA Nel RA e nella Valutazione di Incidenza, sono stati valutati gli effetti delle misure previste nell'ambito delle fonti energetiche rinnovabili (par. 5.4 del rapporto ambientale) oltre che l'identificazione di criteri ambientali di progettazione e relative misure di mitigazione (par. 5.5. del RA).
	Tenuto conto della necessità di applicare, ai sensi dell'art. 3-ter del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, il principio di precauzione ai fini della tutela degli ecosistemi naturali, già indicato nel Trattato sull'Unione europea, si ritiene opportuno che il PRQA preveda che tutti i progetti degli interventi da realizzarsi in attuazione del piano stesso e suscettibili di interferire, anche indirettamente, sui Siti della Rete natura 2000, debbano essere sottoposti alla procedura di Valutazione d'Incidenza, ai sensi dell'art. 43 della citata l.r. 19/2009. Per quanto concerne il sistema regionale delle aree protette, il PRQA dovrà prevedere che sia effettuata la verifica di compatibilità degli interventi da realizzarsi in attuazione del piano, qualora interessino direttamente il territorio delle aree protette - rispetto alle finalità istitutive ed alle norme generali di tutela e salvaguardia stabilite agli artt. 7 e 8 della citata l.r. 19/2009; dovrà essere inoltre verificata la compatibilità con gli strumenti di gestione delle aree protette (Piani d'Area, Piani naturalistici); si ricorda che tali piani sono sovraordinati rispetto alla pianificazione territoriale ed urbanistica, ad eccezione del Piano Paesaggistico.	OSSERVAZIONE RECEPITA Come specificato nel RA e nella Valutazione di Incidenza, il PRQA non prevede interventi progettuali suscettibili di interferire, anche indirettamente, sui siti della Rete Natura 2000.
	Si segnala che i dati relativi alle Aree naturali protette ed ai Siti della Rete Natura 2000 potranno essere verificati sulla base delle informazioni contenute nel sito regionale http://gis.csi.it/parchi/index.htm , nel quale è anche resa disponibile la cartografia digitale.	OSSERVAZIONE RECEPITA Le informazioni ed i dati relativi alle aree protette ed ai siti della rete natura 2000 sono stati utilizzati per la realizzazione dell'analisi di contesto, nel RA, e della Valutazione di Incidenza.
Territorio e paesaggio	In relazione al paragrafo 2.1 del documento di specificazione, che riporta l'elenco delle modalità attraverso le quali il PPR disciplina le proprie analisi e previsioni (pag. 6), si segnala la rilevanza anche della parte di Piano riguardante "l'individuazione di strategie e politiche per il paesaggio". A tal proposito si evidenzia che il Piano paesaggistico regionale (PPR) e il Piano territoriale regionale (PTR) sono strutturati su linee strategiche comuni; in particolare si richiamano la strategia 1 "riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio" e la strategia 2 "sostenibilità ambientale, efficienza energetica", a loro volta declinate in obiettivi generali comuni (es. 2.2. Tutela e valorizzazione delle risorse primarie: aria). Il perseguimento di tali strategie e obiettivi generali nel PPR è ulteriormente specificato attraverso "obiettivi specifici di qualità paesaggistica" (Allegato A alle NdA del PPR "Sistema delle strategie e degli obiettivi del Piano").	OSSERVAZIONE RECEPITA Entrambe le strategie individuate dal PPR e PTR sono state valutate ai fini dell'analisi di coerenza esterna orizzontale, realizzata nell'ambito del RA.

Tutela delle acque

<p>In riferimento a quanto riportato nel documento esaminato riguardo l'iter procedurale del PPR, si precisa che il Piano, già adottato una prima volta il 4 agosto 2009, è stato oggetto di un processo di revisione avvenuto alla luce delle osservazioni pervenute con le procedure di pubblicazione e di consultazione, delle richieste del parere motivato di valutazione ambientale, nonché in ragione delle richieste formulate dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MiBACT) nell'ambito delle procedure di copianificazione disciplinate dal Protocollo d'intesa del 28 marzo 2008. L'insieme delle modifiche apportate al PPR ha quindi reso opportuno procedere a una nuova adozione, come ricordato nel documento di specificazione, avvenuta con DGR n. 20-1442 del 18 maggio 2015, al fine di garantire la più ampia partecipazione al processo di pianificazione.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Nel RA è stato tenuto conto dei contenuti del PPR adottato con DGR n. 20-1442 del 18 maggio 2015.</p>
<p>Nel paragrafo 2.2 del documento di specificazione si dichiara che nel RA saranno indagati i possibili effetti del Piano sulle acque superficiali, non rilevando alcun legame diretto o indiretto tra le azioni del Piano e lo stato delle acque sotterranee. A tal proposito si ritiene opportuno che nel RA siano valutate le interazioni che possono sussistere tra le misure del PQA e la matrice acque, con riferimento non solo alle acque superficiali, ma anche alle acque sotterranee di prima falda, essendo i due sistemi strettamente connessi idraulicamente.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA L'affermazione del documento di scoping era formulata in maniera poco chiara. Il PRQA, con le sue misure ed azioni, apporta sicuramente benefici sulla componente ambientale ACQUE (che siano superficiali o di prima falda), con particolare riferimento a quelle superficiali, benefici legati in particolare alla riduzione delle emissioni in atmosfera di inquinanti (SOx ed NOx) che causano l'acidificazione delle acque.</p>
<p>Si suggerisce inoltre che nel RA, ed in particolare nella valutazione degli effetti ambientali, siano evidenziati maggiormente i potenziali effetti positivi che il Piano può comportare sulla qualità delle risorse idriche.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Il capitolo del RA dedicato all'analisi di contesto ed alla verifica di coerenza è stato integrato con quanto richiesto.</p>
<p>Relativamente alla nota n. 1 piè di pagina 7 riguardante la metodologia utilizzata nell'ambito del monitoraggio ambientale, a seguito dell'evoluzione normativa in materia, si suggerisce che nel RA sia invece indicato che lo stato di qualità delle acque è rilevato sulla base del d.lgs. 152/06 in applicazione della Direttiva 2000/60/CE ed è espresso con gli indici di Stato Ecologico e Stato Chimico riferiti ai singoli corpi idrici (unità di riferimento omogenea). Lo stato Ecologico è determinato dal rilevamento di parametri chimico-fisico più parametri biologici più inquinanti specifici; lo stato chimico è determinato dal rilevamento delle sostanze chimiche prioritarie.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Il capitolo del RA dedicato all'analisi di contesto ed è stato integrato con quanto richiesto.</p>
<p>In merito alle azioni del Piano per il settore Agricoltura, è necessario, relativamente ai reflui zootecnici, sostituire il termine "affluente" (utilizzato alle pagg. 52, 63, 68, 76 del documento analizzato) con "effluente".</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Nel PRQA e nel RA si farà riferimento esclusivamente agli effluenti zootecnici.</p>
<p>Nell'analisi del contesto ambientale, si suggerisce di integrare i contenuti del paragrafo 2.4 anche in materia di produzione e gestione dei rifiuti speciali.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Il capitolo del RA dedicato all'analisi di contesto ed è stato integrato con quanto richiesto.</p>

Rifiuti

<p>In merito ai possibili contenuti da inserire nel rapporto ambientale, si evidenziano di seguito gli obiettivi che il Settore regionale competente in materia di rifiuti sta prevedendo nei propri documenti programmatici e che possono interessare il comparto qualità dell'aria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relativamente alla revisione del Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani, citata a pag. 10 del documento esaminato, si segnala che il Piano è stato approvato dalla Giunta Regionale con DGR n. 22-1544 del 8.6.2015 ed è attualmente all'esame della V Commissione per l'adozione definitiva in Consiglio. Per quanto riguarda la captazione di biogas e il suo recupero energetico, le autorizzazioni delle discariche devono prevedere particolari prescrizioni per la gestione del gas di discarica, finalizzate ad una drastica riduzione delle emissioni in atmosfera e al contenimento dei conseguenti effetti negativi, fin dall'inizio della fase di gestione operativa. In particolare tali prescrizioni devono prevedere che il gas di discarica prodotto già in fase operativa sia convogliato ad un sistema centralizzato di combustione e, possibilmente, di recupero energetico. A tal proposito si segnala il lavoro di monitoraggio dell'Arpa Piemonte, che ha lo scopo di aumentare le conoscenze relative alle discariche di rifiuti urbani e speciali (47 discariche tra attive e in post-gestione) e di verificare le quantità e la qualità del biogas prodotto, captato e recuperato. I risultati di tale indagine sono stati oggetto di analisi con metodologia INEMAR. • Relativamente al recupero energetico, il Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani non prevede la realizzazione di nuovi inceneritori; tuttavia, nonostante dai grafici del paragrafo 3.2 del documento di specificazione emerga la limitata incidenza del comparto "trattamento e smaltimento rifiuti" sul totale delle emissioni regionali, si suggerisce che nel RA siano esplicitate le emissioni dell'impianto di termovalorizzazione presente in loc. Gerbido del Comune di Torino in quanto, benchè sottoposto a rigide prescrizioni e controlli da parte delle autorità competenti, suscita preoccupazione sulla popolazione residente nelle zone limitrofe per i possibili effetti sulla salute. <p>Relativamente al recupero energetico, il Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani non prevede la realizzazione di nuovi inceneritori; tuttavia, nonostante dai grafici del paragrafo 3.2 del documento di specificazione emerga la limitata incidenza del comparto "trattamento e smaltimento rifiuti" sul totale delle emissioni regionali, si suggerisce che nel RA siano esplicitate le emissioni dell'impianto di termovalorizzazione presente in loc. Gerbido del Comune di Torino in quanto, benchè sottoposto a rigide prescrizioni e controlli da parte delle autorità competenti, suscita preoccupazione sulla popolazione residente nelle zone limitrofe per i possibili effetti sulla salute.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Il capitolo del RA dedicato all'analisi di contesto ed è stato integrato con quanto richiesto. Le osservazioni accanto riportate consentono di introdurre un aspetto di fondamentale importanza. Tutti i principali impianti produttivi del Piemonte, autorizzati alle emissioni in atmosfera e/o AIA, sono valorizzati nell'ambito dell'IREA. Di conseguenza a livello di pianificazione in materia di qualità dell'aria si tiene conto del loro apporto in termini emissivi, sia relativi e sia assoluti. Inoltre per i principali insediamenti, quali il termovalorizzatore del Gerbido, sono in funzione stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nei punti di massima ricaduta emissiva, al fine di ottenere un controllo immediato dell'esposizione della popolazione a concentrazioni di inquinanti in linea con la normativa di settore. capitolo del RA dedicato all'analisi di contesto è stato integrato con i contributi pervenuti</p>
---	--

Il percorso di costruzione delle misure del PRQA

Nel corso del 2016 il settore Emissioni e Grandi Rischi si è interfacciato con diversi interlocutori istituzionali al fine di poter definire al meglio le misure da adottare nell'ambito del PRQA. Nell'ambito dei confronti è inoltre emersa l'importanza di compiere azioni di integrazione tra le diverse tematiche (aria, energia, trasporti, industria, agricoltura) al fine di intersecare le diverse tipologie di obiettivi da perseguire.

Sono stati quindi sentiti, attraverso una serie di incontri, soggetti quali:

- Comune di Torino;
- Città metropolitana di Torino;
- Agenzia metropolitana per la mobilità;
- diversi settori di Regione Piemonte, tra cui Pianificazione e Programmazione Trasporti ed Infrastrutture, Commercio e Terziario, Offerta Turistica e Sportiva, Investimenti Trasporti ed Infrastrutture, Sviluppo Energetico, Edilizia Scolastica, Politiche fiscali e contenzioso amministrativo.

Durante gli incontri è stato possibile individuare, confermare o escludere scenari di intervento negli ambiti trasporti, agricoltura, energia ed industria. In particolare gli incontri hanno permesso di individuare modalità condivise di attuazione di misure ed azioni previste su diversi ambiti territoriali.

TEMATICA	ENTE
AGRICOLTURA	Regione Piemonte – Settore Produzioni agrarie e zootecniche
	CITTA' METROPOLITANA DI TORINO
MOBILITA'	Regione Piemonte - Settore Offerta Turistica e Sportiva
	Regione Piemonte - Settore Pianificazione e programmazione trasporti e infrastrutture
	Regione Piemonte – Settore Commercio e Terziario
	COMUNE di TORINO
	Agenzia della mobilità piemontese'
	CITTA' METROPOLITANA TORINO
	Regione Piemonte - Settore Investimenti Trasporti e Infrastrutture
ENERGIA	Regione Piemonte – Settore Edilizia Scolastica
	Regione Piemonte – Settore Sviluppo energetico sostenibile

La prima lista di misure contenute nella proposta di PRQA rappresenta quindi l'insieme di quanto sarà possibile effettuare, congiuntamente ai soggetti sopra citati, sull'intero territorio regionale avente come obiettivo, anche non diretto, il miglioramento della qualità dell'aria.

Si riporta nella tabella seguente la lista di misure ipotizzate nella proposta del PRQA.

MISURE	
MOBILITÀ/TRASPORTI	TR.01 Promozione del telelavoro e dello smart working e dematerializzazione dei rapporti Cittadino e Pubblica Amministrazione
	TR.02 Logistica in ambito urbano
	TR.03 Mobility Management
	TR.04 Potenziamento del Sistema Ferroviario Metropolitano
	TR.05 Prolungamento della Linea 1 della Metropolitana
	TR.06 Realizzazione della Linea 2 della Metropolitana
	TR.07 Ticketing & fidelizzazione utenza
	TR.08 Promozione della Mobilità Ciclistica
	TR.09 Estensione delle Zone a Traffico Limitato (ZTL) e delle aree pedonali
	TR.10 Piano Urbano della Mobilità Sostenibile
	TR.11 Adozione di criteri ambientali per la ripartizione dei fondi destinati al TPL
	TR.12 Rimodulazione accise carburanti
	TR.13 Rimodulazione della tassa automobilistica
	TR.14 Limitazione della circolazione in ambito urbano per veicoli alimentati a gasolio
	TR.15 Introduzione della Congestion Charge
	TR.16 Low Emission Zone
	TR.17 Gestione tariffe parcheggi
	TR.18 Elettificazione delle Linee Ferroviarie
	TR.19 Rinnovo veicoli adibiti al Trasporto Pubblico Locale
	TR.20 Promozione della mobilità elettrica e del car sharing
	TR.21 I Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS)
	TR.22 Limitazione alla circolazione e all'uso dei mezzi off-road
ENERGIA	EE.01 Incentivazione dello stoccaggio di energia negli invasi alpini
	EE.02 Riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici pubblici
	EE.03 Riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici privati
	EE.04 Sviluppo del teleriscaldamento efficiente
	EE.05 Riqualificazione ed efficientamento energetico degli impianti termici
	EE.06 Regolamentazione dell'utilizzo delle biomasse per climatizzazione ambienti e produzione di acqua calda sanitaria
	EE.07 Promozione della produzione energetica da fonti rinnovabili che non prevedano il ricorso a processi di combustione
	EE.08 Promozione della produzione di energia da fonte rinnovabile nell'edilizia
	EE.09 Informazione e formazione sui temi del risparmio energetico e dell'uso di fonti rinnovabili in edilizia
RIQUALIFICAZIONE URBANA	RU.01 Sostituzione edilizia degli edifici
	RU.02 Attività forestali compensative urbana
INDUSTRIA	EI.01 Applicazione delle BAT (Best Available Techniques) ai processi produttivi
	EI.02 Applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili ai processi produttivi
	EI.03 Riqualificazione ed efficientamento energetico dei processi produttivi (audit energetico)
	EI.04 Riduzione delle emissioni di Composti Organici Volatili (COV)
	EI.05 Riduzione delle emissioni diffuse di polveri
AGRICOLTURA	AG.01 Sostegno ad investimenti per la riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera
	AG.02 Sostegno all'apporto di matrici organiche in sostituzione della concimazione minerale
	AG.03 Sostegno all'adozione di tecniche agronomiche per la riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera
	AG.04 Riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera dal comparto zootecnico
	AG.05 Limitazione della combustione dei residui colturali del riso in campo
COMUNICAZIONE	CO.01 Informazione sulla qualità dell'aria e sui rischi per la salute umana
	CO.02 Promozione di campagne di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza
	CO.03 Attivazione di progetti formativi ed educativi sulle buone pratiche per la cittadinanza attraverso il mondo scolastico, il mondo del lavoro, il terzo settore
	CO.04 Promozione della partecipazione attiva del cittadino e definizione di strumenti per la gestione dei conflitti ambientali

Consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale per la procedura di VAS

Per quanto riguarda invece la procedura di VAS la Regione Piemonte ha ritenuto necessario coinvolgere quali soggetti competenti in materia ambientale, i seguenti soggetti:

→ Regione Piemonte – Direzione Ambiente, Governo e tutela del territorio e Direzioni competenti per materie che possono influire nell’attuazione degli obiettivi del PRQA o che ne sono influenzate (Sanità, Agricoltura, Opere pubbliche, Competitività del sistema regionale);

→ Enti locali e loro associazioni:

Provincia di Alessandria – Struttura con competenza ambientale;

Provincia di Asti – Struttura con competenza ambientale;

Provincia di Biella – Struttura con competenza ambientale;

Provincia di Cuneo – Struttura con competenza ambientale;

Provincia di Novara – Struttura con competenza ambientale;

Provincia di Verbano Cusio Ossola – Struttura con competenza ambientale;

Provincia di Vercelli – Struttura con competenza ambientale;

Città Metropolitana di Torino – Struttura con competenza ambientale;

ANCI Piemonte

ANPCI Piemonte

UNCEM Piemonte

Lega delle Autonomie Locali

Lega Autonomie Piemonte

→ Altre Autorità:

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali (DVA)

Direzione Generale per i rifiuti e l’inquinamento (RIN)

Regioni Emilia Romagna, Liguria, Lombardia, Valle d’Aosta – strutture con competenza ambientale;

Infine è stata data comunicazione, tramite il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare,

dell’avvio del procedimento al Governo francese ed a quello Federale elvetico ai fini della consultazione transfrontaliera.

Avvio della Fase di valutazione

La proposta di Piano Regionale per la Qualità dell'Aria, l'avviso di pubblicazione della documentazione tecnica e l'avvio del procedimento, sono stati pubblicati sul supplemento ordinario n.1 del Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 23 del 8 giugno 2017.

Ai fini della consultazione prevista nell'ambito del procedimento di VAS, ai sensi dell'articolo 14, comma 3, del D.lgs. 152/2006, la Proposta di PRQA e la documentazione per la valutazione ambientale e per la valutazione d'incidenza sono stati messi a disposizione del pubblico ai seguenti indirizzi web:

http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/piano_regionale.htm

http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni_ambientali/vas.htm

per 60 giorni successivi a decorrere dal 8 giugno 2017, data di pubblicazione del suddetto avviso al pubblico.

Durante questo periodo sono stati organizzati 2 momenti di incontro per presentare la documentazione redatta:

- 5 luglio 2017 – incontro tecnico con i soggetti con competenze ambientale e con le direzioni regionali potenzialmente interessate coinvolte nei lavori dell'Organo Tecnico Regionale (OTR);
- 13 settembre 2017 - incontro tecnico con i soggetti con competenze ambientale e con le direzioni regionali potenzialmente interessate coinvolte nei lavori dell'Organo Tecnico Regionale (OTR).

La fase di consultazione si è conclusa l'8 ottobre 2017.

Sono pervenuti **13** contributi e osservazioni da parte dei seguenti soggetti:

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (prot. n. 19006 del 17 agosto 2017);
- Provincia di Cuneo (prot. n. 63650 del 16 agosto 2017);
- Città metropolitana di Torino (prot. n. 101652/LC5/AB del 29 agosto 2017);
- Regione Autonoma Valle d'Aosta (prot. n. 18978 del 4 agosto 2017);
- Associazione Nazionale Costruttori edili (ANCE) Piemonte e Valle d'Aosta (prot. n. 146/EB/EB del 31 luglio 2017);
- Confederazione Generale dell'Industria Italiana (Confindustria) Piemonte (prot. n. 65 IA/pc del 31 luglio 2017);
- Federazione Coldiretti Piemonte (prot. n. 149/3/I/ER del 1 agosto 2017);

- Federazione Federforeste (nota del 18 ottobre 2017);
- Associazione R.ete. Imprese Italia – Piemonte (prot. n. 6 del 25 luglio 2017);
- Consorzio Monviso Agroenergia (prot. n. DP_471261 del 3 agosto 2017);
- Associazione Assotermica (nota del 3 agosto 2017);
- Società Asja Ambiente Italia (nota del 4 agosto 2017);
- Privato cittadino (nota del 27 giugno 2017).

Sono state prese in considerazione anche le osservazioni pervenute oltre il termine del periodo di pubblicazione del Piano.

Le principali tematiche affrontate dalle osservazioni pervenute sono relative a:

1. osservazioni ed indicazioni relative ai processi di governance previsti nel PRQA;
2. osservazioni ed indicazioni sui dati utilizzati per il PRQA e per il RA;
3. osservazioni ed indicazioni circa l'individuazione di nuove norme o regolamenti;
4. osservazioni ed indicazioni relative a specifiche misure previste nel PRQA;
5. osservazioni ed indicazioni sul monitoraggio del PRQA.

Inoltre con DGR n. 58 - 6057 del 1 dicembre 2017 è stato espresso il parere motivato, di cui all'art. 15, comma 1, del d.lgs. 152/2006, contenente indicazioni e raccomandazioni descritte nella Relazione istruttoria dell'Organo Tecnico Regionale.

La relazione dell'OTR e le osservazioni sono state oggetto di valutazione e controdeduzione riportate in dettaglio nei capitoli 4 e 5 della presente Relazione, finalizzata alla redazione della Dichiarazione di Sintesi.

LE ALTERNATIVE CONSIDERATE E LE RAGIONI DELLA SCELTA DELLE MISURE DEL PRQA

L'obiettivo principale del PRQA è il miglioramento della qualità dell'aria, da realizzarsi attraverso una serie di misure volte alla riduzione delle emissioni di PM10, NOx, SOx, COV e NH3, nei settori maggiormente emissivi.

Gli strumenti utili alla valutazione della qualità dell'aria (Inventario delle Emissioni in Atmosfera-IREA, Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'aria-SRRQA e Modellistica di qualità dell'aria), hanno permesso di evidenziare nel corso degli anni il quadro dei settori di intervento su cui agire, al fine di ipotizzare il rientro nei limiti di qualità dell'aria per gli inquinanti PM10 ed NO2, nel più breve tempo possibile.

In particolare le stime dell'IREA relativo al 2010, e successivamente per quello relativo al 2013, hanno inquadrato i settori di intervento quali il riscaldamento domestico (con particolare riferimento alla combustione della legna), i trasporti (con particolare riferimento ai veicoli diesel), l'industria e l'agricoltura (relativamente alla riduzione delle emissioni di NH3).

Tali settori sono stati confermati anche dagli specifici studi, realizzati da ARPA Piemonte, relativi all'apportamento delle sorgenti emissive sia di tipo modellistico che analitico (capitolo 5.8 della proposta di PRQA).

Al fine di delineare il set di misure in grado di agire efficacemente sugli ambiti individuati, il Settore Emissioni e Rischi Ambientali si è interfacciato con diversi interlocutori istituzionali, come precedentemente descritto. In particolare gli incontri con i vari soggetti istituzionali hanno permesso di individuare modalità condivise di attuazione di misure previste, anche su diversi ambiti territoriali.

La lista delle misure ha data luogo alla valutazione di alcune alternative di piano che sono state analizzate tenendo conto dell'impianto normativo attuale rispetto a quello europeo, delle politiche regionali già in essere oltre al contesto socio-economico.

Per il comparto industria non si è reputato utile individuare alternative in quanto i provvedimenti autorizzativi rilasciati sul territorio regionale hanno anticipato l'adozione delle direttive europee e nazionali volte alla limitazione delle emissioni in atmosfera e all'efficientamento energetico estendendo i loro effetti anche alle PMI che rappresentano il tessuto produttivo regionale.

Parallelamente, per l'agricoltura sono state selezionate le misure già presenti nelle politiche agricole attualmente in essere e che portassero ad un cambiamento strutturale dell'ambito al fine di ridurre le emissioni in atmosfera con particolare riferimento all'inquinante NH₃; si evidenzia che la

suddetta selezione ha portato anche a massimizzare l'effetto sinergico anche con altre politiche regionali e nazionali quali ad esempio la strategia sui cambiamenti climatici.

Per l'ambito trasporti, a fronte della Procedura di infrazione n. 2014/2147 relativa all'agglomerato di Torino per il superamento dei limiti di NO₂, si è ritenuto di adottare nel PRQA tutte le misure ipotizzate in prima analisi al fine di ottenere la massima riduzione ottenibile attraverso l'attuale pianificazione di ambito e tenuto conto dello sviluppo socio economico regionale.

Per l'ambito energia –comparto riscaldamento civile, maggiormente significativo per le emissioni di PM10 sul territorio regionale, sono stati analizzati, con il supporto del Politecnico di Torino, due scenari. I due scenari non sono alternativi tra loro ma rappresentano il primo il massimo di riduzione energetica nonché emissiva, che presenta comunque costi elevati e criticità attuative significative; il secondo porta ad una riduzione energetica compatibile con l'attuale pianificazione regionale in materia e che contestualmente consente di ottenere riduzioni emissive compatibili con gli obiettivi di qualità dell'aria del PRQA. Quest'ultimo scenario risulta pienamente attuabile sia per i contenuti tecnici delle misure, sia in termini di costi.

Per individuare i tempi di rientro nei limiti di legge attraverso l'applicazione delle suddette misure, si è proceduto a realizzare delle simulazioni modellistiche, coerenti con le migliori tecniche disponibili in materia di qualità dell'aria, quali:

- uno scenario “2030 Trend” quale scenario di riferimento. Tale scenario prevede trend emissivi evolutivi legati all'attuazione di normativa comunitaria e nazionale (Scenario SEN2014 di GAINS Italy);
- uno scenario “2030 Piano” nel quale, attraverso l'insieme delle misure previste nel PRQA, si raggiungono gli obiettivi di qualità dell'aria.

Gli scenari sono stati costruiti al 2030 in quanto tale anno rappresenta il miglior compromesso possibile tra i seguenti fattori:

- l'obbligo del raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria nel minor tempo possibile;
- l'attuazione di misure sostenibili economicamente e significative dal punto di vista dei risultati raggiungibili.
- la necessità di avere dei tempi compatibili con l'attuazione di misure complesse, stante il loro carattere strutturale;
- le tempistiche necessarie all'adozione ed approvazione di tutto il complesso normativo necessario all'attuazione delle misure (PRQA, Piani stralcio, regolamenti attuativi);
- scenari emissivi ufficiali (SEN2014 - Gains Italy) simulati solo a cadenza quinquennale.

ESITI DELLE CONSULTAZIONI E DEL PARERE MOTIVATO ESPRESSO CON DGR N. 58-6057 DEL 1 DICEMBRE 2017

La fase di valutazione della procedura di VAS si è conclusa con il parere motivato espresso con DGR n. 58-6057 del 1 dicembre 2017 dall'autorità competente.

Il parere motivato ha fornito alcune analisi e valutazioni su **Rapporto Ambientale, Valutazione di Incidenza e Proposta di Piano**, inerenti:

- **Rapporto Ambientale**
- **Valutazione di Incidenza**
- **Proposta di Piano**
- **Piano di Monitoraggio**

Nella tabella successiva per ciascuna osservazione o gruppi di osservazioni è stata data evidenza della valutazione effettuata.

Complessivamente la Proposta di PRQA ha fatto proprie molte delle specificazioni richieste apportando le opportune modifiche al documento del Rapporto Ambientale ed al PRQA.

Il parere dell'Organo Tecnico Regionale (OTR) ha evidenziato la necessità di integrare il Rapporto Ambientale. La tabella di seguito riportata riassume le singole richieste dell'OTR, la valutazione della richiesta da parte del Settore Emissioni e Rischi Ambientale e, se previsto, la modalità di recepimento dell'osservazione.

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Viene rilevata la necessità di individuare precisamente le amministrazioni ed i soggetti responsabili dell'implementazione delle Misure individuate</p>	<p>Si concorda con quanto proposto. Nelle schede riepilogative delle misure sono individuate le amministrazioni ed i soggetti responsabili dell'attuazione delle misure.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>L'allegato A, contenente le schede riassuntive delle misure, è stato rivisto. Ogni singola scheda, nella sezione "Soggetti responsabili dell'attuazione della misura", riporta l'elenco delle amministrazioni e dei soggetti responsabili dell'implementazione delle Misure individuate.</p>
<p>Si chiede di riportare i riferimenti sul protocollo operativo per la Pianura Padana</p>	<p>Il "Nuovo Accordo di Programma per l'adozione congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'Aria nel Bacino Padano 2017" è stato sottoscritto il 9 giugno 2017, due settimane dopo l'avvenuta pubblicazione della documentazione inerente il piano. Si ritiene comunque opportuno aggiornare i contenuti del PRQA rispetto alle previsioni del suddetto accordo.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Il PRQA è stato integrato dal paragrafo 2.4.4 recante l'illustrazione del Accordo. Il dettaglio delle misure previste è riportato nel paragrafo 7.6.</p>
<p>Per quanto riguarda le misure per l'adeguamento degli allevamenti esistenti alle BAT, si chiede di introdurre tali obblighi in modo congiunto e coordinato con le altre Regioni del Bacino Padano in modo da non creare una penalizzazione del comparto agricolo piemontese.</p>	<p>L'adeguamento degli allevamenti esistenti alle BAT sul territorio regionale sarà attuata in relazione alla normativa vigente e di prossima attuazione, inerente le autorizzazioni alle emissioni. In particolare il futuro recepimento italiano della Direttiva 2016/2284/UE, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, garantirà un'omogenea applicazione delle BAT su tutto il territorio italiano.</p>	
<p>Gli approfondimenti richiesti potranno essere sviluppati sotto forma di documento di aggiornamento al RA oppure all'interno della dichiarazione di sintesi</p>	<p>Si concorda con quanto proposto. Oltre ad aggiornare il Rapporto Ambientale ed il PRQA di nuovi contenuti, si specificheranno gli stessi nella presente dichiarazione di sintesi</p>	
<p>Sintesi delle osservazioni dell'OTR - Osservazioni ed indicazioni sui dati utilizzati per il Piano e sul RA</p>	<p>Le alternative di piano, intesi anche come scenari di piano, sono state ampiamente trattate sia nel Rapporto Ambientale che all'interno del PRQA. Si è ritenuto comunque di procedere ad ulteriore definizione nell'ambito del RA e nell'ambito della presente Dichiarazione di Sintesi.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Nell'ambito del Rapporto Ambientale è stato ulteriormente specificato il paragrafo 4.3. La Dichiarazione di Sintesi invece prevede il paragrafo "Le alternative considerate e le ragioni della scelta delle misure del PRQA", che riassume i contenuti del paragrafo 4.3 del Rapporto Ambientale</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Viene evidenziata la necessità di approfondire gli effetti delle strategie del PRQA sulla componente Paesaggio, in particolare in relazione all'attuazione delle Misure di potenziamento del sistema metropolitano e del Sistema ferroviario metropolitano</p>	<p>Le misure del PRQA concorrono direttamente o indirettamente al raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria. Alcune misure, quali il potenziamento del Tpl, con particolare riferimento ad opere quali SFM, linea 1 e 2 della metropolitana, sono mutate da pianificazione regionale e nazionale, per le quali è in atto progettazione specifica (VIA a carattere nazionale e/o regionale) che tiene conto in maniera debita della componente Paesaggio.</p>	
<p>Viene richiesto che per i fattori ambientali per i quali nella matrice di valutazione del par. 5.1 del RA, sono indicati effetti dall'esito incerto, vengano predisposte opportune elaborazioni di scenario che prendano in considerazione la migliore situazione possibile e quella più svantaggiosa</p>	<p>Relativamente alla misura potenziamento del SFM, l'esito incerto sulla componente rumore è legato alla possibilità che lungo le linee di transito dei mezzi vi siano tratte oggetto di impatto acustico da sottoporre a bonifica. In tal senso la responsabilità è in capo al proponente dell'opera. Regione Piemonte assume ruolo di mero controllo. Relativamente al rinnovo del TPL ed alla promozione della mobilità elettrica e del car sharing, gli esiti incerti sulla componente rifiuti sono stati approfonditi nel paragrafo 5.5 del Rapporto Ambientale, proponendo specifici criteri ambientali di progettazione e Misure di Mitigazione.</p>	<p>OSSERVAZIONE NON RECEPITA</p> <p>Non si ritiene necessario integrare il PRQA e/o il RA rispetto a valutazioni di scenario ulteriori, avendo già delineato un percorso utile alla mitigazione degli effetti. Eventuali approfondimenti saranno trattati in sede di realizzazione dei piani stralcio, livello più opportuno per una miglior definizione.</p>
<p>Sono state rilevate imprecisioni circa i dati relativi all'ammontare del parco veicolare; viene richiesto di specificare gli andamenti individuati nei grafici sulle emissioni di NOx del settore trasporti (fig. 5.11, graf. 2) e del PM10 (fig. 5.11, graf. 4)</p>	<p>Relativamente al parco veicolare, in riferimento alla sostituzione dei mezzi del TPL, si è proceduto alla revisione della scheda TR19 con dati più aggiornati. Relativamente ai grafici 2 e 4 nella figura 5.11 del PRQA, essi individuano la distribuzione temporale delle emissioni, stimate dall'IREA, su base mensile.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>E' stata aggiornata la scheda TR19 – Rinnovo veicoli TPL.</p>
<p>Si rileva che le stime della riduzione delle emissioni derivanti dai km risparmiati, perché effettuati in bicicletta, sembrano aver sottovalutato le previsioni di aumento degli spostamenti in bicicletta derivanti dall'attuazione del BiciPlan.</p>	<p>Il dato è stato allineato alle previsioni derivanti dall'attuazione del BiciPlan.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Le informazioni aggiuntive sono state riportate nel paragrafo 7.2.2 del PRQA.</p>

Sintesi delle osservazioni dell'OTR – Osservazioni ed indicazioni sui dati utilizzati per il Piano e sul RA

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Sintesi delle osservazioni dell'OTR – Osservazioni ed indicazioni sui dati utilizzati per il Piano e sul RA</p> <p>In generale, non appare chiaro come siano state calcolate le riduzioni di emissione e a quali porzioni di territorio si riferiscano;</p>	<p>Il quadro metodologico utilizzato per lo sviluppo dell'intero PRQA è rappresentato nel capitolo 4, nel quale si introducono tutti gli strumenti di conoscenza per la valutazione della qualità dell'aria. Tra questi, l'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera è lo strumento utilizzato in Regione Piemonte per realizzare la stima delle emissioni in atmosfera. In particolare, con questo strumento si è proceduti alla realizzazione di uno scenario al 2010, in grado di illustrare le emissioni su tutto il territorio regionale, ma con dati disponibili anche a scala provinciale, comunale e su maglia 4x4km. Rispetto a questa spazializzazione è possibile ottenere informazioni circa le emissioni per macrosettore, settore ed attività. In funzione di questo inquadramento vengono poi effettuate stime di riduzione delle emissioni, in funzione dell'attuazione delle misure sul territorio regionale. Ogni misura è stata quindi valutata in termini di riduzione emissiva e poi spazializzata sul territorio in funzione della presenza delle attività sullo stesso.</p>	<p>OSSERVAZIONE NON RECEPITA</p> <p>Non si ritiene di dover integrare il PRQA in quanto una trattazione approfondita appesantirebbe la documentazione senza apportare alcune beneficio in termini conoscitivi.</p> <p>Si ritiene utile rimandare agli specifici strumenti quali IREA, GAINS Italy, gruppo Inemar, e documentazione CORINAIR (Guidebook 2016) per gli approfondimenti specifici.</p>
<p>Si ritengono sovrastimate le riduzioni derivanti dalla promozione del telelavoro</p>	<p>Concordando con quanto rilevato, sono state effettuate ulteriori valutazioni in merito all'efficacia della misura promozione del telelavoro. Le nuove valutazioni sono state integrate all'interno del PRQA.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>E' stata aggiornata la scheda TR01 – Promozione del Telelavoro.</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Si ritiene necessario provvedere ad azioni normative specifiche omogenee su tutto il territorio regionale per la valutazione del Bilancio Ambientale previsto per le Zone di Piano per la qualità dell'Aria, per la definizione dei limiti emissivi degli impianti di combustione, per il contenimento delle emissioni del settore agricolo e dell'allevamento di bestiame, per definite misure di limitazione per l'uso di motocicli, per la regolamentazione dell'utilizzo della biomassa per il condizionamento e per definire i criteri utilizzati per l'individuazione delle dimensioni degli agglomerati che devono obbligatoriamente dotarsi di un PUMS (Piano per la mobilità sostenibile), per la definizione di limiti stringenti per le emissioni di polveri da utilizzare nei bandi per l'incentivazione di FER per l'autoconsumo, nonché per definire le caratteristiche minime per le ZTL.</p>	<p>La L.R. 43/2000 definisce all'art.6 definisce il PRQA, specificando che lo stesso può articolarsi in piani stralcio o parti di piano nei quali sono individuati gli obiettivi di riduzione e controllo delle emissioni in atmosfera. Tali obiettivi devono essere perseguiti per particolari problematiche, per particolari inquinanti, per specifiche aree territoriali caratterizzate da omogeneità dal punto di vista delle caratteristiche emissive, di densità di popolazione, di intensità del traffico, orografiche, meteorologiche e della distribuzione spaziale dei livelli di inquinamento raggiunti etc.. Ogni stralcio di piano individua gli obiettivi che devono essere perseguiti e stabilisce tempi entro i quali devono essere raggiunti. In tale ottica, il PRQA rappresenta il documento di indirizzo attraverso il quale andare a predisporre gli stralci di piano.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Nel PRQA il capitolo 7 illustra i settori coinvolti dai piani stralcio. Nel paragrafo 1.2 del PRQA invece, si delineano gli stessi piani stralcio. In particolare saranno previsti 4 piani stralcio specifici per gli ambiti Trasporti, Agricoltura, Energia, Industria ed uno specifico relativo all'utilizzo della biomassa per la produzione di energia.</p>
<p>Sintesi delle osservazioni dell'OTR - Osservazioni ed indicazioni circa l'individuazione di nuove norme o regolamenti</p> <ol style="list-style-type: none"> Misure AG.01 e AG.02 - viene chiesto di non limitare la promozione dell'uso di materiali organici non palabili ai soli materiali organici di origine aziendale; Misura AG.04 - viene richiesto di introdurre, tra le modalità di copertura delle strutture di stoccaggio dei reflui, anche la crosta naturale o la paglia; Misura AG.04 - viene proposto che la misura sia indirizzata esclusivamente ai soli allevamenti soggetti ad AIA, introducendo, altresì la previsione di cui all'art. 2, comma 1 del "Nuovo Accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino padano, ovvero "ove tali pratiche risultino tecnicamente fattibili ed economicamente sostenibili"; Misura AG.06 - viene chiesto che il divieto di bruciatura delle stoppie di riso sia applicabile solo a fronte di condizioni di reale emergenza e per un breve lasso di tempo possibile, prevedendo il periodo di riferimento tra il 15 dicembre ed il 1 marzo; Misura AG.07 - si ritiene necessario che, nella prossima programmazione della PAC, sia previsto lo stanziamento di un budget finalizzato a co- finanziare il rinnovo del parco macchine off-road; 	<p>I punti 1 e 2 saranno definiti nello specifico Piano Stralcio, non avendo le schede dettaglio utile ad includere aspetti di natura estremamente tecnica ed oggetto di ulteriori valutazioni quantitative. Il punto 3, relativo alla Misura AG.04, chiede di escludere a priori allevamenti oggetto di autorizzazione in via generale, che possono risultare significativi in termini emissivi. Le tipologie di allevamenti interessati dalla misura, saranno definite nello specifico piano stralcio, in coerenza con gli obiettivi di riduzione delle emissioni, previsti dalla normativa. Il punto 4, relativo alla Misura AG.06 e ridenominata nell'attuale progetto di piano AG.05, non può essere accolto in quanto in contrasto con il nuovo Accordo di Bacino Padano, che prevede tempistiche più ristrette (1 ottobre al 31 marzo). Il punto 5, relativo alla Misura AG.07 e ridenominata nell'attuale progetto di piano TR.22, relativo alla sostituzione del parco off-road non può essere recepito in quanto l'attuale scheda si riferisce alla limitazione all'utilizzo (in determinati periodi dell'anno e su porzioni di territorio regionale caratterizzate dai superamenti dei limiti di qualità dell'aria).</p>	<p>OSSERVAZIONE PARZIALMENTE RECEPITA</p>
<p>Sintesi delle osservazioni dell'OTR - Osservazioni ed indicazioni relative a specifiche misure</p>		

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Misura EE06 – viene richiesto di minimizzare l'effetto depressivo della misura sulla filiera legno-energia, in particolare si chiede di rimuovere il divieto generalizzato di impiego di biomassa legnosa negli impianti termici civili sostituendolo con divieti modulati legati alla densità abitativa delle aree soggette a limitazione e incentivando l'utilizzo di impianti più efficienti e meno emissivi ; Misure EE.05 e EE.10 - viene richiesto che la micro-cogenerazione venga annoverata tra le misure atte a favorire la riqualificazione e l'efficientamento energetico degli impianti termici e quale soluzione alternativa alla realizzazione/estensione del teleriscaldamento; Misura EE.10 – si rileva la necessità di creare delle condizioni per uno sviluppo del mercato dei Sistemi ibridi (pompa di calore e caldaia a condensazione);</p>	<p>Relativamente alla Misura EE06 si ritiene sia stato interpretato in maniera erronea il contenuto. La misura fa riferimento non al divieto all'utilizzo di biomassa legnosa ma alla sostituzione dei generatori di calore esistenti con tipologie a migliori prestazioni emmissive. Relativamente alle nuove installazioni si ritiene opportuno regolamentarle, consentendo di installare nuovi apparecchi e impianti solo in presenza di situazioni legate a contesti territoriali ed a requisiti in termini di fabbisogno energetico dell'edificio ben definite. Relativamente alle misure EE05 ed EE.10 (EE.04 nel nuovo progetto di PRQA), in merito alla tecnologia microgenerazione si ritiene una tecnologia matura che può trovare spazio in contesti territoriali dove non vi è necessità di sfruttamento di reti di teleriscaldamento estese. Relativamente ai sistemi ibridi, si sottolinea che tale tipologia è prevista nella misura EE.05</p>	

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PROA
<p>Misure del comparto trasporti - si ritiene necessario assicurare una graduale e concordata implementazione delle misure di limitazione della mobilità al fine di mitigare l'impatto negativo sulle imprese dell'artigianato, del commercio, dei servizi e dei trasporti, privilegiando invece gli interventi diretti ad incentivare comportamenti virtuosi ed ambientalmente compatibili;</p>	<p>Il 9 giugno 2017 a Bologna, è stato sottoscritto tra il Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare e le regioni del bacino padano, il "Nuovo Accordo di Programma per l'adozione congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'Aria nel Bacino Padano".</p> <p>L'Accordo contiene una serie di misure in capo alle Regioni ed altre in capo al Ministero. Per quanto riguarda le Regioni, uno dei punti di maggior rilievo è: "prevedere, nei piani di qualità dell'aria, una limitazione della circolazione dal 1 ottobre al 31 marzo di ogni anno, da applicare entro il 1 ottobre 2018, dal lunedì al venerdì, dalle ore 8,30 alle ore 18,30, per le autovetture ed i veicoli commerciali di categoria N1, N2 ed N3 ad alimentazione diesel, di categoria inferiore o uguale ad "Euro 3". La limitazione è estesa alla categoria "Euro 4" entro il 1 ottobre 2020, alla categoria "Euro 5" entro il 1 ottobre 2025. La limitazione si applica prioritariamente nelle aree urbane dei comuni con popolazione superiore a 30.000 abitanti presso i quali opera un adeguato servizio di trasporto pubblico locale, ricadenti in zone presso le quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM10 o del biossido di azoto NO2." Questa disposizione assume un vincolo da parte della Regione Piemonte nel perseguire una strada ben delineata anche verso il livello europeo. E' previsto un trasferimento di fondi dal livello nazionale al livello regionale al fine di contribuire alla sostituzione dei mezzi delle imprese dell'artigianato, del commercio, al fine di mitigare l'impatto della misura.</p>	
<p>Misura TR.11 si ritiene che, la ripartizione dei finanziamenti anche secondo "criteri di premialità ambientali", potrebbe favorire il trasporto urbano a svantaggio del trasporto pubblico extra-urbano;</p>		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>In fase di implementazione della misura, nell'ambito del Programma triennale dei servizi del trasporto pubblico 2019-2021 (ex art. 4 della l.r. 1/2000), saranno valutate le opportune soluzioni atte a riequilibrare le risorse da destinarsi al trasporto urbano ed extraurbano.</p>

Sintesi delle osservazioni dell'OTR - Osservazioni ed indicazioni relative a specifiche misure

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Misure TR.13 - si sottolinea che l'abolizione dell'IPT può essere considerata una misura a favore dell'acquisto di nuovi veicoli ma non garantisce la loro dismissione, inoltre si chiede di stimare quale impatto economico sul bilancio provinciale possa avere questo tipo di Misura; Misura TR.13 – si sottolinea che la città metropolitana di Torino ha già previsto la quota massima dell'aliquota dell'imposta sulle assicurazioni contro la responsabilità civile, dunque non è possibile implementare tale misura;</p>	<p>La misura TR.13 si riferisce in particolare ad una rimodulazione della tassa automobilistica regionale (bollo auto), nei confronti della quale Regione Piemonte può incidere in maniera significativa al fine di disincentivare i mezzi diesel. In merito all'incremento della quota RC Auto di pertinenza provinciale la misura ne indica la possibilità ma non vincola città metropolitana o province a perseguire tale strada: tali enti infatti non rientrano tra i soggetti responsabili dell'attuazione della misura.</p>	
<p>Sintesi delle osservazioni relative a specifiche misure</p> <p>Osservazioni ed indicazioni relative a specifiche misure</p> <p>Sintesi delle osservazioni relative a specifiche misure</p>	<p>Non è chiaro se il riferimento sia alla TR.19, misura relativa al rinnovo del TPL oppure al TR.01, relativo al telelavoro.</p>	
<p>Sintesi delle osservazioni relative a specifiche misure</p> <p>Osservazioni ed indicazioni relative a specifiche misure</p> <p>Sintesi delle osservazioni relative a specifiche misure</p>	<p>Gli indicatori di contesto, già previsti nel capitolo 1 del RA, rappresentano l'insieme dei dati e delle informazioni sullo stato dell'ambiente. Tali informazioni sono racchiuse annualmente nel Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA), realizzato da ARPA e Regione Piemonte. Esso racchiude e riassume tutte le informazioni sulle condizioni ambientali e la loro evoluzione nel tempo. Il RSA presenta la sintesi delle conoscenze ambientali conseguite mediante il monitoraggio, il controllo, l'attività analitica e l'elaborazione dei dati. I dati e le informazioni presenti del RSA sono la base comune di indicatori da utilizzarsi per comprendere come una matrice varia nel tempo e quali sono le interazioni con le altre.</p>	<p>OSSERVAZIONE PARZIALMENTE RECEPITA</p> <p>Il PRQA è lo strumento con cui Regione Piemonte gestisce la qualità dell'aria sul territorio regionale, demandando ad altri strumenti (IREA, SRRQA e modellistica di qualità dell'aria) la conoscenza della matrice stessa. Tutti gli strumenti concorrono quindi a delinearne lo stato della matrice aria, prevedendo dei momenti (su base annuale) di valutazione delle prestazioni ottenute nel tempo. In tale ottica il PRQA può sicuramente far propri dati ed indicatori relativi ad altre matrici, già collezionati ed elaborati attraverso il RSA.</p> <p>Relativamente ai sistemi di misura utilizzati per la matrice aria, con particolare riferimento al SRRQA, le norme di riferimento sono riportate nella direttiva 2008/50/CE, per ogni singolo inquinante.</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Atteso il carattere di Piano Direttore proprio del PRQA, capace di condizionare anche pesantemente altre politiche regionali, quali quella energetica, agricola e forestale, nonché dei trasporti, sarebbe auspicabile l'implementazione di un modello di governance interna all'Ente, volto a garantire il confronto tecnico con le altre Strutture regionali secondo uno schema più continuativo e regolamentato di quanto non sia accaduto nella fase di predisposizione della proposta di Piano. Tale indicazione assume ancor più rilievo ove messa in rapporto con la futura predisposizione di cinque Piani Stralcio che, considerata la sovrapposizione tematica con altre competenze settoriali, correrà seriamente il rischio di entrare in conflitto con le rispettive diverse pianificazione di settore</p>	<p>Il PRQA è piano intersettoriale che individua misure che influiscono sulle altre politiche regionali. In tale ottica, i piani stralcio, attuativi delle misure del PRQA, dovranno essere elaborati con le strutture regionali competenti nella materia trattata (agricoltura, energia, industria, trasporti, comunicazione) avvalendosi del supporto e coordinamento di un Nucleo Tecnico, che garantisce che la definizione dei contenuti regolamentari e prescrittivi integri tutte le politiche regionali di settore interessate. Il Nucleo verrà incaricato nell'ambito del gruppo di lavoro per la Strategia regionale sul Cambiamento climatico, secondo le previsioni della D.G.R. n. 34-6226 del 22.12.2017.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Nel PRQA al capitolo 1 è stata definita la modalità di governance da utilizzare per l'attuazione delle misure, anche attraverso la definizione del Nucleo Tecnico. Il nucleo è stato definito anche nel capitolo 11 recante le Norme di attuazione del PRQA.</p>
<p>A tal proposito si suggerisce di proseguire ed incrementare, nell'ambito della definizione dei Piani stralcio, le azioni di <i>governance</i> e di cooperazione intersettoriale finalizzate a rendere efficaci la sinergia e la trasversalità delle misure e delle linee d'azione del PRQA rispetto alla sfera attuativa di altri strumenti di pianificazione regionale. In quest'ottica, si ritiene ad esempio opportuno che siano prese in considerazione anche le azioni nel settore qualità dell'aria estese all'ambito sovra-regionale (Regioni del bacino padano)</p>	<p>A livello di Bacino padano è in atto il coordinamento tra le regioni interessate dal nuovo accordo. Tale coordinamento, attuato nell'ambito della materia qualità dell'aria, è finalizzato anche al confronto con le strutture tematiche che sono coinvolte dalle pianificazioni in materia (agricoltura, energia, trasporti, etc.) anche al fine di uniformare le misure sul bacino padano.</p>	
<p>Il Capitolo 3 "Il percorso di piano e la pianificazione settoriale" descrive i documenti programmatici (approvati od in fase di predisposizione) che sono predisposti da altri settori e che agiscono sugli ambiti di intervento del PRQA; in tale capitolo potrebbe essere sviluppato in modo più approfondito il percorso del PRQA verso i piani stralcio di cui alla L.r.43/2000, i loro contenuti e la relazione con la pianificazione di altri settori o di altri livelli di governo che spesso si configurano quali soggetti attuatori. Si suggerisce, quindi, di implementare il PRQA con norme o indicazioni per la redazione dei piani stralcio e, in particolare, prevedere che il piano stralcio in materia di mobilità delle persone e delle merci sviluppi modalità attuative delle Misure proposte dal PRQA coerenti con i risultati attesi dal Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti e seguendo le indicazioni specifiche che lo stesso fornisce ai propri Piani di settore (PRMT- Paragrafo 4.1.2).</p>	<p>L'art. 6 della L.R.43/2000 definisce i piani stralcio, come parti di piano nei quali sono individuati gli obiettivi di riduzione e controllo delle emissioni in atmosfera. I piani stralcio saranno elaborati con le strutture regionali competenti nella materia trattata (agricoltura, energia, industria, trasporti, comunicazione) avvalendosi del supporto e coordinamento di un Nucleo Tecnico, che garantirà la definizione dei contenuti regolamentari e prescrittivi in linea con le politiche regionali.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Nel capitolo 1 del PRQA sono stati definiti i piani stralcio</p>

Governance e processo di definizione dei Piani stralcio

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>La scheda descrittiva EE07 riporta, inoltre, che la necessità di ricorrere a fonti alternative alle biomasse “(...) comporterà l’assunzione di scelte volte a ridurre o eliminare i vincoli ostativi o procedurali/amministrativi che allo stato attuale costituiscono un ostacolo allo sviluppo di talune fonti come, a titolo esemplificativo quelle sopra menzionate (...)”. Si ricorda, a tale proposito, che alcune aree o contesti territoriali sono, comunque, da definirsi “inidonei” alla realizzazione di alcune tipologie di impianti di produzione energetica, ai sensi del DM del 10/09/2010 (Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili).</p> <p>Si osserva, inoltre, che i criteri ambientali di progettazione, volti al superamento degli impatti (tabella sezione 5.5. del RA), sono generici e non trovano coerenza con altri strumenti di pianificazione regionale (Piano Energetico Ambientale Regionale, Piano Forestale Regionale) o normative settoriali (Piani e misure di conservazione delle Aree protette e della Rete Natura 2000). A ciò si aggiunge la mancanza di connessione tra tali indirizzi di mitigazione ed il capitolo dedicato alla valutazione d’incidenza.</p> <p>Nella predisposizione ed approvazione dei successivi Piani Stralcio riguardanti il comparto “Energia”, nei quali si definiranno nel dettaglio sia le scelte tra le varie alternative possibili che le modalità attuative per l’implementazione delle misure, dovrà essere effettuata l’analisi di compatibilità delle misure proposte con la conservazione della biodiversità.</p> <p>Ai sensi dell’articolo 44 della l.r. 19/2009 (Valutazione d’incidenza di piani e programmi), dovranno essere approfonditi gli impatti e le interferenze dirette e indirette con gli obiettivi di conservazione delle specie e degli habitat che hanno motivato la definizione delle aree della Rete Natura 2000, prevedendo, inoltre, di sottoporre alla procedura di valutazione d’incidenza tutti gli interventi suscettibili di interferire con i suddetti siti, ai sensi dell’art. 43 della l.r. 19/2009 (Valutazione d’incidenza di interventi, attività e progetti). Pertanto, ai sensi dell’art. 44 della l.r. 19/2009 e viste le “Misure di conservazione per la tutela della Rete Natura 2000 del Piemonte” approvate con d.g.r. n. 54-7409 del 7 aprile 2014, si ritiene che la proposta di Piano Regionale per la Qualità dell’Aria sia compatibile con le esigenze di conservazione dei Siti della Rete Natura 2000 della Regione Piemonte e si esprime giudizio positivo di Valutazione di Incidenza condizionato all’ottemperanza delle condizioni sopra espresse.</p>	<p>Il PRQA per sua natura, è uno strumento di programmazione generale, con misure trasversali a vari ambiti. In tale contesto si sottolinea che il PRQA prende atto delle previsioni di piano del PEAR, recentemente in VAS. I possibili interventi dovranno comunque essere compatibili con le prescrizioni normative vigenti.</p> <p>Il PRQA per sua natura, è uno strumento di programmazione generale. L’obiettivo della tabella 5.5 è quello di individuare una modalità gestionale per la mitigazione ambientale delle misure.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA In fase di predisposizione dei piani stralcio, saranno identificate eventuali misure di mitigazione per gli strumenti attuativi del PRQA.</p> <p>OSSERVAZIONE RECEPITA In fase di predisposizione dei piani stralcio, sarà valutata la compatibilità delle misure proposte con la conservazione della biodiversità.</p> <p>OSSERVAZIONE RECEPITA In fase di predisposizione dei piani stralcio, sarà effettuata una valutazione circa eventuali impatti ed interferenze dirette ed indirette con gli obiettivi di conservazione di conservazione delle specie e degli habitat. A tal proposito il settore regionale responsabile sarà necessariamente coinvolto nell’ambito del Nucleo Tecnico, incardinato nell’ambito del gruppo di lavoro per la Strategia regionale sul Cambiamento climatico, secondo le previsioni della D.G.R. n. 34-6226 del 22.12.2017.</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Gli indicatori di stato relativi alla componente "Acqua", indicati nella tabella a pagina 9 del RA, sono stati rivisti in base al d.lgs. 152/2006, e sono quindi da sostituire con le voci: "Corsi d'acqua e laghi: Stato Ecologico e Stato Chimico con i rispettivi indicatori".</p> <p>Relativamente al cap. 2.2.1 "Azioni suddivise per settori" del RA, nella tabella 2.3 "Obiettivi specifici", per il settore di interesse "Agricoltura" sono previste azioni e misure incentrate sul particolato, sulle emissioni di ammoniaca, sul sostegno all'apporto di matrici organiche e sulla limitazione della combustione dei residui colturali in campo. Occorre considerare che, recentemente, è in espansione la tecnica della coltivazione biologica e, in misura minore, biodinamica, sostenute anche da una forte richiesta di mercato.</p> <p>Tali tecniche adottano pratiche gestionali che non risultano rispettose dell'ambiente relativamente alla qualità delle acque e dell'aria. In particolare, si reputa necessario prevedere un'azione volta alla riduzione delle emissioni di composti metanici e di composti solforati. Tali composti si generano, ad esempio, in seguito all'interramento delle paglie in periodi non opportuni, alla somministrazione per periodi eccessivamente prolungati, all'adozione di pratiche di fertilizzazione organica.</p> <p>Con la richiesta di prevedere tale ulteriore azione non si intende porre vincoli alle suddette tecniche, ma promuovere la messa a punto di tempi e modalità sostenibili per l'ambiente, in particolare per l'aria, ma contemporaneamente volti anche a tutelare la qualità delle acque e dei suoli.</p> <p>Si riscontra, infine, che l'analisi emissiva delle fonti di pressione (capitolo 4.1 del RA) non comprende, forse per assenza di dati, un riferimento al metano; si evidenzia come, tale inquinante, almeno nelle risaie, venga emesso durante le fasi di sommersione in presenza di forti concentrazioni di sovesci o comunque di materiale organico.</p>	<p>Il metano è un gas climalterante e non un inquinante atmosferico. Per tale motivo non è normato dalla direttiva 2008/50/CE. Di conseguenza tale sostanza non rientra tra gli obiettivi specifici del PRQA. In ogni caso il metano viene valorizzato nell'ambito dell'IREA. La sua quantificazione rientra quindi nel computo totale della CO2 eq., calcolata per tutto il territorio regionale. E' in corso di realizzazione, da parte di ARPA Piemonte, un approfondimento specifico sugli effetti delle misure del PRQA in termini di CO2eq.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>La figura 1.1 del rapporto ambientale è stata aggiornata.</p> <p>OSSERVAZIONE NON RECEPITA</p> <p>Non rientrando il contenimento delle emissioni di CH4 tra gli obiettivi specifici del PRQA, non è possibile prevedere specifiche azioni di riduzione per questo gas serra.</p> <p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Successivamente all'adozione del progetto di PRQA sarà presentato uno studio di ARPA Piemonte relativo alla valutazione degli effetti ambientali delle misure di Piano sui cambiamenti climatici</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Rifiuti</p>	<p>In riferimento alle misure di mitigazione riportate nel RA (tabella a pag. 175), relativamente agli interventi “Rinnovo veicoli adibiti al Trasporto Pubblico Locale”, “Promozione della Mobilità elettrica e del car sharing”, “Sostituzione edilizia degli edifici”, si evidenzia che i veicoli fuori uso, le batterie e i rifiuti da costruzione e demolizione - citati in tabella - rientrano tra le filiere dei rifiuti approfondite nel capitolo 7 del Piano Regionale dei Rifiuti Speciali (PRRS), adottato con d.g.r. n. 36-5177 del 12 giugno 2017 e attualmente in Consiglio regionale per l’approvazione definitiva.</p> <p>Il PRRS individua, nei capitoli dedicati ai succitati rifiuti, obiettivi e azioni specifiche al fine di ottimizzarne la gestione, riducendone la produzione e favorendone una corretta gestione nel rispetto della gerarchia di gestione dei rifiuti. Nell’individuare le misure di mitigazione, sarà quindi necessario tenere in considerazione quanto previsto dal PRRS.</p> <p>Inoltre, nelle successive fasi di pianificazione, relativamente ai Piani Stralcio del PRQA riferiti al tema Trasporti e al tema Energia, sarà opportuno un coordinamento con l’attuazione delle azioni di pianificazione sopra evidenziate previste dal Piano regionale dei rifiuti speciali.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>In fase di predisposizione dei piani stralcio, saranno approfondite misure di mitigazione in linea con le disposizioni del PRRS. A tal proposito il settore regionale responsabile sarà necessariamente coinvolto nell’ambito del Nucleo Tecnico, incardinato nell’ambito del gruppo di lavoro per la Strategia regionale sul Cambiamento climatico, secondo le previsioni della D.G.R. n. 34-6226 del 22.12.2017.</p>
<p>Paesaggio e territorio</p>	<p>– viste le criticità da ricondurre essenzialmente al tema dell’utilizzo di biomasse solide, rispetto al quale è evidenziata l’incoerenza tra gli obiettivi di abbattimento dei livelli dei vari inquinanti considerati dal PRQA (correlati in particolare alle azioni “Promozione della produzione energetica da fonti rinnovabili che non prevedano il ricorso a processi di combustione”, e “Regolamentazione dell’utilizzo delle biomasse per climatizzazione ambienti e produzione di acqua calda sanitaria”) e gli obiettivi del Ptr 2.4.2 “Promozione del patrimonio forestale in termini produttivo-energetici”, 2.5.1 “Contenimento del consumo energetico e promozione delle fonti energetiche rinnovabili” e 2.5.2 “Utilizzo selettivo delle fonti di energia rinnovabile presenti sul territorio con riferimento allo specifico contesto territoriale”, sarà necessario modulare le criticità in fase di predisposizione degli strumenti attuativi del PRQA e identificare in tale fase eventuali misure di mitigazione;</p> <p>sarebbe stato opportuno prendere in considerazione anche gli obiettivi del Ppr 2.5.1 “Utilizzo delle risorse locali per usi energetici con modalità appropriate, integrate e compatibili con le specificità dei paesaggi” e 2.5.2 “Integrazione degli impianti di produzione di energie rinnovabili negli edifici e nel contesto paesaggistico-ambientale”, la cui coerenza si ritiene debba essere più puntualmente verificata nell’ambito dei Piani stralcio del comparto Energia, ai quali si fa rinvio anche per l’eventuale valutazione degli effetti e l’individuazione di specifiche misure di mitigazione/compensazione.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>In fase di predisposizione dei piani stralcio, saranno identificate eventuali misure di mitigazione per gli strumenti attuativi del PRQA.</p>
		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>In fase di predisposizione dei piani stralcio, sarà valutata la coerenza degli obiettivi del PPR 2.5.1 “Utilizzo delle risorse locali per usi energetici con modalità appropriate, integrate e compatibili con le specificità dei paesaggi” e 2.5.2 “Integrazione degli impianti di produzione di energie rinnovabili negli edifici e nel contesto paesaggistico-ambientale”.</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>È quindi importante che il PRQA si caratterizzi in modo esplicito come strumento che contribuisce allo sviluppo sostenibile; a tal fine si chiede:</p> <ul style="list-style-type: none"> – l'inserimento del riferimento alla Strategia nelle premesse di indirizzo strategico del Piano e l'introduzione dei documenti di Strategia di sviluppo sostenibile nei riferimenti del PRQA; – la verifica della validità degli obiettivi di sostenibilità generali del PRQA (cap.7 del PRQA) in relazione al raggiungimento degli obiettivi di cui alla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile che interessano la qualità dell'aria (es. obiettivi 3.9, 11.6, ecc.). 		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Le osservazioni hanno permesso di aggiornare il paragrafo 1.1, ed il paragrafo 7.1, con riferimento agli strumenti strategici per lo Sviluppo Sostenibile,</p>
<p>Si ritiene, infine, opportuno che, nella redazione dei Piani Stralcio, si valuti la sostenibilità del PRQA anche dal punto di vista economico e sociale in relazione alle Misure individuate e alle loro ricadute concrete. Tali approfondimenti sono previsti anche dai criteri di selezione delle Misure di cui all'Appendice IV del d.lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".</p>	<p>Per la valutazione della sostenibilità di misure di qualità dell'aria, dal punto di vista economico, nell'ambito del progetto LIFE Repair, le regioni del bacino padano utilizzeranno in maniera congiunta lo strumento RIAT+.</p> <p>Un primo risultato sarà disponibile a partire dal maggio 2019. Tale studio supporterà il PRQA in fase di implementazione delle misure e nella predisposizione degli specifici piani stralcio.</p>	

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Cambiamenti climatici</p> <p>Poiché le condizioni meteo-climatiche giocano un ruolo fondamentale nei processi di dispersione, trasformazione e deposizione degli inquinanti atmosferici, si ritiene di fondamentale importanza che nel PRQA siano tenuti in debita considerazione i cambiamenti climatici, in una duplice ottica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - come l'emissione di gas serra possa concorrere all'accelerazione dei processi che inducono i cambiamenti climatici; - come le mutate condizioni climatiche possono influenzare negativamente la qualità dell'aria a parità di emissioni. <p>La relazione tra cambiamento climatico e qualità dell'aria è molto complessa: le interazioni in atmosfera fra i diversi inquinanti, fra gli inquinanti e i gas serra, fra gli inquinanti e le variabili meteorologiche alterate dal cambiamento climatico, così come le interazioni con gli ecosistemi terrestri e la chimica stessa delle trasformazioni degli inquinanti in atmosfera in funzione del regime climatico, sono oggetto del dibattito scientifico più attuale.</p> <p>Il PRQA, nel valutare gli scenari emissivi tendenziali, però, sceglie di mantenere invariate le configurazioni meteorologiche e dispersive, non integrando in tali valutazioni gli scenari relativi agli effetti del cambiamento climatico. Se tale scelta è condivisibile, soprattutto in relazione a quanto sopra evidenziato in termini di incertezza della modellistica utile, è comunque importante che su tale tema si prevedano successivi approfondimenti, al fine di integrare le valutazioni già effettuate nel Piano con quelle relative alle tendenze sul cambiamento climatico ed ai relativi effetti sulla qualità dell'aria.</p>	<p>Il PRQA ha come obiettivo il raggiungimento dei limiti di qualità dell'aria. Per far ciò sono state definite una serie di misure tese alla riduzione delle emissioni. Per poter quantificare l'influenza di tali misure, è stato definito uno scenario BAU (2010B) avente determinate caratteristiche meteorologiche. Al fine di poter verificare l'effetto delle misure del PRQA, in termini di riduzione di concentrazione, è stato elaborato uno scenario al 2030, avente le stesse caratteristiche meteorologiche dello scenario BAU. Solo in questa maniera è possibile dimostrare la reale efficacia delle misure in termini di riduzione delle concentrazioni in aria ambiente.</p> <p>Gli approfondimenti richiesti non possono quindi essere collocati nell'ambito del PRQA.</p> <p>Sono attualmente in corso approfondimenti legati al progetto Alcotra CLIMAERA' condotto da ARPA Piemonte, nel quale si prevede di valutare l'impatto combinato delle misure di qualità dell'aria e dei cambiamenti climatici. Nello studio sarà effettuata una modellazione dello scenario di qualità dell'aria basato su uno scenari modellistici climatici al 2030 e 2050 (RCP 4.5). I primi risultati saranno disponibili a partire da fine 2018.</p>	<p>OSSERVAZIONE NON RECEPITA</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Si sottolinea inoltre che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la Regione ha già esplicitato la relazione tra qualità dell'aria e cambiamento climatico nell'ambito del documento di impegni, approvato con d.g.r. n. 59-2493 del 23 novembre 2015, con il quale ha aderito al Protocollo d'intesa per raccogliere l'impegno dei governi sub-nazionali nella riduzione delle emissioni globali "UNDER 2 MOU" Subnational Climate Leadership Memorandum of Understanding; - in relazione al quadro normativo, sono stati approvati sia a scala europea sia nazionale i documenti di Strategia di Adattamento al Cambiamento Climatico (EAS) approvata dalla Commissione il 16 aprile 2016; SNACC approvata dal Ministero Ambiente con decreto direttoriale n. 86 del 16 giugno 2015) e, ad oggi, è in corso di consultazione il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici; - con d.g.r. n. 24-5295 del 3 luglio 2017, la Regione Piemonte ha avviato le attività per predisporre e attuare la Strategia Regionale per i Cambiamenti Climatici. <p>Nello specifico si propongono alcuni approfondimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'inserimento, nel PRQA, di una sezione dedicata a "Cambiamento Climatico e Qualità dell'Aria", anche con riferimento ai dati di conoscenza della situazione emissiva di gas climalteranti acquisiti attraverso lo strumento IREA (es. nel quadro conoscitivo del Piano); - l'inserimento, nei riferimenti normativi del PRQA, della Strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico, della Strategia Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico e del Protocollo Under2Mou; - la valutazione della coerenza esterna del PRQA con gli impegni regionali di Under2Mou; - la valutazione degli effetti ambientali delle Misure anche in relazione al Cambiamento Climatico; - la valutazione dell'efficacia delle Misure proposte dal PRQA, in funzione del contributo che queste possono dare nel contrasto al fenomeno del cambiamento climatico (indicatori di prestazione), ad es. verificare il contributo delle Misure in relazione alle emissioni di CO2 e CO2 eq., ecc.; - integrare l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera IREA, ad ogni suo aggiornamento, con informazioni relative ai gas climalteranti, anche ai fini della valutazione degli effetti sul cambiamento climatico. 	<p>I piani stralcio, attuativi delle misure del PRQA, dovranno essere elaborati con le strutture regionali competenti nella materia trattata (agricoltura, energia, industria, trasporti, comunicazione) avvalendosi del supporto e coordinamento di un Nucleo Tecnico, che garantisce che la definizione dei contenuti regolamentari e prescrittivi integri tutte le politiche regionali di settore interessate. Il Nucleo verrà incaricato nell'ambito del gruppo di lavoro per la Strategia regionale sul Cambiamento climatico, secondo le previsioni della D.G.R. n. 34-6226 del 22.12.2017.</p>	<p>Recepimento nel PRQA</p> <p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Sono state effettuate le opportune modifiche ai capitoli 1 e 7, in riferimento all'inserimento della tematica in oggetto. Inoltre è stato aggiornato il Rapporto Ambientale per quanto concerne il capitolo 5, relativo alla valutazione degli effetti delle misure del PRQA in riferimento ai cambiamenti climatici.</p> <p>Si procederà inoltre alla redazione di un documento specifico relativo alla valutazione degli effetti ambientali delle misure di PRQA sui cambiamenti climatici.</p> <p>Inoltre ad oggi l'IREA Piemonte stima le emissioni di gas ad effetto serra CO₂, CH₄ ed N₂O, e CO₂eq.</p>
<p>Cambiamenti climatici</p>		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Sono state effettuate le opportune modifiche al capitolo 1. E' stato definito il ruolo del Nucleo Tecnico nell'ambito del capitolo 11 "Norme di Attuazione".</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Si propone che il PRQA evidenzi maggiormente il valore del sistema del verde in relazione alle Misure definite dal Piano (con particolare riferimento all'area metropolitana torinese e alle altre aree urbane), mediante, non solo la previsione di piantumare alberi isolati, ma anche di strutturare, attraverso processi di pianificazione di area vasta e progettazione di infrastrutture verdi, un vero e proprio "sistema" in grado di fornire una serie di servizi ecosistemici tra cui quelli utili al miglioramento della qualità dell'aria (as esempio: rimozione di PM10).</p> <p>Al tal proposito, si propone che il PRQA evidenzi maggiormente il valore di tale comparto attraverso i seguenti approfondimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - introduzione nei riferimenti normativi del PRQA della legge n. 10/2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani"; - approfondimento sulle relazioni utili e significative tra sviluppo del verde e qualità dell'aria; - rimodulazione della Misura "Attività forestali compensative urbane", ad esempio individuando la tipologia di interventi suggeriti (tra cui anche il sostegno a Protocolli sul verde urbano) o il riferimento a programmi già attivi per la sua implementazione (Progetto rete ecologica regionale, Corona Verde,ecc.) e utilizzando indicatori per valutare i progressi di tali misure che, oltre a verificare il numero di piante messe a dimora, verifichino i metri quadri di incremento di verde. 		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA La scheda di misura AG.05, ora ridenominata RU.02, è stata integrata con il contributo pervenuto. E' stato inoltre predisposto lo specifico paragrafo 7.7.</p> <p>OSSERVAZIONE RECEPITA La scheda di misura AG.05, ora ridenominata RU.02, è stata integrata con il contributo pervenuto. E' stato inoltre predisposto lo specifico paragrafo 7.7.</p>
<p>Nell'ambito delle azioni e delle politiche promosse dal PRQA, si ritiene debba essere dato maggiore valore al tema degli "acquisti verdi" o "Green Public Procurement (GPP)" e ai sistemi di eco-gestione e audit ambientale, sottolineando il possibile contributo che, la diffusione di questi strumenti, può fornire al miglioramento della qualità dell'aria. A tal proposito si propone che il PRQA valuti l'inserimento nelle Misure, ove opportuno, di specifici riferimenti al sistema del GPP e all'utilizzo dei CAM nonché di adesione ai sistemi di certificazione ambientale. Un esempio, tra i tanti, possono essere le Misure dedicate alla riqualificazione energetica degli edifici.</p>		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Le schede EE.02 ed EE.03 sono state integrate con riferimento specifico ai CAM.</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PROA
<p>Misura AG04 - Riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera dal comparto zootecnico agricolo</p> <p><i>Paragrafo "Descrizione"</i></p> <p>Il comparto zootecnico agricolo risulta essere responsabile di una quota rilevante di emissioni ammoniacali (sia in fase di allevamento degli animali, che in fase di trattamento, stoccaggio e distribuzione degli effluenti zootecnici e dei digestati). (...)</p> <p>La misura proposta prevede l'obbligo dell'utilizzo delle migliori tecniche disponibili (MTD o BAT) (sia in fase di allevamento degli animali, che in fase di trattamento, stoccaggio e distribuzione degli effluenti zootecnici e dei digestati) nelle varie fasi dell'allevamento, ed in particolare prevede interventi obbligatori di riqualificazione degli allevamenti esistenti. Gli allevamenti impianti coinvolti dalla presente misura saranno quelli a maggior impatto emissivo, come identificati dalla normativa regionale e nazionale le cui caratteristiche saranno definite con successivo piano stralcio.</p> <p>Gli obblighi riguarderanno:</p> <p>(...);</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'utilizzo di coperture, sia fisse che mobili, sulle strutture di stoccaggio dei reflui zootecnici e dei digestati; - l'incorporazione dei reflui zootecnici e dei digestati contestualmente o immediatamente dopo lo spandimento in campo, con l'utilizzo di mezzi e sistemi idonei. <p><i>Paragrafo "Dati necessari alla valutazione dell'impatto"</i></p> <p>Caratteristiche tecniche/tecnologiche degli interventi e relativi effetti in termini di riduzione delle emissioni di NH3 in atmosfera. Dati da prevedere fase di revisione della documentazione da utilizzare in fase autorizzativa</p> <p><i>Paragrafo "Calendarizzazione"</i></p> <p>Si prevede un atto regionale che imponga, a partire dal 1° gennaio 2022, l'adeguamento degli allevamenti impianti esistenti e la conformità dei nuovi.</p> <p><i>Paragrafo "Indicatore per il monitoraggio dei progressi"</i></p> <p>Numero di adeguamenti realizzati realizzati (stabilizzazione/allontanamento liquami, trattamento reflui, stoccaggio reflui, attrezzature per lo spandimento reflui zootecnici e digestati).</p>	<p>Si condividono le correzioni apportate alla scheda.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>La nuova scheda AG.04, all'allegato A della proposta di PROA, recepisce integralmente le correzioni richieste.</p>
Agricoltura		

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Misura AG06 - Limitazione della combustione dei residui colturali del riso in campo</p> <p><i>Paragrafo "Descrizione"</i></p> <p>Al sensi dell'art.182, comma 6 bis, del T.U. ambientale è consentita la pratica della combustione in loco dei residui vegetali agricoli e forestali in piccoli campi di quantità non superiori a tre metri steri per ettaro. Detta combustione genera un'elevata quantità di polveri sottili e, pur permettendo di ridurre il volume di una biomassa difficilmente utilizzabile altrimenti, limita anche l'apporto di carbonio ai terreni, diversamente da altre tipologie di gestione dei residui (es. biostabilizzazione).</p> <p>In ambito agricolo ha rilevanza soprattutto la combustione dei residui colturali dei cereali. <u>Nel periodo dal --- al --- in cui, per motivi meteorologici (inversione termica), le polveri emesse influiscono pesantemente sui superamenti della media giornaliera di PM10, la combustione riguarda principalmente i residui colturali del riso. (...)</u></p> <p>La misura proposta prevede il divieto di abbruciamento delle paglie e delle stoppie di tutti i cereali del riso nel periodo dal --- al --- in cui, per motivi meteorologici (inversione termica), le polveri emesse influiscono pesantemente sui superamenti della media giornaliera di PM10, senza deroghe se non quelle connesse ad emergenze di carattere fitosanitario.</p> <p><i>Paragrafo "Calendarizzazione"</i></p> <p>Si prevede un atto regionale che imponga, partire dal 1° gennaio 2022, l'adeguamento degli allevamenti esistenti e la conformità dei nuovi il divieto di combustione dei residui colturali del riso nel periodo dal --- al ---.</p> <p><i>Paragrafo "Direzioni regionali interessate dall'attuazione della misura"</i></p> <p>Si chiede di aggiungere la Direzione Regionale Agricoltura.</p>	<p>Si condividono le correzioni apportate alla scheda.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>La nuova scheda ridenominata AG.05, all'allegato A del progetto di PRQA, recepisce integralmente le correzioni richieste.</p>

Agricoltura

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recupero nel PROA
<p><i>Misura AG07 - Rinnovo parco mezzi Off Road</i></p> <p>Si osserva che il titolo della Misura fa riferimento ad azioni di rinnovo del parco mezzi che viene, però, tradotto nella misura stessa in un mero divieto di circolazione dei mezzi, non essendo previste misure di incentivazione economica per il rinnovo del parco mezzi off-road.</p> <p>La misura, così come descritta, risulta di difficile attuazione, sia perché non è chiaro quale sia il territorio regionale interessato, sia perché è difficile individuare, dai dati in possesso, quali siano i mezzi coinvolti (calcolo del monte ore di utilizzo di ogni singolo mezzo nel periodo di divieto). Infatti, i dati disponibili per l'attuazione della Misura, desunti dalle banche dati regionali dell'UMA (Utenti Motori Agricoli), sono relativi ai mezzi agricoli in dotazione alla singola azienda agricola, ai relativi anni di immatricolazione e al quantitativo complessivo di carburante agricolo che l'azienda utilizza annualmente, ma tali informazioni non possono essere usate per desumere l'effettivo monte ore e periodo di utilizzo del singolo mezzo.</p> <p>Inoltre, per quanto riguarda in particolare l'attività selvicolturale, essa è già soggetta ad una stagionalità (legata al ciclo vegetativo delle latifoglie) regolamentata da provvedimenti regionali e localmente ulteriormente limitata dalle esigenze di conservazione della biodiversità (il cosiddetto "silenzio selvicolturale" indicato nelle norme di gestione delle aree ricadenti nella Rete Natura 2000), conseguentemente, si ritiene che ulteriori limitazioni alla circolazione dei mezzi sarebbero inconciliabili con le esigenze di lavoro.</p> <p>La Misura, inoltre, è caratterizzata da un rapporto elevato costi/benefici che non risulta allineato alle emissioni prodotte dai mezzi agricoli sul complesso delle emissioni di tutti i veicoli, come si evince chiaramente dalla figura 5.11 di pag. 57 e dalla tabella 6.3. di pag. 139 del documento di Piano.</p> <p>Per tali motivazioni, tenendo conto delle alte percentuali di abbattimento delle emissioni in atmosfera conseguite dal comparto agricolo grazie all'attuazione delle altre misure (vedi tabella 6.3. di pag. 139 del Piano), si chiede lo stralcio della scheda. AG07</p>		<p>OSSERVAZIONE PARZIALMENTE RECEPITA</p> <p>La misura AG.07 è stata attualmente ridenominata TR.22. La misura è stata ridefinita nei contenuti, prevedendo ora esclusivamente la limitazione all'utilizzo dei mezzi Stage II, a partire dal 2020.</p> <p>La limitazione dovrà avvenire gradualmente a partire dai mezzi "fino a Stage II"² e sarà attuata nel periodo dell'anno in cui, per motivi meteorologici, le emissioni influiscono maggiormente sui superamenti delle medie giornaliere di inquinanti (dal 1 novembre al 31 marzo di ogni anno)</p>

Agricoltura

²Stage II come definito dalle direttive n. 97/68/EC e 2002/88/EC.

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Si chiede, inoltre, una modifica del testo del paragrafo 5.5.1.4. <i>Il comparto Agricoltura</i> del PRQA, per le parti di seguito evidenziate:</p> <p>“Le emissioni di ammoniaca (NH3) da parte delle colture agricole del comparto agricolo, legate all'uso di fertilizzanti nei terreni arabili risultano distribuite in quattro aree del territorio regionale: (...).</p> <p>Dal punto di vista quantitativo, le emissioni di ammoniaca sono ascrivibili per massima parte al comparto zootecnico (Figura 5.23) e, in particolare, ai composti organici contenuti nelle deiezioni animali (Figura 5.24), particolarmente abbondanti negli allevamenti, di maiali, bovini, polli e altri avicoli zootecnici e nei digestati degli impianti a biogas, diffusi soprattutto nell'area sud-occidentale del Piemonte, ossia nelle province di Cuneo e Torino.</p> <p>Si chiedono, inoltre, le seguenti modifiche alle definizioni della figura 5.25 (pag. 64 del PRQA) come di seguito riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coltivazioni con fertilizzanti in Concimazioni azotate alle colture - Coltivazioni senza fertilizzanti in Perdite azotate dirette dal suolo - Gestione reflui riferita ai composti azotati in Utilizzo agronomico di reflui zootecnici e digestati 	<p>Il linguaggio utilizzato nel paragrafo 5.5.1.4 si rifà ad aspetti tecnici concernenti l'Inventario delle Emissioni in Atmosfera, che presenta un lessico comune a livello nazionale, sia rispetto ad inventari regionali (con particolare riferimento al Gruppo INEMAR) sia rispetto all'inventario nazionale (realizzato da ISPRA). Tali categorie, individuabili come SNAP (attività emissive), sono anche definite nel GUIDEBOOK CORINAIR (ultima versione 2016). Di conseguenza non è possibile variare tale dizione.</p>	<p>OSSERVAZIONE NON RECEPITA</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Affinchè la riduzione della domanda di biomassa non si traduca in un danno per l'economia ed il territorio piemontese è fondamentale sviluppare strategie mirate per i diversi tipi di combustibile e per i diversi loro utilizzi identificando, a condizioni specificate, la minigenerazione, le piccole reti di teleriscaldamento e la generazione termica a cippato come soluzioni al problema della qualità dell'aria e non come parte del problema.</p> <p>Quindi, se da un lato si comprime un utilizzo inappropriato, perché inquinante, della biomassa forestale (sostanzialmente: l'utilizzo della legna da ardere in apparecchi poco prestanti), dall'altro si devono costruire le opportunità per un utilizzo pulito delle biomasse (filiera corte a cippato + legna da ardere locale qualificata in apparecchi prestanti).</p> <p>A tale scopo possono essere identificate tre macro-aree di intervento e per ciascuna di esse alcune azioni da coordinare:</p> <p>a) Impianti termici civili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Formazione e sensibilizzazione degli utenti</i> - <i>Sostituzione di dispositivi obsoleti</i> - <i>Interventi di riqualificazione energetica su edifici civili riscaldati a biomassa</i> - <i>Qualificazione dei combustibili legnosi</i> - <i>Potenziamento del catasto impianti e delle azioni di controllo:</i> - <i>Formazione degli installatori:</i> <p>b) Impianti energetici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Divieto di sola produzione elettrica da biomasse e vincoli di utilizzo totale del calore prodotto:</i> - <i>Agevolazione/facilitazione di inserimento di generazione termica a cippato in sistemi di teleriscaldamento esistenti:</i> - <i>Agevolazione/facilitazione di inserimento di generazione termica a cippato in utenze medio/grandi del settore terziario pubbliche:</i> <p>c) Azioni di sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Approfondimenti sulle basi informative</i> - <i>Tracciabilità delle vendite di apparecchi/impianti:</i> - <i>Creazione di un servizio di supporto tecnico per gli Enti Locali</i> <p>Misura AG05 "Attività forestali compensative urbane"</p> <p>In base al quadro conoscitivo delineato all'interno del PFR, questo tipo di imboscamenti sono da limitare alle zone di pianura (in collina e montagna le dinamiche naturali portano già un forte incremento della superficie forestale). Si propone di inserire, in questa scheda, il ruolo esercitato dalle foreste nell'assorbimento della CO2 e, in particolare, le azioni di sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio da selvicoltura.</p> <p>Si evidenzia il fatto che sugli impianti di tipo urbano il la Regione non ha specifiche competenze istituzionali che sono invece in capo direttamente alle amministrazioni Comunali. Si segnala che manca l'indicazione delle fonti di finanziamento previste per l'attuazione di tale Misura.</p>	<p>Il PRQA prevede la regolamentazione all'utilizzo della biomassa al fine di rendere compatibile la sostenibilità economica ed ambientale della risorsa. In tale ottica il contributo pervenuto individua il percorso idoneo nonché la strategia ottimale per raggiungere tale obiettivo. Tale contributo costituirà la linea guida per la redazione dello specifico Piano Stralcio sulla Biomassa.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Tale contributo rappresenta la base di partenza per la realizzazione del redigendo piano stralcio sull'utilizzo della biomassa. La scheda relativa alla misura EE.06 è stata integrata con il contributo pervenuto.</p>
		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>La scheda di misura AG.05, ora ridenominata RU.02, è stata integrata con il contributo pervenuto.</p>

Foreste

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p><i>Misure EE02 / EE03 / EE04 – Riqualficazioni edilizie</i> Si chiede di poter prevedere iniziative specifiche di sostegno o forme di premialità per l'utilizzo del legno locale (certificazione di Gestione Forestale Sostenibile) nell'ambito degli interventi di tipo edilizio. Si chiede di inserire criteri di premialità per l'utilizzo del cippato locale prodotto da GFS (produzione termica o cogenerazione) per le situazioni in cui è presente una domanda continuativa di energia durante tutto il corso dell'anno (es. ospedali, piscine pubbliche, centri commerciali, etc.).</p> <p><i>Misura EE05 “Riqualficazione ed efficientamento energetico degli impianti termici” e Misura EE06 “Regolamentazione dell'utilizzo delle biomasse per climatizzazione ambienti e produzione di acqua calda sanitaria”</i> Si condivide l'obiettivo generale dell'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, con particolare riferimento all'utilizzo delle biomasse di origine agricole e forestale, che sono fonte importante di reddito per alcune tipologie di aziende agricole e per altre sono inserite in un percorso di multifunzionalità dell'agricoltura, motivo per cui nel passato sono anche state oggetto di sostegno finanziario da parte della Regione Piemonte. La misura, così come proposta, pare però in contrasto con l'obiettivo di cui sopra, in particolare non essendo chiaramente definito l'ambito territoriale in cui si intende applicare la misura. A tal proposito, pur condividendo un'applicazione della misura in ambito urbano, si ritiene che la stessa non sia proponibile per gli ambiti rurali, collinari e montani. Si evidenzia, inoltre, la difficoltà di applicazione in assenza di una classificazione dell'efficienza delle prestazioni emissive degli impianti termici civili alimentati a biomasse. Si ritiene indispensabile operare una netta distinzione fra i diversi tipi di combustibile, legna da ardere, pellet e cippato, la cui combustione avviene in apparecchi e con modalità profondamente diverse e con emissioni non comparabili. Per i tre diversi tipi di combustibile devono essere sviluppate strategie mirate, individuando in particolare il cippato locale come parte della soluzione al problema della qualità dell'aria. Si propone, quindi, che la scheda EE06 sia sostituita da uno specifico Piano Stralcio del PRQA specifico per le biomasse che tenga conto dei tre campi di azione in precedenza definiti.</p>	<p>Quanto proposto non rientra nelle finalità del piano, che costituisce uno strumento di programmazione generale. Si potrà successivamente valutare l'inserimento di specifiche premialità nell'ambito di finanziamenti legati a fondi europei/regionali.</p> <p>Il contributo pervenuto individua il percorso idoneo nonché la strategia ottimale per raggiungere gli obiettivi di qualità dell'aria, previsti nel PRQA, senza penalizzare la produzione locale di biomassa legnosa Tale contributo costituirà la linea guida per la redazione dello specifico Piano Stralcio sulla Biomassa. La misura EE.06 fa comunque riferimento non al divieto all'utilizzo di biomassa legnosa ma alla sostituzione dei generatori di calore esistenti con tipologie a migliori prestazioni emissive. Relativamente alle nuove installazioni si ritiene opportuno regolamentarle, consentendo di installare nuovi apparecchi e impianti solo in presenza di situazioni legate a contesti territoriali ed a requisiti in termini di fabbisogno energetico dell'edificio ben definite.</p>	<p>OSSERVAZIONE NON RECEPITA</p> <p>OSSERVAZIONE RECEPITA Tale contributo rappresenta la base di partenza per la realizzazione del redigendo piano stralcio sull'utilizzo della biomassa. La scheda relativa alla misura EE.06 è stata integrata con il contributo pervenuto.</p>

Foreste

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p><i>Misura EE07 " Riquilibratazione ed efficientamento energetico degli impianti termici "</i></p> <p>Si ritiene che sia in contrasto con le previsioni del PFR l'indicazione contenuta nella Misura di rinunciare alla piena valorizzazione delle potenzialità endogene di utilizzo della biomassa oppure di ridurre i consumi di biomassa ad uso termico oppure di ridurre del contributo della biomassa ai fini termici negli obiettivi europei al 2030; il PRQA ha come obiettivo la riduzione delle emissioni e non dovrebbe vietare di utilizzare più biomassa di quanta se ne consumi oggi se si riuscisse a ridurre le emissioni. In ogni caso, occorre evidenziare strategie diverse nei confronti dei diversi tipi di combustibile (legna da ardere, pellet, cippato). È evidente che il problema è costituito dalla legna da ardere bruciata in apparecchi poco prestanti, mentre gli impianti prestanti (termici o in cogenerazione) a cippato locale dovrebbero essere indicati come un contributo alla soluzione del problema.</p>	<p>La proposta di PEAR, recentemente oggetto di VAS, riporta, quale scenario di riferimento, una riduzione di fabbisogno energetico, derivante dall'utilizzo di biomassa ad uso termico, in circa 170 ktep al 2030 rispetto ai consumi 2015. In fase di realizzazione del Piano Stralcio biomassa si procederà ad uniformare gli obiettivi della pianificazione regionale in materia di foreste, energia e qualità dell'aria.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Tale contributo rappresenta la base di partenza per la realizzazione del redigendo piano stralcio sull'utilizzo della biomassa.</p>
<p>Foreste</p> <p><i>Misura EE08 "Energia rinnovabile in edilizia"</i></p> <p>Nel Piano di Sviluppo Rurale sono contenute misure a favore delle piccole reti di teleriscaldamento, benché non siano state attivate in questa programmazione per mancanza di risorse, per cui si chiede di integrare il quadro delle strutture competenti con la Direzione OOPP.</p>		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>La scheda EE.08 è stata integrata rispetto a quanto richiesto</p>
<p><i>Misura EE09 "Informazione e formazione"</i></p> <p>Nel Piano di Sviluppo Rurale sono contenute misure a favore della nascita di una rete locale di soggetti avente lo scopo di operare attività di comunicazione/informazione a favore dell'utilizzo della biomassa forestale per la produzione di energia compatibile, per cui si chiede di integrare il quadro delle strutture competenti con la Direzione A18000.</p>		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>La scheda EE.09 è stata integrata rispetto a quanto richiesto</p>
<p>Energia</p> <p><i>Per quanto concerne le Misure inerenti al comparto Energia dell'allegato A al PRQA, si rileva una non completa corrispondenza tra il contenuto delle singole schede di misura e quello delle sintesi anticipate nel paragrafo 7.3. A mero titolo d'esempio, con riferimento agli interventi in tema di teleriscaldamento, si cita la permanenza nel paragrafo 7.3 dell'obbligo di allaccio degli edifici residenziali aventi una volumetria riscaldata superiore a 3.000 metri cubi, con estensione dell'obbligo anche agli edifici dotati di impianti autonomi di riscaldamento, che non trova corrispondenza nella scheda di Misura. Si chiede, pertanto, che venga effettuata un'attenta verifica di coerenza tra i contenuti delle schede di misura (EE01/EE10) e quelli del § 7.3 della proposta di PRQA.</i></p>		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Il nuovo progetto di PRQA recepisce integralmente nel capitolo 7 e nelle schede relative all'ambito Energia, tali considerazioni.</p>

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Nel punto 7.3.2.1 della proposta di PRQA, dedicato alla riduzione delle emissioni attesa per effetto del ricorso ad un maggiore utilizzo delle fonti di energia rinnovabile in sostituzione delle fonti fossili, si fa anche riferimento all'opportunità di un rilancio dell'esercizio dell'impianto idroelettrico di pompaggio di Entracque, di cui alla scheda di misura EE01. Al riguardo, si ritiene che più opportunamente potrebbero essere menzionati gli interventi di promozione delle FER che non prevedono processi di combustione, di cui alla scheda di Misura EE07, ritenuti assai più efficaci, sotto il profilo della sostituzione di consumi soddisfatti da fonti fossili, di quanto possa essere il riferimento all'impianto di pompaggio citato, la cui funzione strategica è più orientata sul versante della modulazione e regolazione del sistema elettrico.</p>		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Il nuovo progetto di PRQA recepisce integralmente nel capitolo 7 e nelle schede relative all'ambito Energia, tali considerazioni.</p>
<p>Inoltre, sempre con riferimento al tema dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia, si rileva che il riferimento legislativo corretto è il d.lgs. 28/2011.</p>		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Il nuovo progetto di PRQA recepisce integralmente nel capitolo 7 e nelle schede relative all'ambito Energia, tali considerazioni.</p>
<p>Con riferimento all'analisi di coerenza tra gli obiettivi del PRQA e quelli rappresentati nel "Documento preliminare di nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale" approvato dalla Giunta regionale il 30 marzo 2015, di cui alla tabella 3.10 (pag. 125) del Rapporto Ambientale, si evidenzia come il livello di coerenza tra gli obiettivi energetici di sviluppo della fonte eolica e idroelettrica e quelli di riduzione dei diversi inquinanti, di cui al PRQA, non possa che risultare elevato (colore verde), contrariamente a quanto rappresentato nella tabella citata (colore giallo). Tale considerazione è del resto in linea con i contenuti della scheda di Misura EE07.</p>		<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Il rapporto ambientale recepisce la richiesta</p>
<p>Per quanto riguarda le Misure per il comparto Trasporti, in particolare quelle riguardanti le limitazioni del traffico, si ritiene che sarebbe necessario prevedere delle azioni specifiche che privilegino interventi di incentivo dei comportamenti virtuosi ed ambientalmente compatibili, oltre che adeguate azioni di informazione e sensibilizzazione che aiutino a comprendere le ragioni delle limitazioni imposte e rendano noti i risultati ottenuti.</p>	<p>Tale osservazioni ha portato ad inserire un'ulteriore filone di schede di misura concernenti la comunicazione in tema di qualità dell'aria ed in generale in campo ambientale.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA</p> <p>Sono state incluse nel PRQA due specifiche misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CO 0.2 Promozione di campagne di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza; • CO 0.3 Attivazione di progetti formativi ed educativi sulle buone pratiche per la cittadinanza attraverso il mondo scolastico, il mondo del lavoro, il terzo settore.

Osservazione dell'OTR	Valutazione in merito all'osservazione	Recepimento nel PRQA
<p>Lo schema proposto per piano di monitoraggio proposto appare condivisibile per quanto attiene gli indicatori selezionati (di stato e prestazionali), anche se dovrebbero essere meglio dettagliate le fonti di reperimento, le tempistiche di aggiornamento e le modalità di trasmissione ed elaborazione degli stessi.</p>	<p>In materia di qualità dell'aria annualmente si procede alla verifica dello stato della matrice ed alla valutazione dello stato di attuazione della pianificazione vigente. Le fonti di reperimento delle informazioni è rappresentato dal Sistema Integrato della Qualità dell'aria. Modalità e tempi sono definiti in riferimento ad ogni tipologia di indicatore</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA E' stato aggiornato il paragrafo 10.3 del PRQA in riferimento alla periodicità del monitoraggio in funzione della tipologia di indicatore.</p>
<p>In merito agli indicatori di stato proposti si osserva quanto segue: <ul style="list-style-type: none"> - è necessario valutare l'opportunità e la fattibilità di inserire il parametro "metano"; - si richiede di specificare maggiormente le modalità di acquisizione dei dati, il soggetto istituzionale incaricato, la frequenza di acquisizione e la metodologia di trattamento dei dati per ciascun singolo parametro; - si richiede di identificare il percorso operativo/procedurale da adottarsi in caso di superamenti delle soglie (variazione degli assetti operativi del monitoraggio: sorveglianza, attenzione e intervento). </p>	<p>Il metano viene valorizzato nell'ambito dell'IREA. La sua quantificazione rientra quindi nel computo totale della CO2 eq, calcolata per tutto il territorio regionale. E' in corso di realizzazione, da parte di ARPA Piemonte, un approfondimento specifico sugli effetti delle misure del PRQA in termini di CO2eq.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA E' stato aggiornato il paragrafo 10.3 del PRQA in riferimento alla periodicità del monitoraggio in funzione della tipologia di indicatore. Relativamente al soggetto istituzionale incaricato per l'acquisizione del dato, le schede di misura sono state aggiornate con i soggetti responsabili dell'attuazione della stessa, che si occuperanno di raccogliere gli indicatori di attuazione, finanziari e di risultato della misura.</p>
<p>Relativamente agli indicatori prestazionali proposti, dal momento che sono state correttamente identificate specifiche azioni e misure per ciascuno dei settori presi in considerazione (Trasporti, Energia, Industria e Agricoltura), si ribadisce l'apprezzamento per l'approccio utilizzato nell'identificazione di indicatori puntuali tesi a verificare l'efficienza e l'efficacia delle misure proposte. Alcuni degli indicatori individuati, potrebbero essere oggetto di ulteriori implementazione, anche alla luce della definizione dei successivi piani stralcio.</p>	<p>In fase di redazione dei piani stralcio potranno essere individuati ulteriori indicatori utili alla valutazione dell'efficacia e dell'efficienza delle misure.</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Ogni piano stralcio conterrà ulteriori elementi utili al monitoraggio delle misure</p>
<p>In ogni caso, a fronte del gran numero degli indicatori proposti, con andamenti presumibilmente discordi, sarebbe opportuno individuare una procedura di elaborazione sintetica in grado di individuare, per ciascun settore, il trend generale e valutare in tal modo l'efficacia delle misure predisposte dal Piano oltre che semplificarne la lettura. Le modalità operative di una tale sintesi potrebbero essere concettualmente affini a quelle adottate dall' Arpa Piemonte per la realizzazione del Bilancio Ambientale Territoriale (BAT) già utilizzato dalla Regione Piemonte per il monitoraggio del PPR.</p>	<p>La normativa inerente la qualità dell'aria prevede, con la 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. Il sistema è quindi collaudato ed in grado di offrire risposte immediate in corso di attuazione delle misure</p>	<p>OSSERVAZIONE NON RECEPITA</p>
<p>Infine, in merito ai criteri e alle misure di compensazione e mitigazione (cap. 5.5.) sarebbe opportuno individuare anche in questo caso indicatori specifici per verificare l'esecuzione, l'entità e l'efficacia delle misure proposte.</p>	<p>In fase di redazione dei piani stralcio potranno essere individuati specifici indicatori per la valutazione dell'efficacia delle misure di compensazione e mitigazione</p>	<p>OSSERVAZIONE RECEPITA Ogni piano stralcio conterrà ulteriori elementi utili al monitoraggio</p>

Piano di monitoraggio

ADEGUAMENTO DEL PRQA

Qui si seguito si riportano, in sintesi, i principali adeguamenti effettuati sul PRQA alla luce di quanto evidenziato nell'esame delle osservazioni di cui precedente paragrafo:

1. sono state integrate alcune parti relative al capitolo 1, con particolare riferimento al modello di governance del PRQA ed ai relativi Piani Stralcio di attuazione delle misure.
2. è stato integrato il capitolo 2, in riferimento ai contenuti dell'**Accordo del bacino Padano del 2017**;
3. è stato inserito nel capitolo 3 uno specifico paragrafo relativo al Piano Forestale Regionale. E' stata inoltre aggiornato il paragrafo relativo al PRMT;
4. il capitolo 4 è stato arricchito del paragrafo 4.2.2, che introduce la metodologia del source apportionment analitico. Tale importante strumento di conoscenza conferma le previsioni del PRQA in merito agli ambiti maggiormente significativi sulla qualità dell'aria;
5. il capitolo 5 è stato arricchito del paragrafo 5.8, che presenta i risultati del source apportionment analitico sulle stazioni di qualità dell'aria di Lingotto-Torino e Staffarda-Revello;
6. il capitolo 7 è stato aggiornato rispetto alla revisione globale delle schede di misura, riportate in allegato A;
7. è stato integrato il capito 10 rispetto alle osservazioni pervenute in sede di relazione istruttoria dell'OTR ed alle novità introdotte dal progetto LIFE Prepair, in riferimento alla specifica azione A2 "Sistema per la contabilità ambientale delle misure dei piani di qualità dell'aria ". In particolare le integrazioni hanno permesso di delineare ulteriormente il set di indicatori utili al monitoraggio di ogni singola misura;
8. l'allegato A, contenente le schede di misura del PRQA, sono state aggiornate rispetto alle osservazioni pervenute in sede di relazione istruttoria dell'OTR. Ogni singola misura è stata integrata con indicatori di monitoraggio specifici;
9. è stato introdotto l'allegato C denominato "Studio particolareggiato su analisi dei consumi energetici e delle riduzioni emissive ottenibili, nell'ambito del riscaldamento civile, a supporto del Nuovo Piano della Qualità dell'Aria". Tale studio è stato realizzato dal Dipartimento di Energia del Politecnico di Torino ed ha consentito di individuare due scenari. I due scenari non sono alternativi tra loro ma rappresentano il primo il massimo di riduzione energetica nonché emissiva, che presenta comunque costi elevati e criticità attuative significative; il secondo porta ad una riduzione energetica compatibile con l'attuale pianificazione regionale in materia energetica e che contestualmente consente di ottenere riduzioni emissive compatibili con gli obiettivi di qualità dell'aria del PRQA;

10. è in corso di realizzazione lo studio di “Valutazione degli effetti ambientali delle misure del PRQA in riferimento al Cambiamento Climatico”, avente l’obiettivo di quantificare l’effetto delle misure in termini di riduzione della CO_{2eq}. Tale valutazione, pur non influenzando sulle scelte di piano e sulla valutazione delle azioni proposte, è stata richiesta con il parere motivato, ai sensi dell’ art. 15 comma 1 del D.lgs 152/2006, espresso dalla Giunta con la d.g.r. 58 – 6057 del 01 dicembre 2017. Lo studio è attualmente in fase di redazione da parte di ARPA Piemonte e verrà allegato al progetto di Piano in fase successiva con apposito provvedimento di adozione.

LE MISURE ADOTTATE IN MERITO AL MONITORAGGIO

L’elaborazione del Piano di Monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall’attuazione del PRQA è un attività espressamente prevista dalla direttiva 42/2001/Ce, dalla normativa nazionale e da quella regionale relativa alla Valutazione Ambientale strategica.

Il monitoraggio, attraverso la scelta di opportuni indicatori, permette di seguire nel corso degli anni l’attuazione del Piano sia relativamente agli obiettivi che si era posto sia agli effetti sulle componenti ambientali.

Si precisa che il Monitoraggio previsto per il PRRS, è stato rivisto ed integrato con le raccomandazioni contenute nel parere motivato rilasciato con dgr n. 22-4852 del 3 aprile 2017, così come evidenziato nelle tabelle del capitolo 4.

Qui si seguito si riportano, in sintesi, i principali adeguamenti effettuati sul PMA:

1. sono state effettuate delle modifiche in termini di impostazione delle tabelle;
2. sono stati inseriti nuovi indicatori di stato relativamente al consumo di suolo ed alla qualità dei corpi idrici

L’elaborazione del Piano di Monitoraggio e controllo degli effetti ambientali significativi derivanti dall’attuazione del PRQA è un attività espressamente individuata dalla normativa inerente la qualità dell’aria che 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. Tali informazioni sono 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 (Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria-SRRQA, Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera-IREA, Modellistica di qualità dell'aria), necessario per la Valutazione della Qualità dell'Aria;
- monitoraggio delle prestazioni della pianificazione per la qualità dell'aria, necessario per la Gestione della Qualità dell'Aria.

Tutti gli strumenti sopra esposti fanno capo al **Sistema Regionale Integrato della Qualità dell'Aria**, già descritto nel capitolo 4 del PRQA. L'intero sistema concorrerà quindi alla realizzazione del Piano di Monitoraggio, ed è già ad oggi in linea con i contenuti dell'art.18 del d.lgs 152/2006 e con quanto previsto dalla Valutazione Ambientale Strategica. Attraverso le due tipologie di monitoraggio sarà 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.

Inoltre, nell'ambito del progetto LIFE15 IPE IT 013 PREPAIR (di seguito progetto PREPAIR), che mira ad implementare le misure previste dai piani regionali e dall'Accordo di Bacino su scala maggiore e a rafforzarne la sostenibilità e la durabilità dei risultati, è prevista l'azione A2 "Sistema per la contabilità ambientale delle misure dei piani di qualità dell'aria". Tale azione ha come obiettivo la realizzazione di un database comune sulle misure contenute nei Piani per la Qualità dell'Aria e, alla progettazione, sviluppo, gestione e manutenzione di un applicativo informatico in uso ai partner del progetto, per il monitoraggio e l'aggiornamento periodico delle azioni/misure. L'applicativo contiene un database dei dati quantitativi e qualitativi di tutte le azioni/misure previste dai piani regionali/locali di qualità dell'aria, dall'Accordo di Bacino e dal progetto PREPAIR stesso.

Tale strumento, condiviso a livello di bacino padano e con la Commissione Europea, andrà ad implementare **il sistema di monitoraggio delle prestazioni della pianificazione per la qualità dell'aria**.

In tale ottica, al sistema di monitoraggio individuato dall'art.18 del d.lgs 152/2006 si aggiunge lo strumento sopra descritto, al fine di consentire la realizzazione di tutte le attività previste dal progetto Prepair, rendendo quindi ancora più strutturato il sistema di monitoraggio ipotizzato nel presente capitolo.