

REGIONE TOSCANA



GIUNTA REGIONALE

Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente

PRQA

Luglio 2018

Documento scaricabile all'indirizzo

<http://www.regione.toscana.it/-/piano-regionale-per-la-qualita-dell-aria>

«Grazie alla riduzione delle emissioni, in Europa la qualità dell'aria è migliorata, ma non in misura sufficiente a evitare danni inaccettabili alla salute umana e all'ambiente. Dobbiamo affrontare le cause profonde dell'inquinamento atmosferico con una trasformazione fondamentale e innovativa dei nostri sistemi energetico, alimentare e di mobilità».

Hans Bruyninckx,
Direttore esecutivo dell'Agenzia Europea
per l'Ambiente

ELEMENTI IDENTIFICATIVI DEL PIANO/PROGRAMMA

PIANO REGIONALE PER LA QUALITA' DELL'ARIA AMBIENTE PRQA

Riferimenti normativi

Direttiva 2008/50/CE, Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155, Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, Legge regionale 12 febbraio 2010 n.10, Legge regionale 11 febbraio 2010 n.9, Legge regionale 10 novembre 2014 n. 65, Legge regionale 7 gennaio 2015 n. 1

Riferimenti programmatici

Programma Regione di Sviluppo (PRS) 2016-2020; Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

ASSESSORATO AMBIENTE E DIFESA DEL SUOLO

Assessore Ambiente e Difesa del suolo, *Federica Fratoni*

DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE ED ENERGIA

Direttore *Edo Bernini*

SETTORE SERVIZI PUBBLICI LOCALI, ENERGIA E INQUINAMENTI

Dirigente responsabile *Renata Laura Caselli*

ALTRE STRUTTURE REGIONALI COINVOLTE

Nella definizione del piano sono coinvolte tutte le strutture regionali a vario titolo impegnate nel perseguimento degli obiettivi di integrazione di cui all'art.9 comma 4 della L.R. 9/2010 e, in particolare:

Direzione Regionale *Politiche mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale*

Direzione Regionale *Urbanistica e Politiche abitative*

Direzione Regionale *Diritti di cittadinanza e coesione sociale*

Direzione Regionale *Agricoltura e Sviluppo rurale*

Regione Toscana

Direzione regionale Ambiente ed energia

Settore Servizi Pubblici Locali, Energia e Inquinamenti

Dirigente responsabile del procedimento

Renata Laura Caselli

A cura di

Furio Forni, Vincenza Giancristiano e Biagio Maffettone

Elaborazione Quadri conoscitivi

ARPAT con il contributo del Consorzio LaMMA e di Regione Toscana

Supporto all'elaborazione del Rapporto Ambientale

Ecoistituto del Vaghera di Simone Pagni

Presentazione

L'inquinamento atmosferico continua a rappresentare una delle principali criticità ambientali e sanitarie, oltre che nel resto dell'Europa, anche in Italia, nonostante, negli ultimi decenni, la qualità dell'aria nelle nostre città sia migliorata, soprattutto grazie agli interventi messi in campo volti al risparmio energetico e all'innovazione tecnologica.

In Toscana, in particolare, si rilevano ancora alcuni superamenti del valore limite del materiale particolato fine PM₁₀ in aree periferiche di fondovalle e superamenti del valore limite del biossido di azoto NO₂ in aree urbane a maggior densità di traffico. Nella stagione estiva, infine, con l'innalzamento delle temperature, si registrano superamenti anche del valore obiettivo per l'ozono.

Posto che il fattore meteorologico rappresenta una variabile esogena non governabile che incide in misura determinante sugli alti livelli di inquinamento, l'unica azione che possiamo intraprendere per migliorare la qualità dell'aria è la riduzione delle emissioni inquinanti negli ambiti delle attività socioeconomiche. A tale proposito occorre evidenziare che, pur essendo migliorate le caratteristiche del parco veicolare, il traffico su gomma risulta ancora elevato, con emissioni significative; i comparti produttivi dell'industria e dell'agricoltura, pur registrando notevoli progressi, presentano ancora margini di miglioramento; infine, ad oggi è ancora consistente il particolato proveniente dalla combustione di legna in stufe e caminetti, nonché dall'abbruciamento all'aperto di sfalci e potature, che, soprattutto nelle aree di fondovalle, contribuisce in misura preponderante ai superamenti.

La strategia del nuovo Piano Regionale della Qualità dell'aria e dell'ambiente (PRQA) si basa su un quadro conoscitivo ampio e consolidato, grazie ad alcuni importanti studi conclusi negli ultimi anni. In questo senso occorre ricordare in particolare il progetto PATOS, che ha permesso di determinare con esattezza le principali sorgenti di inquinamento da particolato; la ristrutturazione delle reti regionali di rilevamento della qualità dell'aria, con l'attribuzione della rappresentatività spaziale delle centraline; l'attivazione di una catena modellistica per la valutazione della qualità dell'aria sull'intero territorio regionale.

Il PRQA si pone come obiettivo ambizioso quello di eliminare entro il 2020, su tutto il territorio regionale, i superamenti di PM₁₀ e di NO₂, di maggiore impatto sulla salute umana. Obiettivo, questo, che perseguiremo attraverso una strategia integrata di valorizzazione e attuazione degli interventi di miglioramento della qualità dell'aria previsti sia nel PRQA, che in altri strumenti di programmazione regionale e comunale, sviluppati in collaborazione con i comuni maggiormente critici.

A fronte delle azioni portate avanti dalla Regione e dai Comuni, un ruolo importante può e deve comunque essere giocato da tutta la popolazione attraverso l'adozione di scelte, comportamenti e stili di vita ambientalmente sostenibili. In questo senso il PRQA individua l'informazione e l'educazione ambientale come azione strategica e trasversale finalizzata a diffondere, ad ampio raggio, una maggiore consapevolezza rispetto alle cause e alle interazioni che incidono sulla qualità dell'aria.

Federica Fratoni
Assessore ambiente e difesa del suolo

INDICE GENERALE

PARTE I – DOCUMENTO DI PIANO

PARTE II - SEZIONE VALUTATIVA

PARTE III - SISTEMA DI MONITORAGGIO

PARTE IV – NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

ALLEGATI DI PIANO

ALLEGATO 1. Quadro conoscitivo.

ALLEGATO 2. Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive.

ALLEGATO 3. Piani di azione comunale (per il contenuto di questo allegato si rimanda alla pagina web <http://www.regione.toscana.it/-/elenco-pac-approvati>)

DOCUMENTI EX L.R. 10/2010

RAPPORTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA DEL RAPPORTO AMBIENTALE

DICHIARAZIONE DI SINTESI

DOCUMENTI EX L.R. 65/2014

RELAZIONE RESPONSABILE PROCEDIMENTO

REGIONE TOSCANA



GIUNTA REGIONALE

Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente

PRQA

MIGLIORIAMO L'ARIA CHE RESPIRIAMO

**PARTE I
Documento di piano**

INDICE

PARTE I – DOCUMENTO DI PIANO

1. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PROGRAMMATICO
2. SINTESI DEL QUADRO CONOSCITIVO
3. LA STRUTTURA DEL PRQA: STRATEGIA OBIETTIVI INTERVENTI
4. QUADRO FINANZIARIO DI RIFERIMENTO PLURIENNALE

IL PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE PRQA

Il *Piano Regionale per la Qualità dell'Aria Ambiente* (PRQA), previsto dalla L.R.9/2010, è l'atto di governo del territorio¹ attraverso cui la Regione Toscana persegue, in accordo con il *Piano Ambientale ed Energetico Regionale* (PAER) e secondo gli indirizzi e le linee strategiche del *Programma Regionale di Sviluppo 2016-2020* (PRS), il progressivo e costante miglioramento della qualità dell'aria ambiente, allo scopo di preservare la risorsa aria anche per le generazioni future.

Anche se l'arco temporale del piano, in coerenza con il PRS, è al 2020, alcuni interventi e prescrizioni contenute avranno valenza anche oltre tale orizzonte temporale.

Sulla base del quadro conoscitivo dei livelli di qualità dell'aria e delle sorgenti di emissione, il PRQA interviene prioritariamente con interventi finalizzate alla riduzione delle emissioni di materiale particolato fine PM₁₀ (componete primaria e precursori) e di ossidi di azoto NO_x, che costituiscono elementi di parziale criticità nel raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria imposti dall'Unione Europea con la Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs. 155/2010. In un'ottica più generale, con il Piano si intendono adottare le misure necessarie finalizzate a mantenere la qualità laddove è buona e migliorarla negli altri casi.

La L.R. 9/2010 all'art. 9 comma 2 definisce il PRQA come piano intersettoriale ai sensi dell' art.10 della L.R.1/2015 nonché atto di governo del territorio ai sensi dell'art. 10 della L.R. 65/14.

Ai sensi dell'art.10, comma 3, della L.R. 9/2010 *“Le prescrizioni che incidono sull'assetto costituito dagli strumenti della pianificazione territoriale in vigore determinando modifiche o variazioni di essi fanno parte del piano di indirizzo territoriale”*.

Il PRQA fornisce il quadro conoscitivo in materia di emissioni di sostanze climalteranti e in accordo con il PAER contribuisce alla loro mitigazione grazie agli effetti che la riduzione delle sostanze inquinanti produce.

¹ La Legge regionale 11 marzo 2010, n. 9 (Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente) all'art. 9 comma 2 definisce il PRQA come atto di governo del territorio ai sensi dell'art. 10 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio).

IL PROCEDIMENTO DI FORMAZIONE DEL PIANO, AI SENSI DELLA L.R. 1/2015, DELLA L.R. 10/2010 E DELLA L.R. 65/2014.

A) FASE PRELIMINARE

INFORMATIVA AL CONSIGLIO REGIONALE, DOCUMENTO DI AVVIO DEL PROCEDIMENTO E DOCUMENTO PRELIMINARE DI VAS

- 8 novembre 2016: esame dell'Informativa preliminare (art.48 dello Statuto) da parte della Giunta Regionale e invio al Consiglio Regionale (Documento preliminare n. 2);
- 8 novembre 2016: avvio del procedimento ai sensi dell'articolo 17 della L.R.65/2014 (Del. GR n. 1102);
- 16 novembre 2016: Invio (con nota prot. n.464317/p.050.010) del Documento Preliminare di VAS (art.23 della L.R.10/2010): trasmissione al Nucleo unificato regionale di valutazione (NURV) e ai Soggetti con Competenze Ambientali (SCA) per la fase preliminare di consultazioni;
- 30 dicembre 2016: scadenza per l'invio delle osservazioni da parte degli SCA;
- Parere del NURV
- 23 novembre 2016: esame del Consiglio Regionale e approvazione delle risoluzioni n. 110 e 116

B) FASE INTERMEDIA

PROPOSTA DI PIANO, RAPPORTO AMBIENTALE E SINTESI NON TECNICA

- 26 aprile 2017 pubblicazione avviso sul BURT n° 17 parte seconda, per apertura dei termini per le consultazioni VAS (art.25 L.R.10/2010), invio della documentazione al NURV quale Autorità competente;
- 26 aprile – 16 giugno 2017 consultazioni VAS;
- 12 luglio 2017 esame e parere motivato del NURV quale Autorità competente;
- 21 settembre 2017 esame del Comitato di Direzione;
- 2 ottobre 2017 tavolo di concertazione istituzionale e generale in forma congiunta.

C) FASE FINALE

PROPOSTA FINALE DI PIANO, RAPPORTO AMBIENTALE, SINTESI NON TECNICA, DICHIARAZIONE DI SINTESI FINALE.

- 20 novembre 2017 esame della Giunta Regionale sulla Proposta finale di Piano corredata del Rapporto ambientale, Sintesi non tecnica, Dichiarazione di sintesi finale e trasmissione al Consiglio regionale per l'approvazione finale.

DEFINIZIONE DEL CRONOGRAMMA DI ELABORAZIONE DEL PIANO

Mese/anno		2016		2017										
FASE		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A- Fase preliminare Informativa preliminare al Consiglio regionale (ex art. 48 dello Statuto Regionale) Avvio del procedimento (L.R. 65/2014) Documento preliminare VAS (L.R. 10/2010)	1.1: Esame della GR dell'Informativa Preliminare al CR per indirizzi e avvio del procedimento													
	1.2: Invio Documento Preliminare di VAS al NURV e agli SCA per consultazioni e invio dell'atto di avvio del procedimento per acquisizione apporti tecnici													
	1.3: Indirizzi da parte del CR													
	1.4: Esame del NURV per l'emanazione del parere dell' AC													
B. – Fase Intermedia Proposta di Piano Rapporto ambientale e Sintesi non tecnica (L.R. 10/2010)	2.1: Elaborazione della Proposta di Piano, del Rapporto ambientale, e della Sintesi non tecnica													
	2.2: Pubblicazione avviso su BURT per avvio consultazioni sul Rapporto ambientale, sulla Sintesi non tecnica e sulla Proposta di Piano e invio al NURV													
	2.3: Esame del NURV ed espressione del parere motivato dell'AC													
	2.4 Modifica della proposta di piano in base al parere NURV ed esame da parte del Comitato di direzione													
	2.5: Partecipazione concertazione (L.R 1/2015)													
C – Fase Finale Proposta finale di Piano Rapporto ambientale, Sintesi non tecnica, Dichiarazione di sintesi finale	3.1: Esame della GR di Proposta di Piano, Rapporto Ambientale e Sintesi non Tecnica, Dichiarazione di sintesi finale e trasmissione in CR per l'approvazione finale													

MODALITÀ PER IL CONFRONTO ESTERNO

Il confronto esterno, previsto dagli artt.9, comma 1 e art. 25 della L.R. n. 10/2010, è garantito dalle procedure di VAS in termini di informazione e consultazione e dal passaggio ai Tavoli di Concertazione (Istituzionale e Generale) attivati in base alla L.R. 1/2015.

In fase di elaborazione del piano si sono svolti una serie di incontri nelle aree critiche con i comuni, gli ordini professionali, associazioni di categoria, associazioni ambientaliste, secondo il seguente calendario:

- Mercoledì 15 marzo 2017 a LUCCA
- Mercoledì 22 marzo 2017 a FIRENZE
- Martedì 28 marzo 2017 a PISTOIA.

È stata inoltre predisposta una casella di posta prqa@regione.toscana.it dedicata a ricevere contributi e osservazione da parte di istituzioni, associazioni e cittadini.

Il documento di piano insieme al rapporto ambientale e alla sintesi non tecnica è stato reso disponibile sul sito: www.regione.toscana.it/PRQA.

Dal 26 aprile al 26 giugno 2017 sono state aperte le consultazioni VAS. Si sono ricevute osservazioni da 30 soggetti a cui è stato dato risposta nel documento di sintesi.

In data 5 giugno 2017, il PRQA è stato presentato presso la sede di Confindustria Toscana

Data la specificità dell'Allegato 2 "Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive", sono stati realizzati confronti diretti con i soggetti che hanno presentato osservazioni su tale documento, come da seguente calendario:

- ARPAT e Settore Autorizzazioni Regione Toscana -13 luglio 2017
- CONFARTIGIANATO - 20 luglio 2017
- AUSL Toscana - 28 luglio 2017
- Associazione Conciatori - 31 luglio 2017
- AISA Impianti - 09 agosto 2017

Il 2 ottobre 2017 si è svolto il tavolo di concertazione generale e istituzionale in forma congiunta. Erano presenti rappresentanti delle seguenti organizzazioni partecipanti al Tavolo: ANCI, CNA, CONSERVIZI CISPEL, CONFINDUSTRIA TOSCANA, CGIL, CIA, COMMISSIONE REG. SOGGETTI PROFESSIONALUI, CONSIGLIO DELLE AUTONOMIE LOCALI. Hanno inviato un contributo scritto CONFARTIGIANATO, LEGAMBIENTE LUCCA, CNA, COMMISSIONE REG. SOGGETTI PROFESSIONALI.

Nel confronto, i partecipanti al tavolo hanno avanzato alcune proposte di integrazione al Piano di seguito riassunte:

Esiti del tavolo di concertazione del 2 ottobre 2017

Un primo tema emerso nella discussione riguarda gli studi di impatto sanitario connessi all'inquinamento atmosferico. In questo senso si evidenzia che il PRQA è un piano di carattere ambientale e che l'analisi degli studi epidemiologici che si trovano in letteratura attiene al settore sanitario. E' da evidenziare inoltre, che anche se è accertato l'impatto negativo sulla salute umana

dell'inquinamento atmosferico, la sua quantificazione in termini di anticipo di mortalità non trova ancora dati concordanti, dipendendo fortemente dalle metodologie utilizzate per condurre tali valutazioni.

Un secondo tema ha riguardato la richiesta di indicare in modo esplicito un obiettivo per abbattere drasticamente il valore attuale di mobilità con mezzo privato. Anche in questo si evidenzia che competenza per definire la ripartizione modale tra le varie tipologie di spostamento attiene alla pianificazione in materia di mobilità e trasporti.

La richiesta di "ragionare" sulla sostituzione/conversione delle flotte di raccolta rifiuti nei prossimi anni è un tema interessante che potrà essere correttamente affrontato nell'ambito del PRB.

L'ipotesi di intervenire sugli impianti di riscaldamento a biomassa esistenti non risulta percorribile. Infatti come dimostrato nell'ambito del progetto europeo AIRUSE; la sperimentazione condotta per l'installazione di filtri ai camini domestici ha dato esito negativo.

La richiesta di mitigare il divieto di installazione di impianti a biomassa nelle nuove edificazioni non può essere accolta. Tale divieto infatti si riferisce alle sole aree critiche, tipicamente quelle di fondovalle fino ad una altezza di 200 metri, nelle quali è presente la rete di distribuzione del gas metano. Pertanto in presenza di fonti di riscaldamento meno impattanti, quali il metano e pompe di calore, queste sono sicuramente da promuovere e da utilizzare rispetto all'impiego di riscaldamento a biomassa anche qualora l'impianto termico sia dotato delle migliori tecnologie disponibili.

La richiesta di separare tra diversi soggetti le funzioni per l'effettuazione delle misure in campo di qualità dell'aria, la validazione delle stesse e la loro pubblicazione, non è accoglibile in quanto la normativa stabilisce che tale attività debba essere effettuata dalla Regione ovvero, come nel caso della Toscana, su delega all'agenzia regionale. La separazione dei soggetti è prevista solo nel caso in cui la regione deleghi per tali attività un soggetto privato.

La richiesta di valutare gli effetti dell'inquinamento atmosferico sui materiali ed in particolare sull'imponente patrimonio artistico e monumentale della regione Toscana, esula dalle competenze del PRQA, il cui fine, come indicato dalla legge regionale 9/2010, è relativo alla salvaguardia della salute umana.

La richiesta di prevedere l'utilizzo degli oneri derivanti dai controlli degli impianti di riscaldamento anche per campagne informative sulla qualità dell'aria è stata sostanzialmente accolta. Nelle delibere di Giunta per gli indirizzi alle aziende preposte sui controlli degli impianti di riscaldamento, verrà previsto anche l'effettuazione di campagne informative nei confronti dei cittadini sulla qualità dell'aria.

L'indicazione di una maggiore specificità nell'individuazione del traffico come sorgente principale legata alle criticità dell'obiettivo A1 può essere accolta.

L'indicazione di rivedere le cause principali dei superamenti del VL giornaliero di PM₁₀ individuata dal quadro conoscitivo nella combustione delle biomasse giustificata dall'incompletezza dei dati IRSE, non può essere accolta. Infatti tale individuazione si basa principalmente sui risultati del progetto PATOS. I dati IRSE sono utilizzati solo per una stima nella ripartizione della percentuale attribuita alle biomasse tra le varie tipologie di impianti (stufe a legna, caminetti, stufe a pellet, ecc.).

La richiesta di approfondire la valutazione delle migliori tecniche di riutilizzo delle potature e delle ramaglie prodotte nella pulizia del sottobosco sarà tenuta in considerazione nell'ambito dell'azione A2 "Accordo con le associazioni di categoria per le buone pratiche nello smaltimento di sfalci e potature".

In considerazione delle specificità tecniche presenti nell'Allegato 2 del piano, l'analisi delle

osservazioni è stata effettuata in una apposita riunione tecnica svoltasi il 18 ottobre alla presenza di: ARPAT, CNA e CONFINDUSTRIA TOSCANA.

Di seguito sono riportate in forma sintetica le osservazioni scritte pervenute su tale punto da parte di CONFARTIGIANATO, CNA, COMMISSIONE REG. SOGGETTI PROFESSIONALI e quanto emerso nell'incontro del 18 ottobre.

Esiti dell'incontro tecnico per le osservazioni su allegato 2 "Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive"

La richiesta di prevedere un termine per l'adeguamento degli impianti esistenti successivo al 1° gennaio 2021 è accolta. La data per l'adeguamento ai valori limite è stabilita al 1° gennaio 2025.

In riferimento alle emissioni odorigene e all'introduzione di una valutazione delle stesse, la richiesta di togliere il riferimento dove si affida alle conferenze di servizio non può essere accolta. Infatti, tenuto conto che la maggior parte degli esposti ricevuti dagli organismi di controllo ha come comune denominatore la molestia olfattiva, si è ritenuto di inserire all'interno del documento tale problematica con lo scopo di legittimare, qualora se ne presenti la necessità, l'operato della conferenza dei servizi.

L'indicazione di non prevedere l'obbligo di comunicazione in caso di modifica non sostanziale non può essere accolta. Infatti, premesso che questa comunicazione di fatto rappresenta una forma di tutela per le ditte in caso di controllo all'impianto da parte degli organismi preposti, da un confronto con il competente ufficio giuridico è emerso che allo stato attuale non vi è possibilità di agire diversamente da quanto previsto dal comma 8 dell'art. 269 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

Pertanto, fermo restando quanto sopra riportato in merito alla tutela per le ditte, allo stato attuale, in attesa dell'adozione del citato decreto, non si ravvedono elementi per poter disporre diversamente.

La richiesta di rivedere le modalità per il calcolo dell'altezza dei camini, stante le legittime preoccupazioni che l'impatto economico e ambientale potrà avere è stata parzialmente accolta. La tabella riportante i valori a cui riferirsi per l'ottimizzazione dell'altezza dei camini è stata rivista. Con i nuovi dati indicati, le piccole medie imprese non saranno soggette alla ottimizzazione dell'altezza dei camini ma solo ai requisiti minimi. Si ricorda altresì che è in sede di Conferenza dei Servizi potranno essere valutati casi particolari per successive eventuali valutazioni finalizzate a derogare ai requisiti minimi od alle altezze dei camini ottenute con la procedura indicata.

In merito alla richiesta di non prevedere autocontrolli in presenza di idoneo impianto di abbattimento, questa non può essere accolta. Si precisa che il D.P.R. 59/2013, prevede autocontrolli anche per impianti autorizzati in via generale e quindi di minor impatto rispetto a quelli autorizzati ai AUA. Si sottolinea tuttavia il documento introduce altresì il concetto sia di revisione della periodicità analitica delle emissioni che di esonero

Per quanto attiene l'inserimento dell'inquinante ammoniacca in tabella e il conseguente valore limite assegnato diverso rispetto al D. Lgs. n. 152/2006, si ribadisce che quanto stabilito nell'Allegato 2 riporta quanto stabilito da regione Toscana già nel 1994 all'interno documento tecnico approvato dal Comitato di Coordinamento.

In riferimento alla richiesta di modificare la classificazione dell'inquinante cadmio si segnala che tale sostanza è stata così classificata sia nell'allegato 1 alla Parte Quinta del D. Lgs. n. 152/2006 che nel documento tecnico datato 1995 redatto dalla Regione Toscana.

Le altre osservazioni relative a errori materiali sono state accolte ed il testo è stato modificato.

1.1 Il contesto della programmazione europea

Negli ultimi venti anni in Europa si sono registrati considerevoli progressi nell'ambito della qualità dell'aria e delle emissioni atmosferiche antropogeniche. Questo è avvenuto grazie a una politica specifica messa in atto dall'Unione Europea e che comprende la comunicazione della Commissione del 21 settembre 2005 intitolata «Strategia tematica sull'inquinamento atmosferico» («STIA»).

La direttiva 2001/81/CE del Parlamento europeo e del Consiglio² ha svolto un ruolo determinante con riferimento a tali progressi fissando, a partire dal 2010, limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COVNM) e ammoniaca (NH₃).

Di conseguenza, tra il 1990 e il 2010, nell'Unione, le emissioni di biossido di zolfo sono diminuite dell'82 %, le emissioni di ossidi di azoto del 47 %, le emissioni dei composti organici volatili non metanici del 56 % e le emissioni di ammoniaca del 28 %.

Tuttavia, come indicato nella comunicazione della Commissione del 18 dicembre 2013 intitolata «Aria pulita per l'Europa» («Nuova STIA»), sussistono significativi impatti negativi e rischi significativi per l'ambiente e per la salute umana.

Il Settimo programma d'azione per l'ambiente² conferma l'obiettivo a lungo termine dell'Unione per la politica dell'aria, di ottenere livelli di qualità dell'aria che non comportino significativi impatti negativi e rischi significativi per la salute umana e l'ambiente; a tal fine raccomanda il pieno rispetto della legislazione vigente nell'Unione in materia di qualità dell'aria, il conseguimento degli obiettivi e delle azioni strategiche post-2020, il rafforzamento dell'impegno nei settori in cui la popolazione e gli ecosistemi sono esposti a livelli elevati di inquinanti atmosferici e il rafforzamento delle sinergie tra la legislazione nel settore della qualità dell'aria e gli obiettivi che l'Unione si è prefissa, in particolare, in materia di cambiamenti climatici e biodiversità

La strategia stabilisce pertanto nuovi obiettivi strategici per il periodo fino al 2030 con l'intento di progredire verso l'obiettivo di lungo termine dell'Unione relativo alla qualità dell'aria.

Il Settimo Programma³ risulta inoltre strettamente correlato alla Strategia Europea al 2020 “Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva”, COM(2010) 2020 def., attraverso lo sviluppo delle conoscenze e dell'innovazione, basata su un'economia più verde, più efficiente nella gestione delle risorse e più competitiva e volta a promuovere l'occupazione, la coesione sociale e territoriale.

Il secondo obiettivo del VII Programma (trasformare l'Unione in un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente nell'impiego delle risorse, verde e competitiva), è legato alla attuazione del pacchetto Clima Energia 20-20-20 che prevede la riduzione del 20% al 2020 delle emissioni di gas serra, l'incremento del 20% nell'uso delle fonti rinnovabili e l'incremento del 20% del risparmio

² Direttiva 2001/81/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2001, relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici (GU L 309 del 27.11.2001, pag. 22).

³ Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2013, su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta» (GU L 354 del 28.12.2013, pag. 171).

energetico e dell'efficienza energetica.

A questo proposito la Commissione Europea il 22 gennaio 2014, nella comunicazione COM(2014) 15 final, ha presentato al Parlamento ed al Consiglio un pacchetto di misure per il periodo 2020 - 2030 che prevedono principalmente ulteriori obiettivi vincolanti per la UE:

- una riduzione delle emissioni di gas serra pari al 40% rispetto al 1990, differenziato tra settori ETs (riduzione del 43% rispetto al 2005) e non ETs (30% rispetto al 2005) in grado di permettere al 2050 una riduzione pari al 80% da ripartire tra gli stati membri.
- un incremento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili nella misura del 27% dei consumi finali da recepire su base volontaria dagli Stati membri e tradurli in obiettivi nazionali.

Il quadro di riferimento in materia di qualità dell'aria è costituito dalla Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa che ha riunito in un solo testo i cinque strumenti giuridici relativi alla qualità dell'aria vigenti, integrando gli ultimi sviluppi in ambito medico e scientifico, nonché le esperienze più recenti acquisite dagli Stati membri sulla gestione della qualità dell'aria.

I principali elementi di novità introdotti dalla nuova direttiva riguardano:

- l' introduzione di un valore obiettivo e un valore limite per la protezione della salute umana per il PM_{2,5} e abolizione della fase 2 per il PM₁₀
- la valutazione della qualità dell'aria e metodologie applicative;
- la possibilità per le zone o e per gli agglomerati di prorogare il termine entro il quale deve essere garantita la conformità ai valori limite fissati per il biossido di azoto o il benzene a condizione che sia predisposto un piano per la qualità dell'aria che dimostri come i valori limite saranno conseguiti entro il nuovo termine.
- l'utilizzo di tecniche di modellizzazione e/o metodologie di analisi indicative per la valutazione della qualità dell'aria;
- la chiarezza e tempestività nelle informazioni al pubblico;
- la qualità e uniformità di formato dei dati ambientali;
- la definizione del ruolo dei contributi di origine naturale e non antropogenica e nella loro gestione operativa.

E' entrata in vigore a dicembre 2016 , la Direttiva UE, 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 dicembre 2016, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE. La Direttiva riguarda la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici al fine di conseguire i livelli di qualità dell'aria che non comportino significativi impatti negativi e rischi significativi per la salute umana e l'ambiente. La direttiva stabilisce gli impegni di riduzione delle emissioni per le emissioni atmosferiche antropogeniche degli Stati membri di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COVNM), ammoniaca (NH₃), e particolato fine (PM_{2,5}) e impone l'elaborazione, l'adozione e l'attuazione di programmi nazionali di controllo dell'inquinamento atmosferico e il monitoraggio e la comunicazione in merito ai suddetti inquinanti e agli altri inquinanti indicati all'allegato I e ai loro effetti (si veda nel dettaglio l'art.1). La direttiva è in corso di recepimento da parte dell'Italia.

1.2 I riferimenti normativi nazionali

La normativa nazionale in materia di qualità dell'aria è definita dal Decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" che fissa i valori limite e obiettivo di 13 sostanze inquinanti e attribuisce alle regioni le competenze in materia di gestione della qualità dell'aria.

Il D. Lgs. 155/2010, all'art. 9, prevede che le regioni adottino un piano contenente le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza sulle aree di superamento e a raggiungere i valori limite nei termini prescritti.

Il D.Lgs. 155/2010 introduce inoltre norme, criteri e strumenti finalizzati a una migliore conoscenza dell'inquinamento atmosferico e al fine di assicurare elevata qualità, uniformità e conformità di applicazione sul territorio nazionale.

A tal fine, la Regione Toscana ha già approvato (DGR 964/2015) e trasmesso al Ministero il nuovo progetto di zonizzazione e classificazione del proprio territorio e il nuovo progetto volto ad adeguare la propria rete alle relative disposizioni contenente il programma della valutazione.

Il Decreto attribuisce alle Regioni e alle Province autonome la competenza ad adottare, a seguito della valutazione della qualità dell'aria, specifici piani nel caso del superamento dei valori limite con interventi di riduzione delle emissioni inquinanti per il raggiungimento dei valori limite dei valori critici entro i termini previsti e misure per il perseguimento dei valori obiettivo e per il mantenimento della qualità dell'aria nonché piani per la riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme.

Infine il Decreto conferma l'importanza della comunicazione e dell'informazione al pubblico, richiedendo che le Regioni e Province autonome assicurino l'accesso e la diffusione al pubblico delle informazioni relative alla qualità dell'aria-ambiente che devono fornire informazioni aggiornate e precise, in forma chiara e comprensibile.

Altro strumento nazionale che riveste un ruolo fondamentale in materia di qualità dell'aria è rappresentato dal decreto legislativo 152/06 "Norme in materia ambientale" e s.m.i. relativamente alla parte V recante le norme in materia di tutela dell'aria e di limitazione delle emissioni in atmosfera prodotte da attività produttive nell'ambito dei provvedimenti di autorizzazione.

A tal proposito il Decreto 155/2010 nell'ambito dei piani citati, prevede che le Regioni possano intervenire nell'ambito delle attività disciplinate dal D.Lgs.152/06, per la definizione dei valori limite e prescrizioni.

A dicembre 2015, il Ministero dell'ambiente, la Conferenza delle regioni, ANCI e i sindaci delle città metropolitane hanno sottoscritto uno specifico **protocollo** finalizzato a definire e attuare **misure omogenee su scala di bacino per il miglioramento e la tutela della qualità dell'aria e la riduzione delle emissioni di gas climalteranti**. Il protocollo prevede l'utilizzo in modo coordinato degli strumenti normativi e finanziari previsti dall'ordinamento nonché la promozione del coordinamento delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria da parte del sistema delle agenzie regionali di protezione ambientale e le azioni di informazione e divulgazione mirate alla corretta comunicazione dei rischi ambientali e sanitari ai cittadini.

La Regione Toscana, condividendo lo spirito e le linee di intervento previste dal protocollo, ne ha preso atto con la delibera di Giunta regionale n. 4 del 12-01-2016.

Con D.Lgs. 15 novembre 2017, n. 183 – entrato in vigore in data 19.12.2017 – sono state effettuate delle modifiche al Titolo I della Parte Quinta del D.Lgs. n. 152/2006. Il nuovo decreto introducendo la definizione di medio impianto di combustione ha modificato, sostituendole, le Parti I, II, III e IV dell'Allegato I al testo ambientale. Con lo stesso decreto il legislatore ha inteso altresì realizzare un

riordino generale del quadro normativo degli stabilimenti che producono emissioni in atmosfera contenuto nella Parte Quinta del D. Lgs. n. 152/2006 e successive modificazioni.

1.3 I riferimenti normativi regionali

Il quadro di riferimento regionale è costituito dalla **L.R. 9/2010** “Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente” che, all'art. 9, prevede il **Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA)** quale strumento di programmazione con cui la Regione, in attuazione delle strategie e degli indirizzi definiti nel Programma regionale di sviluppo (PRS) di cui alla l.r. 1/2015 (Disposizioni in materia di programmazione regionale) indica la **strategia regionale integrata** per la **tutela della qualità dell'aria ambiente**. Il PRQA risulta coerente con il Piano ambientale ed energetico regionale (PAER) di cui alla L.R. 14/2007 (Istituzione del Piano ambientale ed energetico regionale) che contiene la strategia in materia di **riduzione delle emissioni dei gas climalteranti**.

Il PRQA si configura come adempimento degli obblighi normativi previsti dal DLgs 155/2010 art. 9 ed è un piano intersettoriale ai sensi dell'articolo 10 della L.R. 1/2015, nonché atto di governo del territorio ai sensi dell'articolo 10 della L.R. 65/2014 (Norme per il governo del territorio).

Il piano ai sensi dell'art. 9 della L.R. 9/2010 e nel rispetto di quanto previsto dalla normativa statale e comunitaria:

- definisce il **quadro conoscitivo** relativo allo stato della qualità dell'aria ambiente e alle sorgenti di emissione,
- stabilisce **obiettivi generali, finalità** e detta **indirizzi** per l'individuazione e l'attuazione delle azioni e misure per il risanamento, o il miglioramento, ovvero il mantenimento della qualità dell'aria ambiente che si rendono necessarie nel territorio regionale.

I contenuti del PRQA si integrano con le linee guida per la predisposizione dei Piani di Azione Comunale (PAC), di cui alla Delibera di Giunta Regionale n. **814** del **1 agosto 2016**. I Comuni ricadenti nelle aree di superamento, dove si registrano superamenti rispetto ai livelli dei valori limite fissati dalla normativa, sono tenuti ad adottare i PAC che prevedono interventi e azioni per il miglioramento della qualità dell'aria in attuazione della strategia e degli obiettivi definiti nel PRQA. Inoltre, i comuni adeguano i propri regolamenti edilizi, i piani urbani della mobilità e i piani urbani del traffico ai contenuti dei PAC.

Si ricordano inoltre le recenti modifiche alla L.R. 9/2010, apportate con L.R. 27/2016, con particolare riferimento alla determinazione di specifici indici di criticità per la qualità dell'aria (ICQA), così come definiti dalla DGR n. 814 sopracitata, e delle relative modalità di calcolo per l'individuazione delle situazioni di rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme dei singoli inquinanti, anche sulla base delle misurazioni effettuate, senza soluzioni di continuità, nei periodi di massima concentrazione dell'inquinante, ancorché a cavallo tra due anni di riferimento, nonché delle previsioni di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme, formulate sulla base di tecniche di modellizzazione, anche sperimentali, coerenti con i metodi di valutazione stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.

Si segnala inoltre che la revisione normativa citata ha previsto un rafforzamento dei poteri sostitutivi della Regione in caso di inerzia e ritardo nell'adozione dei PAC da parte dei comuni critici (ex DGR 1182/2015) o di adozione difforme degli stessi nonché in caso di mancata individuazione delle misure contingibili.

L'introduzione dell'indice di criticità per la qualità dell'aria (ICQA) consente, con specifico riguardo al materiale particolato fine PM₁₀, di tenere in debita considerazione i reiterati superamenti del valore limite giornaliero (indicati nel citato protocollo d'intesa con il MATTM del 31 dicembre 2015, in sette giorni continuativi) superando la rigidità dell'intervallo di riferimento annuale, che comporta l'automatico azzeramento delle misurazioni al 31 dicembre di ogni anno e, quindi, proprio nel periodo di massima concentrazione dell'inquinante.

Obiettivo di fondo del PRQA è che tutti i cittadini Toscani possano respirare un'aria di buona qualità e comunque conforme ai limiti di legge. Gli obiettivi, le finalità e gli indirizzi individuati saranno articolati in riferimento alla mobilità, ai trasporti, all'energia, alle attività produttive e agricole e alla gestione dei rifiuti. Il PRQA dovrà altresì essere **strumento di governance** e di **indirizzo** per i comuni che hanno l'obbligo di redazione dei Piani di azione comunale (PAC) nonché delle azioni contingibili previste nei PAC stessi.

A seguito delle modifiche introdotte dalla **DGR 964/2015**, è stato affinato il sistema regionale di rilevazione della qualità dell'aria procedendo a una identificazione dei punti di monitoraggio delle stazioni della rete regionale di rilevamento di qualità dell'aria.

Sulla base della valutazione della qualità dell'aria effettuata nelle zone e negli agglomerati in cui è stato suddiviso il territorio, mediante le informazioni acquisite dalla rete regionale di rilevamento, dall'Inventario delle emissioni e delle applicazioni modellistiche predisposte dal Consorzio LaMMA e da ARPAT sono state individuate le aree in cui si superano i valori limite di qualità dell'aria (**DGR 1182/2015**). Tali aree saranno oggetto di particolare attenzione nel corso dell'elaborazione degli interventi previsti dal piano.

Il Contesto della Programmazione regionale ⁴

Il PRQA e il PRS

Il nuovo **Programma Regionale di Sviluppo 2016-2020**, fra gli indirizzi per le politiche in materie ambientali, prevede che nel corso della legislatura sia redatto il nuovo Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA). Il nuovo PRQA è lo strumento attraverso cui la Regione perseguirà, in accordo con il PAER e secondo gli indirizzi e le linee strategiche del PRS stesso, l'obiettivo di **migliorare l'aria che respiriamo** ai fini della tutela della salute pubblica. Sarà quindi definito un complesso di azioni integrate al fine di ridurre le emissioni inquinanti, in particolar modo di ossidi di azoto, PM₁₀ e i suoi precursori, che costituiscono elementi di parziale criticità nel raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria imposti dalla Unione Europea con la Direttiva 2008/50/CE, nonché delle sostanze climalteranti in generale.

Le azioni che saranno messe in campo per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti contenuti nel PRQA avranno effetti positivi anche per quanto previsto nel PRS 2016-2020 che fa propri gli obiettivi di Europa 2020 con particolare riferimento ai target di riduzione delle **emissioni di gas serra**, dei **consumi energetici** e di **aumento delle fonti rinnovabili**.

Il PRS 2016-2020 inoltre individua le priorità strategiche dell'azione regionale della X legislatura, attraverso la definizione di progetti regionali che rispondono a una logica di intervento sia sul versante della crescita economica che su quello della tutela sociale, con un'attenzione crescente ai temi ambientali. I **progetti regionali** (PR) che sviluppano interventi e azioni finalizzati al miglioramento della qualità dell'aria sono il *PR 1 Interventi per lo sviluppo della piana fiorentina*, il *PR 6 Agricoltura e sviluppo rurale*, il *PR 7 relativa alla riqualificazione e rigenerazione urbana*, il *PR 13 dedicato al tema del contrasto ai cambiamenti climatici ed economia circolare*, *PR 15 Grandi infrastrutture regionali e nazionali, accessibilità e mobilità integrata*.

Il PRQA e il PAER

Il PRQA recepisce altresì gli indirizzi contenuti nel **Piano Ambientale ed Energetico Regionale** PAER, che costituisce lo strumento strategico trasversale che detta obiettivi generali per l'intera programmazione ambientale in attuazione del PRS. In particolare il PRQA risulta coerente con gli obiettivi del PAER finalizzati a: *ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento*

⁴ Per ulteriori approfondimenti circa il contesto della programmazione regionale si rimanda alla sezione valutativa del piano e al rapporto ambientale.

atmosferico superiore ai valori limite, ridurre le emissioni di gas serra, razionalizzare e ridurre i consumi energetici e aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili.

Il PRQA e il PIT

Il PRQA ai sensi dell'art. 9 comma 2 della L.R.9/2010 è **atto di governo del territorio** ai sensi dell'articolo 10 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio)⁵. Migliorare la qualità dell'aria che respiriamo richiede infatti interventi di natura trasversale, che coinvolgono soprattutto le politiche territoriali. Le finalità e gli indirizzi contenuti nel PRQA pertanto si integrano con le disposizioni del **Piano di indirizzo Territoriale (PIT)**. In tal senso, Il PRQA, nel rispetto di quanto previsto dalla L.R. 9/2010 e in particolare dall'art. 9, formulerà specifici indirizzi e conseguenti linee di azione, congruenti al quadro conoscitivo del PIT e alla sue opzioni normative. Con specifico riferimento ad aree di peculiare rilevanza strategica per il territorio della Regione, il PRQA si configura come strumento di ausilio alle previsioni del PIT, sia in generale, sia in relazione a situazioni di criticità come nel caso della Piana fiorentina.

Il PRQA, in particolare, contribuisce al raggiungimento dei seguenti obiettivi del PIT:

- 1) valorizzazione e conservazione della qualità dell'aria in quanto risorsa essenziale che costituisce patrimonio della collettività,
- 2) maggiore sicurezza della popolazione rispetto ai fattori di rischio connessi all'utilizzo del territorio.

Aspetti di coerenza del PRQA con l'adozione dell'integrazione al piano di indirizzo territoriale (PIT) per la definizione del Parco agricolo della Piana (Deliberazione di Consiglio Regionale del 24 luglio 2013, n. 74.)

Il PRQA dedica all'interno del quadro conoscitivo un approfondimento all'Agglomerato di Firenze, in particolare la Piana Fiorentina che resta un'area oggetto di attenzione, nonostante i miglioramenti registrati negli ultimi anni.

In questa area ricadono i comuni individuati ai sensi della L.R. 9/2010, tenuti all'adozione di piani di azioni comunale (PAC) che prevedono riduzione delle sostanze inquinanti con particolare riferimento agli ossidi di azoto e ed al materiale particolato fine.

Per quanto riguarda invece l'integrazione al PIT per la definizione del Parco agricolo della Piana, si evidenzia la coerenza del PRQA, con particolare riferimento all'obiettivo specifico A.2) di riduzione delle emissioni del materiale particolato fine primario nelle aree di superamento PM₁₀ con i seguenti allegati programmatici.

- 1) "Interventi correlati al Parco agricolo della Piana con particolare riferimento a interventi di piantumazione per ridurre l'inquinamento atmosferico, migliorare la fruibilità dei percorsi che collegano le aree urbane al parco, qualificare il disegno del Parco stesso"
- 2) "Azioni di risanamento e miglioramento della qualità dell'aria, volte a ridurre le emissioni inquinanti nell'area interessata dal Parco agricolo della Piana"
- 3) "Azioni per la promozione di energia da fonti rinnovabili e per l'efficienza energetica volte al la riduzione dell'inquinamento atmosferico"
- 4) "Interventi di miglioramento della mobilità collettiva nell'area interessata dall'integrazione al PIT parco, anche al fine di ridurre l'inquinamento atmosferico"

⁵ Il PRQA è soggetto alle procedure di approvazione di cui al titolo II della L.R.65/2014, con particolare riferimento all'avvio del procedimento previsto dall'art. 17, attraverso il quale si intende dare comunicazione a tutti i soggetti interessati dell'avvio del percorso di formazione del Piano, in modo da acquisire i necessari contributi idonei ad incrementare il quadro conoscitivo di riferimento. Così come previsto dall'art. 16 comma 3 della l.r. 65/2014, il PRQA, non contenendo alcuna previsione localizzativa, non segue l'iter previsto dall'art. 19 della suddetta legge ma solo le disposizioni di cui alla l.r. 1/2015 "Disposizioni in materia di programmazione".

2.1 I principali risultati del quadro conoscitivo ⁶

Dal quadro conoscitivo allegato sulla qualità dell'aria in Toscana, si desumono le seguenti evidenze:

1. Anche se la situazione è molto migliorata rispetto al passato persistono ancora aree con superamenti del valore limite per l'inquinante materiale particolato fine PM₁₀ nelle aree di fondovalle (fino ad una quota di 200 metri) della Piana Lucchese e Valdinievole e della Piana di Prato-Pistoia, e per l'inquinante biossido di azoto NO₂ lungo le principali arterie di comunicazione dell'agglomerato di Firenze. Per queste zone si dovranno quindi prevedere azioni per la riduzione delle emissioni di questi inquinanti e dei loro precursori.
2. Oltre alle aree sopra indicate, si rilevano ulteriori zone dove i valori registrati sono vicini, anche se inferiori, ai valori limite e per le quali quindi si dovranno comunque prevedere azioni di riduzione delle emissioni.
3. Esiste un problema diffuso su tutto il territorio regionale per quanto riguarda l'ozono O₃ con superamenti del valore obiettivo (per l'ozono è stato definito un valore obiettivo, non un valore limite e quindi non sono previste procedure di infrazione in caso di superamento). Questo problema è comune a tutte le regioni dell'Europa meridionale soggette a forte irraggiamento solare nei mesi estivi, necessario alla formazione dell'ozono troposferico. Per questo inquinante, che è di natura totalmente secondaria, si prevedono azioni di riduzione dei precursori che sostanzialmente coincidono con i precursori del PM₁₀.
4. L'analisi delle tendenze per il PM₁₀, che rappresenta l'inquinante più importante in quanto dichiarato cancerogeno, mostra come nelle aree dove si continuano a registrare superamenti del valore limite si ha una media annua buona, decisamente inferiore al limite di 40 µg/m³, in linea con i valori registrati in altre aree dove la situazione non presenta alcuna criticità, ma un numero di superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ superiore ai 35 permessi dalla norma.
5. I dati mostrano quindi che per raggiungere l'obiettivo di un completo rientro per tutto il territorio regionale entro i valori limite, si dovrà continuare a agire su interventi strutturali, tesi cioè ad abbassare i valori medi. Tuttavia ridurre ulteriormente valori già di per se non elevati risulta complesso. Dovranno quindi essere attivate importanti azioni di tipo contingibile finalizzate ad abbassare i picchi che si hanno nel periodo critico (da novembre a marzo). La valorizzazione di questa tipologia di interventi nel PRQA è una novità rispetto alla vecchia programmazione PRRM 2008-2010.
6. Nella scelta degli interventi più importanti, si dovrà tener conto delle principali sorgenti di inquinamento che, come dimostrato dal progetto regionale PATOS per il PM₁₀, si sono modificate negli ultimi anni. I valori più elevati di inquinamento infatti non si registrano più nelle centraline di traffico ubicate nei principali centri urbani, ma in quelle di fondo ubicate nelle aree periferiche, anche molto lontane da centri urbani importanti. Tale circostanza è addebitabile alla combustione da biomassa che, nelle giornate di superamento del valore limite, rappresenta la principale sorgente di inquinamento. Il traffico invece riveste importanza solo in alcuni centri urbani, ma comunque non rappresenta più la causa principale dei superamenti del valore limite di PM₁₀ registrati dalle centraline della rete di monitoraggio della qualità dell'aria. Per quanto riguarda la combustione delle

⁶ Per ulteriori approfondimenti si rimanda al quadro conoscitivo in allegato.

biomasse, al fine di una più precisa specificazione della sorgente si è fatto riferimento ai dati dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione IRSE per l'anno 2010 (ultimo anno disponibile), dove sono riportati il dettaglio delle emissioni per gli impianti di combustione non industriali suddiviso tra terziario caldaie, domestico caldaie, domestico caminetti, Domestico Stufe tradizionali, Domestico Stufe a pellet e per tipo di combustibile utilizzato combustibili vegetali, gasolio, gas naturale e GPL. (Per un dettaglio si vedano le pubblicazioni alla pagina <http://www.regione.toscana.it/-/inventario-regionale-sulle-sorgenti-di-emissione-in-aria-ambiente-irse>)⁷. Deve esser messo in evidenza che il maggior contributo deriva dalla combustione di biomassa in caminetti e stufe tradizionali che presentano i fattori di emissione più elevati, rispettivamente 840 g/GJ e 760 g/GJ contro i 28 g/GJ delle stufe a pellet.

2.2 Risultati del ciclo di programmazione precedente in materia di miglioramento della qualità dell'aria.

Nell'ambito della strategia regionale per il miglioramento della qualità dell'aria ambiente la Regione Toscana ha messo in campo molteplici azioni nei principali settori maggiormente responsabili delle emissioni inquinanti e climalteranti svolgendo un ruolo di coordinamento tra i Comuni e le Province interessate.

Nel 2008 il Consiglio ha approvato il Piano di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria 2008-2010 (PRRM) che prevedeva una serie di interventi in materia di mobilità pubblica e privata, di impianti di riscaldamento, di industria e la creazione di una rete di monitoraggio per il PM_{2,5}. Il Piano stanziava, per il periodo 2008-2010, 23,9 Mln € di investimenti diretti. A cui si aggiungevano lo stanziamento di 83,2 Mln € previsto da altri programmi di finanziamento europeo (PIER, POR CREO FESR 2007-2013, etc.).

Nell'ambito delle azioni del PRRM 2008-2010 la Regione Toscana ha adottato come specifico strumento di attuazione l'Accordo volontario 2007-2010 tra Regione Toscana, URPT, ANCI, Province e 30 Comuni che presentavano criticità per la qualità dell'aria assegnando complessivamente 18 Mln € per finanziare gli interventi dei Piani di azione Comunale per il risanamento della qualità dell'aria ambiente nelle aree urbane

Nel 2007 sono state assegnate nell'ambito del Programma straordinario degli investimenti nei Comuni dell'Area omogenea fiorentina risorse pari a 7 Mln € per la realizzazione di interventi volti alla fluidificazione del traffico, di piste ciclabili e per l'acquisto di mezzi pubblici a basso impatto ambientale nonché per interventi di riqualificazione energetica negli edifici pubblici.

Inoltre ulteriori risorse europee pari a circa 4,5 Mln€ sono state messe disposizione attraverso il bando POR CREO FESR 2007-2013 Linea di intervento 2.3b annualità 2007-2010 per interventi volti al miglioramento della qualità dell'aria in aree urbane inseriti nei PAC per favorire la fluidificazione del traffico e piste ciclabili.

Nell'ambito degli interventi in campo energetico rivolti alla incentivazione finanziaria in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili nonché di ecoefficienza energetica la Regione Toscana, attraverso i bandi di finanziamento ha destinato ai Comuni risorse regionali pari complessivamente a 13,8 Mln€.

Nel corso del 2010 è stata approvata la legge in materia di **tutela della qualità dell'aria ambiente** (L.R. 9/2010) che promuove l'**integrazione** tra la programmazione in materia di qualità dell'aria e le altre politiche di regionali (mobilità, trasporti, energia, attività produttive, politiche agricole e

⁷ Deve essere precisato che il maggior contributo deriva dalla combustione di legna in caminetti e stufe tradizionali che presentano i fattori di emissione più elevati, rispettivamente 840 g/GJ e 760 g/GJ contro i 28 g/GJ per le stufe a pellet.

gestione dei rifiuti).

La legge si conforma ai provvedimenti europei e nazionali e ha come obiettivi prioritari:

- la riduzione dei rischi sanitari;
- la definizione di una programmazione regionale di settore per una strategia integrata di tutela della qualità dell'aria e di riduzione della emissione dei gas ad effetto serra;
- il perseguimento degli obiettivi di Kyoto;
- l'indicazione di norme per l'esercizio coordinato e integrato delle funzioni degli Enti locali;
- programmi di informazione e sensibilizzazione per i cittadini.

L'emanazione 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", ha mutato il quadro normativo. A dicembre 2010 la Giunta (DGR n.1025/2010), ha individuato una prima zonizzazione del territorio ai fini di definire la struttura della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, i comuni che presentavano superamenti dei valori limite e quindi tenuti all'elaborazione e all'adozione dei Piani di azione comunali e i criteri per l'attivazione dei provvedimenti e la modalità di gestione nelle situazioni a rischio di inquinamento (DGR n.22/2010). A seguito del completamento dell'iter previsto dal D.Lgs 155/2010 per l'approvazione della zonizzazione, classificazioni e struttura della rete regionale da parte del Ministero, con DGR 964/2015, tali documenti sono stati aggiornati. Successivamente, con il completamento del quadro conoscitivo relativo alla rappresentatività spaziale delle centraline, si sono potute definire le aree di superamento per i vari inquinati e quindi aggiornare i comuni identificati come critici per la qualità dell'aria e tenuti alla predisposizione dei PAC. Deve essere precisato che questo nuovo elenco non rappresenta un peggioramento della qualità dell'aria rispetto a quanto individuato con la DGR 1025/2010, ma un più corretto approccio che tiene conto dell'implementazione a cura del Consorzio LaMMA e di ARPAT successivamente al 2010 di applicazioni modellistiche tali da poter definire la corretta rappresentatività spaziale delle centraline di misura della qualità dell'aria.

Di seguito si riportano i principali risultati rispetto agli obiettivi generali contenuti nel PRRM 2008-2010. In particolare:

- gli obiettivi a) e b), rispetto dei valori limite di PM₁₀ e NO₂, risultano parzialmente raggiunti in quanto si registrano alcune criticità nelle principali aree urbane della Toscana. Gli interventi di riduzione delle emissioni individuati per tali aree risultano ancora insufficienti e ciò presuppone una maggiore integrazione con i settori coinvolti (energia, mobilità, trasporti).
- l'obiettivo c), migliorare la qualità dell'aria, risulta raggiunto a fronte di un generale decremento dei livelli delle sostanze inquinanti.
- l'obiettivo d), conoscenza del PM_{2,5}, risulta raggiunto mediante la predisposizione della rete regionale di rilevamento (DGR 964/2015) che contiene le stazioni per la misura di questo inquinante.
- l'obiettivo e), favorire l'integrazione, richiede un maggior grado di coinvolgimento settoriale al fine di indirizzare le diverse azioni previste nei diversi Piani e in questo senso risulta parzialmente raggiunto.
- l'obiettivo f), quadro conoscitivo, risulta raggiunto. E' stata approvata la nuova rete regionale di rilevamento (DGR 964/2015) con la finalità di ottenere elevati standard qualitativi nelle misure. Inoltre sono state concluse le procedure per l'aggiornamento al 2010 dell'Inventario regionale delle sorgenti di emissione (IRSE). Nel 2010 la Giunta Regionale ha inoltre approvato le linee guida per l'attività di reporting dei dati della qualità dell'aria della rete di rilevamento gestita da ARPAT. Si è inoltre conclusa anche la seconda fase del Progetto Regionale PATOS (Particolato Atmosferico in Toscana) che ha permesso di completare la conoscenza sulla composizione e sorgenti del materiale

particolato fine, in particolare per il PM_{2,5}, che non era stato oggetto di indagine nella prima fase del progetto.

–l'obiettivo g), sussidiarietà e PAC, risulta raggiunto. In continuità con i precedenti Accordi volontari con i Comuni che presentavano criticità in materia di qualità dell'aria, i Piani di Azione Comunale sono stati uno strumento strategico che ha favorito l'integrazione delle finalità del PRRM 2008-2010 nella pianificazione delle azioni locali.

–l'obiettivo h), diffusione informazione, risulta raggiunto.

Nell'ambito dell'**Accordo firmato con il MATTM** a giugno 2011 di cui al "D.M. 16 ottobre 2006 - Programma di finanziamenti per le esigenze di tutela ambientale connesse al miglioramento della qualità dell'aria e alla riduzione delle emissioni di materiale particolato in atmosfera nei centri urbani" la Regione Toscana ha ottenuto un finanziamento per un importo pari a **15 Mln€** partecipando con una quota di cofinanziamento pari a circa 5 Mln€. Tra gli interventi proposti l'elettificazione del porto di Livorno, rinnovo del parco bus con mezzi a basso impatto ambientale, sostegno della mobilità ciclabile e risparmio energetico in edifici pubblici.

Nel 2012 la Regione Toscana ha predisposto dei progetti per il miglioramento della qualità dell'aria nelle aree urbane per lo **sviluppo della mobilità elettrica** per la realizzazione di infrastrutture di ricarica elettrica e l'acquisto di veicoli elettrici comunali anche adibiti a forme di car-sharing.

In particolare attraverso il **bando regionale di cui al D.D. 6339/2011** la Regione Toscana ha stanziato risorse pari a circa **6,4 Mln€** e in sinergia nell'ambito dei finanziamenti **POR CReO FESR 2007-2013 Linea di intervento 2.3b annualità 2011-2013** risorse comunitarie pari a **1,8 Mln€** attraverso il bando di cui al D.D. 5815/2011.

Nell'ambito dei finanziamenti europei ulteriori risorse pari a **2,8 Mln** sono state destinate a interventi per il miglioramento della qualità dell'aria e in particolare la sostituzione di impianti termici negli edifici pubblici e la realizzazione di piste ciclabili.

Nell'ambito dei finanziamenti **POR CReO FESR 2007-2013 Linea di intervento 3.1 e 3.2** sono stati finanziati circa **45 Mln€** per azioni di sostegno ai soggetti privati e pubblici riguardanti la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili e per la razionalizzazione, la riduzione dei consumi energetici e l'efficienza energetica nei sistemi produttivi.

Di seguito si riporta in forma di tabella il dettaglio degli interventi previsti nel PRRM 2008-2010 con l'indicazione del loro raggiungimento.

Categoria interventi	Interventi del PRRM	Note	Finanziamenti
Mobilità	M1) Incentivi al rinnovo del parco veicolare privato	intervento realizzato attraverso i PAC (Piano di azione Comunale) dei singoli Comuni.	Finanziati complessivamente 10 Mil. euro nel periodo 2007-2010
	M2) Misure di contenimento delle emissioni di particolato dai mezzi adibiti a TPL	Intervento realizzato tramite finanziamento per installazione di FAP (Filtri Anti Particolato) su mezzi adibiti a TPL Trasporto Pubblico Locale	Finanziamento l'acquisto di FAP per 104 bus TPI per un totale complessivo di 550.000 euro
	M3) Tassazione ambientale per la mobilità	Intervento realizzato tramite l.r. 58/2008 che modifica la l.r. 52/2006 che ha istituito riduzioni del bollo auto per i veicoli euro4 euro 5 e la gratuità del bollo per 5 anni per veicoli a metano e gpl. (Azione attivata per il solo anno 2009)	Le minori entrate stimate (l.r. 52/2006 art. 1 quarter) stimate nei vari anni sono 2009 - 20 Mil euro 2010 - 22 Mil euro 2012 - 1,4 Mil euro 2013 - 3,8 Mil euro 2014 - 5 Mil euro
	M4) Regolamentazione nell'uso di combustibili nei porti da parte delle navi	Elettificazione del porto di Livorno. Le navi di crociera in stazionamento, utilizzano energia elettrica dalla banchina invece che prodotta dai propri motori	costo di oltre 5 Mil euro di cui finanziati 3,16 Mil euro (DM 16-10-2006 Accordo con il Ministero dell'Ambiente)
	M5) Promozione della rete di distribuzione del carburante metano e GPL	Azione attivata attraverso il Codice regionale del commercio (legge regionale 28/2005), che ha previsto la più ampia diffusione di carburanti ecocompatibili a basso impatto ambientale; in particolare per la realizzazione di un nuovo impianto è richiesta, oltre alla benzina e al gasolio, anche la presenza di metano o GPL	Intervento effettuato senza finanziamenti
	M6) Limitazione della velocità di percorrenza sui tratti autostradali.	azione realizzata attraverso specifiche prescrizioni di Via in occasione della realizzazione delle 3° corsia in vari tratti autostradali	Intervento effettuato senza finanziamenti
Riscaldamento domestico e terziario	R1) Incentivazione alla sostituzione di vecchie caldaie con quelle a maggior efficienza energetica e promozione degli impianti centralizzati	intervento realizzato attraverso i PAC dei singoli Comuni	Vedi punto O1)

	R2) Regolamentazione nell'utilizzo di combustibili vegetali nelle zone di risanamento	intervento realizzato attraverso i PAC dei singoli Comuni che prevede ad esempio il divieto di accensione di fuochi liberi a cielo aperto per la combustione di qualunque materiale di origine vegetale, quali, ad esempio, gli scarti vegetali a seguito di potature o sfalci;	Intervento effettuato senza finanziamenti
	R3) Regolamentazione nell'utilizzo di combustibile liquidi ad uso riscaldamento su tutto il territorio regionale	Intervento reso non più necessario a seguito dell'emanazione del DLgs. 128/2010 che ha soppresso l'utilizzo di olio combustibile ed altri distillati pesanti di petrolio da parte degli impianti termici civili.	Intervento effettuato senza finanziamenti
Attività produttive	AP1) Definizione di valori limite di emissione per nuovi impianti e criteri per la loro localizzazione	Intervento realizzato per il settore della produzione di energia elettrica da coltivazioni geotermiche (vedi punto AP3)	Intervento effettuato senza finanziamenti
	AP2) Definizione di standard di riferimento per procedure di VIA	Intervento in fase di sviluppo da parte di ARPAT relativamente alla definizione di linee guida per la predisposizione di studi modellistici sulla qualità dell'aria	Intervento effettuato senza finanziamenti
	AP3) Miglioramento delle prestazioni ambientali delle centrali geotermoelettriche	Azione realizzata attraverso la DGR 344/2010 "approvazione criteri direttivi per il contenimento delle emissioni in atmosfera delle centrali geotermoelettriche"	Intervento effettuato senza finanziamenti
Organizzativo gestionale	O1) Accordi volontari e PAC	Interventi per spese di investimento principalmente nel settore della mobilità, come piste ciclabili, interventi per la fluidificazione del traffico, rotatorie, acquisto di mezzi comunali a basso impatto ambientale, servizio bike-sharing, acquisto di colonnine di ricarica elettrica, ecc. Interventi anche nel settore del riscaldamento con sostituzione di impianti termici negli edifici comunali con caldaie a basso impatto ambientale, installazione di pannelli solari termici, etc...	Finanziati complessivamente 8 Mil euro nel periodo 2007-2010
	O2) gestione, monitoraggio e valutazione dei PAC: linee guida e documento di monitoraggio	Azione realizzata attraverso la DGR 450/2009 "linee guida per rilevamento qualità dell'aria ed il relativo reporting" e con la DGR 259/2011 "linee guida per la redazione dei PAC"	Intervento effettuato senza finanziamenti

3. LA STRUTTURA DEL PRQA: STRATEGIA, OBIETTIVI E INTERVENTI

Il piano definisce la strategia complessiva in materia di qualità dell'aria e si articola in obiettivi generali, obiettivi specifici, interventi di risanamento, interventi di miglioramento e prescrizioni.

Gli interventi **di risanamento** sono rivolte ai comuni critici per quanto riguarda la qualità dell'aria (ex DGR 1182/2015)

Gli interventi di **miglioramento**, se non diversamente specificato, si estendono a tutto il territorio regionale. Nelle aree critiche, quindi questi interventi svolgono un ruolo di risanamento.

Le **prescrizioni invece** rappresentano “divieti”, “limiti”, “indirizzi” che ai vari livelli istituzionali, vengono introdotti negli strumenti di pianificazione e regolamentazione al fine di ridurre le emissioni di sostanze inquinanti.

Un intervento di piano molto importante è rappresentato dall'**educazione ambientale** sulla risorsa aria finalizzata ad aumentare la consapevolezza dei cittadini a comportamenti virtuosi che, date le evidenze conoscitive sulle principali cause di inquinamento (combustione biomasse e traffico), possono incidere in modo significativo sulla riduzione delle emissioni delle sostanze inquinanti.

3.1 La strategia del PRQA

Miglioriamo l'aria che respiriamo

Tra le varie forme di inquinamento, quella atmosferica è una tra quella che presenta maggiori impatti sulla salute umana. In letteratura sono presenti alcuni studi epidemiologici che tentano di quantificare l'incidenza dell'inquinamento atmosferico sull'aumento delle malattie e sull'eccesso di mortalità. Non è compito del PRQA entrare in dettaglio su questi studi che, data la loro natura, rivestono un ruolo più sanitario che ambientale. Questo a maggior ragione dato che per questi studi non vi è una concordanza né sui metodi di indagine, né sui risultati ottenuti. Non vi sono comunque dubbi che una cattiva qualità dell'aria si ripercuote negativamente sulla qualità della vita dei cittadini con incrementi di malattie e eccessi di mortalità, anche se non ben quantificati. Parafrasando un noto slogan presente nei pacchetti di sigarette, possiamo sicuramente affermare che: *“l'inquinamento atmosferico nuoce gravemente alla salute”*.

Conseguentemente a quanto sopra indicato, gli obiettivi principali del PRQA sono quello di portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite; e di ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono.

In Toscana, i superamenti del valore limite sono riferiti solo ad alcune zone (aree di superamento ex DGR 1182/2015) e riguardano solo il materiale particolato fine PM₁₀, relativamente alla sola media giornaliera, e al biossido di azoto NO₂, relativamente alla sola media annuale.

Per quanto riguarda il PM₁₀, i dati derivanti dall'inventario regionale delle sorgenti di emissione IRSE e dal Progetto regionale PATOS (Particolato Atmosferico in TOscana), indicano che le principali sorgenti responsabili di questo inquinante sono la combustione di biomassa, il traffico veicolare dei veicoli diesel, le attività produttive e l'agricoltura.

La combustione di biomassa (legna, pellet) per il riscaldamento domestico e per lo smaltimento degli scarti vegetali tramite (la pratica dell'abbruciamento) rappresenta la principale sorgente di inquinamento per il PM₁₀. Tale sorgente contribuisce infatti, nei giorni di superamento, nelle

stazioni di fondo dal 37% (centralina di FI-Bassi vicina a strutture residenziali di tipo condominiale) fino al 52% (nella centralina di LU-Capannori posta in una area periferica dove è molto diffuso l'utilizzo della biomassa per il riscaldamento). Per ridurre queste emissioni si dovranno incentivare l'installazione di pompe di calore, preferibilmente asservite da pannelli fotovoltaici, per il condizionamento degli edifici, oltre che interventi per la migliore coibentazione degli stessi. Per questo, oltre a valorizzare le detrazioni fiscali previste per i cittadini che realizzano queste opere, il PRQA mette a disposizione finanziamenti diretti per poter agire in questa direzione.

Anche se il peso del traffico all'inquinamento di PM₁₀ è diminuito nell'ultimo periodo grazie al rinnovo del parco circolante, deve essere ricordato che il PM₁₀ emesso dai veicoli diesel rappresenta quello con il livello più alto di morbosità⁸. Risulta quindi opportuno continuare nella politica di riduzione di queste tipologia di emissioni sia attraverso: l'incentivazione del trasporto pubblico e della mobilità elettrica e ciclabile; sia attraverso prescrizioni di limitazione alla circolazione di veicoli diesel.

Per quanto riguarda le attività produttive, queste sono responsabili principalmente dell'emissione dei precursori del PM₁₀ di origine secondaria. Per questo settore il PRQA individua, in un'ottica di **sviluppo sostenibile**, valori limite alle emissioni più stringenti rispetto a quelli previsti dalla norma statale, compatibili con le migliori tecnologie oggi disponibili. Si ricorda che questa azione è permessa nell'ambito di un piano regionale dove si dimostri la loro necessità per conseguire il rispetto dei valori limite.

Relativamente all'agricoltura, questa è responsabile di emissioni di PM₁₀ primario derivanti dall'abbruciamento degli scarti vegetali e di ammoniaca (un precursore del PM₁₀) derivanti dall'attività di allevamento. Per quanto riguarda l'abbruciamento degli scarti vegetali, il PRQA promuove accordi per la valorizzazione della biomassa prodotta anche con la sua combustione in impianti centralizzati dotati di opportuni filtri, per la produzione di energia. Per quanto riguarda le emissioni di ammoniaca queste possono essere ridotte con opportune pratiche agricole, la cui diffusione presso gli allevatori dovrà essere promossa nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale (PSR 2014-2020).

Relativamente al biossido di azoto NO₂, recenti studi hanno evidenziato come la principale sorgente sia da ricercare nelle emissioni dei veicoli diesel relativamente recenti euro 3, euro 4 ed euro 5, dotati di filtro antiparticolato. Infatti questa dotazione, a fronte di una ottima performance ambientale per la riduzione del particolato (abbattuto per oltre il 90%), ha incrementato le emissioni di NO₂ rispetto alle vecchie motorizzazioni euro 0 ed euro 1

Per quanto riguarda l'ozono, si segnala che questo inquinante, totalmente secondario, si forma in atmosfera, a partire da precursori, attraverso complesse reazioni chimiche in presenza di forte irraggiamento solare e con trasporto anche da aree molto distanti dal territorio regionale. Considerando che i precursori dell'Ozono coincidono sostanzialmente con i precursori del PM₁₀ di origine secondaria, tutte le azioni previste per contrastare quest'ultimo inquinante, sono utili anche alla riduzione dell'Ozono.

A questi due obiettivi di risanamento si affianca l'obiettivo di mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone dove i livelli di inquinanti sono stabilmente sotto la soglia dei valori limite. Per quanto riguarda questo obiettivo, oltre alle politiche di riduzione dei precursori del PM₁₀ che hanno, per loro natura, una valenza generale a livello di intero territorio regionale, la principale azione consiste nella prescrizione a tutte le amministrazioni interessate che gli atti di governo del territorio e di piani settoriali devono tener conto della risorsa aria. In particolare, dove venga valutato che vi sia un

⁸ Il livello di morbosità del PM₁₀ si misura attraverso un indice "indice di frattalità" che misura la capacità del PM₁₀ di adsorbire le varie sostanze inquinanti anche cancerogene e quindi di veicolarle all'interno dei polmoni. Tale indice dipende sostanzialmente dallo sviluppo superficiale del granello di polvere. Agli estremi di questa scala troviamo i granelli di sale che con le loro facce squadrate di fatto non veicolano alcuna sostanza inquinante ed appunto le emissioni derivanti dai motori diesel che con il loro altissima complessità superficiale ne veicolano in quantità massima. L'indice di frattalità derivante dalla combustione delle biomasse è a circa metà di questa scala.

incremento di pressione (emissioni di inquinanti) tale da ridurre la qualità, si dovranno ricercare adeguate misure di mitigazione e di compensazione.

In considerazione del fatto che le principali cause di inquinamento dipendono dai comportamenti individuali dei cittadini, nel PRQA sono sviluppati in modo significativo le azioni relativamente all'educazione ambientale e informazione al pubblico. Deve essere messo in evidenza comunque che i comportamenti sono condizionati dal contesto ambientale e socio-economico. Per esempio, l'uso di mezzi pubblici, di piste ciclabili, di percorsi a piedi casa-scuola è favorito dall'offerta e dalla qualità di questi servizi. Creare ambienti e condizioni sociali che favoriscono le scelte di salute e benessere dei cittadini è compito delle istituzioni, e infatti molti interventi del piano sono in questa direzione. Inoltre si prevede la continuazione del servizio ozono nel periodo estivo con una previsioni giornaliera sui livelli di questo inquinante e le indicazioni pubbliche dei migliori comportamenti per ridurre gli effetti di questo inquinante sulla salute. Analogamente si prevede la continuazione del servizio di informazione sulle concentrazioni di PM₁₀ nel periodo invernale.

L'aggiornamento e miglioramento del quadro conoscitivo, oltre ad essere un obbligo di legge, è il principale strumento attraverso il quale si possono definire in modo consapevole le politiche di gestione della qualità dell'aria e verificarne la loro efficacia sia ex ante, attraverso opportune stime di scenari emissivi futuri e applicazioni modellistiche, sia ex post di verifica del rispetto degli obiettivi del piano stesso.

Inoltre, il PRQA individua azioni, in coerenza con il PAER; che permettono di ottenere una riduzione delle emissioni di gas serra, in coerenza con gli obiettivi europei al 2020.

3.2 Obiettivi generali e specifici di piano

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI
A) PORTARE A ZERO LA PERCENTUALE DI POPOLAZIONE ESPOSTA A SUPERAMENTI OLTRE I VALORI LIMITE DI BISSIDO DI AZOTO NO ₂ E MATERIALE PARTICOLATO FINE PM ₁₀ ENTRO IL 2020	A.1) RIDURRE LE EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO NO _x NELLE AREE DI SUPERAMENTO NO ₂
	A.2) RIDURRE LE EMISSIONI DI MATERIALE PARTICOLATO FINE PRIMARIO NELLE AREE DI SUPERAMENTO PM ₁₀
	A.3) RIDURRE LE EMISSIONI DEI PRECURSORI DI PM ₁₀ SULL'INTERO TERRITORIO REGIONALE
B) RIDURRE LA PERCENTUALE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA A LIVELLI DI OZONO O ₃ SUPERIORI AL VALORE OBIETTIVO	B.1) RIDURRE LE EMISSIONI DEI PRECURSORI DI OZONO O ₃ SULL'INTERO TERRITORIO REGIONALE
C) MANTENERE UNA BUONA QUALITÀ DELL'ARIA NELLE ZONE E NEGLI AGGLOMERATI IN CUI I LIVELLI DEGLI INQUINAMENTI SIANO STABILMENTE AL DI SOTTO DEI VALORI LIMITE	C.1) CONETENERE LE EMISSIONI DI MATERIALE PARTICOLATO FINE PM ₁₀ PRIMARIO E OSSIDI DI AZOTO NO _x NELLE AREE NON CRITICHE
D) AGGIORNARE E MIGLIORARE IL QUADRO CONOSCITIVO E DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI	D.1) FAVORIRE LA PARTECIPAZIONE INFORMATA DEI CITTADINI ALLE AZIONI PER LA QUALITÀ DELL'ARIA
	D.2) AGGIORNARE E MIGLIORARE IL QUADRO CONOSCITIVO

OBIETTIVO GENERALE A)

PORTARE A ZERO LA PERCENTUALE DI POPOLAZIONE ESPOSTA A SUPERAMENTI OLTRE I VALORI LIMITE DI BLOSSIDO DI AZOTO NO₂ E MATERIALE PARTICOLATO FINE PM₁₀ ENTRO IL 2020

L'obiettivo generale A si configura come l'obiettivo più importante del piano, il cui raggiungimento potrà avvenire solo a fronte di azioni integrate e coordinate con gli altri settori regionali e con i Comuni in particolare per quanto riguarda l'educazione ambientale.

Come indicato, anche a fronte di una generale e continua riduzione dei livelli delle sostanze inquinanti occorre **ridurre ulteriormente le emissioni in atmosfera in considerazione dei seppur parziali superamenti dei valori limite.**

Le sostanze inquinanti sulle quali bisogna agire in via prioritaria sono il **particolato fine** primario PM₁₀ e PM_{2,5} e i suoi precursori e gli **ossidi di azoto**.

Relativamente al particolato fine, che si origina prevalentemente dai processi di combustione (biomasse, veicoli a diesel, etc.), i livelli di concentrazione in atmosfera sono influenzati anche in modo non trascurabile dai contributi indiretti che provengono da fonti anche molto distanti, anche di origine naturale, e da formazione di particolato di origine secondaria ad opera di altre sostanze inquinanti dette precursori. Gli interventi di riduzione del particolato primario e dei suoi precursori attuati nella programmazione precedente hanno contribuito al generale miglioramento della qualità dell'aria anche se, nelle aree periferiche urbanizzate che presentano caratteristiche abitative tali da favorire l'utilizzo di biomasse come riscaldamento domestico, continuano a sussistere criticità nel rispetto del valore limite su breve periodo.

I livelli di biossido di azoto presentano anch'essi una tendenza alla riduzione con alcune criticità nelle aree urbane interessate da intenso traffico. Il controllo delle emissioni di questo inquinante, anch'esse originate dai processi di combustione, diversamente dal particolato fine risulta più complesso in quanto indipendente dalla tipologia di combustibile.

Il raggiungimento di questo obiettivo presuppone una elevata integrazione con la pianificazione in materia di energia, nel settore dei trasporti, delle attività produttive, agricole e complessivamente con le pianificazioni territoriali.

Nell'ambito dell'ultima valutazione della qualità dell'aria effettuata sulla base dei dati 2016, sono stati trasmessi al Ministero, ai sensi dell'articolo 19 comma 3 del DLgs. 155/2010, i dati relativi alla popolazione esposta ai superamenti.

Per quanto attiene al biossido di azoto NO₂, si stima che la percentuale della popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore limite si pari a **9,3 %**.

Per quanto attiene al materiale particolato fine PM₁₀, si stima che la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore limite sia pari a **17,2%**.

Obiettivo specifico A.1)

RIDURRE LE EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO NO_x NELLE AREE DI SUPERAMENTO DI BLOSSIDO DI AZOTO NO₂

Il biossido di azoto NO₂ è un inquinante di origine primaria e secondaria con sostanzialmente un unico precursore costituito dal monossido di azoto NO. In un tipico processo di combustione, che si realizza per esempio nei veicoli o nelle caldaie per il riscaldamento, si forma quasi esclusivamente NO indipendentemente dal tipo di combustibile (metano, benzina, legna ecc.) il quale, con un semplice processo di ossidazione che si realizza in atmosfera con cinetiche di alcune ore, si trasforma in biossido di azoto NO₂. Conseguentemente per ridurre le concentrazioni di NO₂, si dovranno prevedere azioni che riducono le emissioni di NO attraverso una diminuzione delle combustioni in qualsiasi ambito esse si ingenerino.

La contemporanea generale assenza, negli ultimi anni, del superamento del valore limite annuale nelle stazioni di fondo, che per la loro ubicazione misurano il contributo di più sorgenti emmissive, indica chiaramente che lungo le arterie stradali ad alto traffico i valori più elevati della media annua misurati dalle stazioni traffico siano da attribuire al contributo delle emissioni del parco veicolare. Recenti studi hanno infatti evidenziato l'incidenza delle nuove tecnologie di abbattimento delle polveri sottili per i veicoli diesel che, a fronte di questa performance ambientale sul PM₁₀, e a parità di emissioni complessive di ossidi di azoto (NO_x), presentano minori emissioni di NO, ma maggiori livelli di emissione di NO₂. La stima della quota di biossido di azoto direttamente emessa dalle nuove motorizzazioni è significativamente aumentata per le motorizzazioni fino a Euro 5 inclusa, persino se confrontata con le vetture Euro 0. In particolare, si stima che i veicoli diesel euro 3, euro 4 e euro 5 producono maggiori emissioni specifiche di NO₂, stimate da 3.2 a 6.3 volte rispetto alle autovetture Euro 6 e da 2,5 a 4,8 volte rispetto ai diesel Euro 0⁹.

In sintesi si può affermare che la fonte principale di ossidi di azoto (NO + NO₂) è il traffico, pesante e leggero. Inoltre, come sopra indicato, i motori diesel fino a Euro 5 tendono a ridurre le emissioni di particolato e così facendo incrementano le emissioni di NO₂. L'unico modo di limitare l'NO₂ presente in atmosfera è limitare il traffico veicolare oppure imporre l'uso di motorizzazioni Euro 6 munite di abbattimento di NO₂ mediante iniezione di urea.

Come riportato nel quadro conoscitivo, le uniche stazioni con superamenti di NO₂ in Toscana nel 2016 sono relative alle sole stazioni di traffico FI-Mosse e FI-Gramsci nell'Agglomerato di Firenze.

La stazione di FI-Mosse è posta lungo una tipica via con un flusso di traffico "normale" per una città delle dimensioni di Firenze. Tale stazione può essere considerata rappresentativa per quanto riguarda i livelli di qualità dell'aria lungo le vie di traffico della città. I valori di concentrazione di NO₂ misurati in questa stazione sono in diminuzione e ormai prossimi al rispetto.

La stazione di FI-Gramsci posta lungo i viali di circonvallazione della città di Firenze realizzati lungo il tracciato delle mura trecentesche, presenta un trend stazionario e valori ancora molto superiori al valore limite. Va ricordato che tutto il centro di Firenze è vincolato come patrimonio UNESCO e quindi non vi è la possibilità di realizzare circonvallazioni esterne o strade alternative da poter alleggerire l'enorme mole di traffico lungo i viali che circondano il centro storico. La stazione di FI-Gramsci rappresenta quindi il punto di maggiore criticità (hot spot) in Toscana, con valori molto più alti di qualsiasi altra centralina. La rappresentatività di tale stazione è da ricondurre ad una fascia di alcune centinaia di metri lungo il percorso di alcuni Km dei viali di circonvallazione relativamente alla parte dalle porte medievali di ingresso alla città verso Arezzo (Piazza Beccaria) e quella verso Prato (Porta a Prato). Le riduzioni di ossidi di azoto stimate per il rispetto del valore limite per FI-Gramsci sono quindi più che sufficienti per assicurare il rispetto anche di FI-Mosse.

Come indicato nella sezione valutativa (PRQA PARTE II), una precisa quantificazione delle quantità di riduzione degli ossidi di azoto necessari al perseguimento dell'obiettivo generale associato potrà essere definita solo quando sarà disponibile una versione aggiornata dell'inventario regionale delle

⁹ E' utile ricordare che la consapevolezza di queste mancate performance ambientali dei veicoli diesel euro3 -euro 4 ed euro 5, è divenuta chiara solo negli ultimi anni dopo che la predisposizione della programmazione regionale PRRM 2008-2010,.

sorgenti di emissione IRSE al 2015 con uno scenario emissivo BAU (Business As Usual) al 2020. Tale aggiornamento è necessario per avere uno scenario emissivo al 2020 che presenti minori incertezze rispetto a quello utilizzato in fase di redazione del presente documento che, si ricorda si basa su dati di inventario al 2010, e conseguentemente anche uno scenario di qualità dell'aria al 2020 maggiormente attendibile.

Utilizzando i risultati dell'applicazione modellistica predisposta da Enea in occasione della richiesta di deroga per NO₂, è stato possibile stimare un rateo di riduzione della concentrazione di NO₂ per tonnellata di ossidi di azoto ridotta. Pur nella consapevolezza che non esiste una relazione lineare tra la riduzione delle emissioni e lo stato della qualità dell'aria, tale indicatore può essere utilizzato per avere una prima stima grossolana delle riduzioni necessarie per raggiungere il rispetto del valore limite.

Risultato atteso: riduzione emissioni di ossidi di azoto NO_x nell'area fiorentina di 500 tonn.

Obiettivo specifico A.2)

RIDURRE LE EMISSIONI DI MATERIALE PARTICOLATO FINE PM₁₀ PRIMARIO NELLE AREE DI SUPERAMENTO PM₁₀

Come più volte indicato il materiale particolato fine PM₁₀ presenta una componente primaria direttamente emessa dalle sorgenti, e una componente secondaria che si forma in atmosfera a seguito di complesse reazioni chimiche a partire da precursori di varia natura.

Va sottolineato come i precursori emessi in atmosfera possono contribuire alla formazione di PM₁₀ secondario in zone anche molto distanti dalle loro origini. Per questa componente del particolato, quindi, si perde completamente la correlazione spaziale tra dove vengono emesse le sostanze inquinanti e dove queste sostanze reagiscono per formare i livelli di concentrazione del PM₁₀ misurato dalle postazioni di rilevamento della qualità dell'aria. Per questo motivo, relativamente ai precursori del PM₁₀ secondario, non è ragionevole distinguere obiettivi di riduzione specifici relativi a tipologie di zona, ma la loro riduzione deve riguardare l'intero territorio regionale.

Queste considerazioni non valgono invece per il PM₁₀ primario, dove una distinzione tra le emissioni relative alle aree di superamento rispetto a quelle relative alle altre porzioni del territorio regionale, è opportuno che sia fatta. Infatti, il PM₁₀ primario emesso in una certa zona può influenzare in modo importante le concentrazioni in atmosfera del PM₁₀ misurato in tale area.

Anche se le percentuali relative tra il PM₁₀ primario e secondario variano da zona a zona e nei vari periodi dell'anno, il progetto PATOS ha permesso di acquisire ulteriori conoscenze relativamente a questa suddivisione delle componenti del particolato. I dati mostrano come le due componenti sono sostanzialmente comparabili. Questo fatto spiega la difficoltà nell'ottenimento di decisivi risultati, nelle aree di superamento, con azioni di risanamento di carattere locale che, agendo solo sulla riduzione delle emissioni della componente primaria del particolato, non riescono ad incidere in via definitiva sui livelli di concentrazione del PM₁₀ misurati.

In merito a questo obiettivo specifico, le elaborazioni del quadro conoscitivo ricavato, in particolare dai dati IRSE e dal progetto regionale PATOS, evidenziano che la principale sorgente di emissione del particolato primario sia da ricercarsi nella combustione della biomassa, sia come abbruciamenti all'aperto di sfalci e potature, sia nell'uso di legna e pellet per il riscaldamento domestico. Altri settori quali le emissioni legate alla mobilità, pur essendo percentualmente inferiori, non possono essere tuttavia trascurate. Inoltre, occorre ricordare che residua anche una componente di PM₁₀, non

trascurabile, di origine naturale dovuta al trasporto di sabbia sahariana, allo spray marino, ecc... Gli interventi devono ovviamente agire prioritariamente verso le emissioni da attività antropiche che rappresentano le principali sorgenti del particolato: combustione delle biomasse e mobilità.

Come già indicato per il precedente obiettivo specifico, per una quantificazione grossolana delle riduzioni di materiale particolato fine PM₁₀ primario si è definito un rateo di riduzione per tonnellata sulla base del risultato dell'applicazione modellistica predisposta da LaMAA per lo scenario BAU al 2020. Si ricorda, come evidenziato nel quadro conoscitivo, che tale applicazione risente di un gap informativo relativo alla corretta definizione dello scenario emissivo e delle condizioni al contorno al 2020. Inoltre le applicazioni modellistiche di scenario possono essere utilizzate solo per la stima della media annuale che, risente in modo minore, delle variabilità meteorologiche associate invece ai superamenti del valore limite giornaliero. Non potendosi ovviamente prevedere la meteorologia al 2020, per la stima delle riduzioni di materiale particolato fine si ipotizza il raggiungimento di un valore di concentrazione media annuale che, dalle statistiche disponibili fino ad oggi, possa assicurare il rispetto anche del numero dei superamenti del valore limite giornaliero. Come indicato nel quadro conoscitivo, il valore della concentrazione media annua necessaria per il rispetto del limite sul numero massimo di superamenti giornalieri è compresa tra 25 e 34 µg/m³ con un valore intermedio di 30 µg/m³. In un'ottica precauzionale quindi il valore di riferimento per la stima del risultato atteso è di 25 µg/m³.

Risultato atteso: Nelle aree di superamento della Piana lucchese e della Piana di Prato-Pistoia che ancora nel 2016 presentano un numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀ eccedenti i 35 permessi dalla norma, si stima una riduzione emissioni di particolato fine PM₁₀ primario rispettivamente di circa 260 tonn. e di circa 110 tonn.

Obiettivo specifico A.3)

RIDURRE LE EMISSIONI DEI PRECURSORI DEL PM₁₀ SULL'INTERO TERRITORIO REGIONALE

Come indicato la componente secondaria del particolato, cioè quella che si forma in atmosfera a seguito di complesse reazioni chimiche a partire da varie sostanze inquinanti detti precursori, non ha una correlazione spaziale con le aree di superamento. Infatti le cinetiche in gioco per l'effettivo verificarsi di queste reazioni chimiche, peraltro non tutte conosciute, sono tali per cui è ragionevole ipotizzare che i contributi al particolato di origine secondaria misurati da una stazione in un'area di superamento possano provenire anche da decine se non centinaia di chilometri di distanza.

D'altra parte, la componente secondaria contribuisce ai livelli di concentrazione di particolato misurati, sostanzialmente, in egual misura rispetto alla componente primaria.

Per quanto premesso quindi è necessario prevedere azioni per la riduzione delle emissioni dei precursori di particolato su tutto il territorio regionale, senza differenziazione rispetto a aree di superamento e aree di mantenimento.

Gli inquinanti principali emessi che contribuiscono alla produzione del particolato secondario sono:

- L'ammoniaca NH₃ è emessa principalmente dalle attività di coltivazione della risorsa geotermica (il 51%), dal settore agricolo per le attività zootecniche (34%), dalla combustione delle biomasse (8%).
- L'acido solfidrico H₂S è emesso per quasi il 100% dalle attività di coltivazione della risorsa geotermica.
- Gli ossidi di zolfo SO_x sono emessi per l'84% dal comparto industriale e per il 10% dal settore della mobilità.

- Gli ossidi di azoto NO_x sono emessi per il 75% dal settore della mobilità e per il 17% dal comparto industriale.

- I composti organici volatili non metanici COVNM sono emessi per il 51% dall'applicazione di vernici e industria conciaria,, per il 20% dai trasporti stradali e 11% dalla combustione delle biomasse.

Ciascuno di questi precursori contribuisce in modo differenziato al materiale particolato fine secondario in base ovviamente alle quantità effettivamente emesse e alle specifiche capacità del singolo elemento a partecipare alle reazioni sopra indicate. Una indicazione quantitativa sul contributo a questo inquinamento dai vari settori potrà essere stimato solo attraverso un'applicazione modellistica sulla base di un inventario IRSE aggiornato che contenga il modulo "Source Apportionment" che rappresenta uno delle azioni del PRQA di approfondimento del quadro conoscitivo.

Utilizzando dei fattori correttivi per le emissioni delle singole sostanze inquinanti che tengono conto, seppur in modo grossolano, dello specifico contributo al materiale particolato fine secondario [“de Leeuw , F. (2002)], è possibile stimare le emissioni complessive di precursori di PM₁₀ per macrosettore. I dati mostrano come siano maggiormente incisivi il settore uso di solventi per l'applicazione di vernici e industria conciaria con il 29%, della mobilità con il 28%, il comparto industriale con il 10%, il riscaldamento domestico con il 9% e le attività di coltivazione della risorsa geotermica con il 9%.

La stima della riduzione dei precursori di PM₁₀ non può non prescindere dalla modellizzazione delle reazioni chimiche, altamente non lineari coinvolte nel processo di trasformazione dei precursori in particolato. Rispetto ai precedenti obiettivi specifici non è possibile quindi definire una stima anche "grossolana" del risultato atteso per questo obiettivo.

Come indicato nella sezione valutativa, tale stima sarà effettuata nell'ambito del primo documento di monitoraggio previsto dopo 2 anni l'adozione del piano una volta, una volta disponibili gli aggiornamenti degli scenari emissivi di Piano al 2020 basati su IRSE 2015 e attivato il modulo "Source Apportionment" (previsto nell'intervento QC7) all'interno della catena modellistica WRF-CAMx implementata dal LaMMA.

OBIETTIVO GENERALE B)

RIDURRE LA PERCENTUALE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA A LIVELLI DI OZONO O₃ SUPERIORI AL VALORE OBIETTIVO

Il fenomeno dell'**inquinamento da ozono** ha caratteristiche che rendono complessa l'individuazione di efficaci misure utili al controllo dei livelli in aria ambiente. Infatti si tratta di un **inquinante totalmente secondario** che si forma in atmosfera in condizioni climatiche favorevoli (forte irraggiamento solare) da reazioni tra diverse sostanze inquinanti, denominate precursori, che in determinate condizioni avverse comportano il suo accumulo. Inoltre questo inquinante ha importanti contributi derivanti dal trasporto anche da grandi distanze.

Le sostanze su cui si dovrà agire come riduzione delle emissioni sono quindi i **precursori dell'ozono**. È da notare che queste sostanze sono per la maggior parte anche precursori del materiale particolato fine PM₁₀. Quindi le azioni di riduzione svolte nell'ambito dell'obiettivo generale A relative alla riduzione dei precursori di PM₁₀ hanno una diretta valenza anche per quanto riguarda l'obiettivo generale B.

Deve esser evidenziato che per questo inquinante la norma vigente (DLgs 155/2010 art. 13 comma 1) **non prevede un valore limite ma solo un valore obiettivo** e indica che le regioni adottino in un piano con le misure, che non comportino costi sproporzionati, necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza sulle aree di superamento e a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo nei termini prescritti.

OBIETTIVO SPECIFICO B.1)

RIDURRE LE EMISSIONI DEI PRECURSORI DI OZONO O₃ SULL'INTERO TERRITORIO REGIONALE

Data la natura totalmente secondaria di questo inquinante, per la riduzione dei precursori valgono analoghe considerazioni già indicate relative alla formazione del particolato secondario.

Anche in questo caso si dovrà procedere alla riduzione dei precursori su tutto il territorio regionale. Gli inquinanti principali emessi che contribuiscono alla produzione del particolato secondario sono:

- Gli ossidi di azoto NO_x sono emessi per il 75% dal settore della mobilità e per il 17% dal comparto industriale.
- I composti organici volatili non metanici COVNM sono emessi per il 51% dall'applicazione di vernici e industria conciaria, per il 20% dai trasporti stradali e per l'11% dalla combustione delle biomasse.
- Il metano CH₄ è emesso dal settore dello smaltimento dei rifiuti e, in particolare dalle discariche, per il 64%, dal riscaldamento domestico per il 14%, dalle attività connesse a trasporto e distribuzione del metano per il 10% e dall'agricoltura per il 9%.

Ciascuno di questi precursori contribuisce in modo differenziato al materiale particolato fine secondario in base ovviamente alle quantità effettivamente emesse e alle specifiche capacità del singolo elemento a partecipare alle reazioni sopra indicate. Inoltre per l'ozono, che si forma solo in presenza di forte irraggiamento solare e quindi è un inquinante tipicamente estivo, incide significativamente la ripartizione nei vari mesi dell'anno delle emissioni (ad esempio il riscaldamento domestico con le sue emissioni di ossidi di azoto si azzerano nei mesi estivi).

Un'indicazione quantitativa sul contributo a questo inquinamento dai vari settori potrà essere stimata solo attraverso un'applicazione modellistica sulla base di un inventario IRSE aggiornato che contenga il modulo "Source Apportionment", che rappresenta una delle azioni del PRQA di approfondimento del quadro conoscitivo, che tenga anche conto del contributo non trascurabile extraregionale.

Analogamente a quanto predisposto per i precursori del PM₁₀, utilizzando dei fattori correttivi per le emissioni delle singole sostanze inquinanti che tengono conto, seppur in modo "grossolano", dello specifico contributo all'ozono, è possibile stilare una classifica dei settori con il maggiore contributo. I dati mostrano che il maggior contributo emissivo proviene dai trasporti stradali per il 42%, dall'uso di solventi per l'applicazione di vernici e dall'industria conciaria per il 30%.

Anche per questo obiettivo specifico, ai fini della stima del risultato atteso, valgono le stesse considerazioni sui precursori di PM₁₀ di cui al punto precedente. Per questo obiettivo specifico non può essere stimato uno specifico risultato atteso.

OBIETTIVO GENERALE C)

MANTENERE UNA BUONA QUALITÀ DELL'ARIA NELLE ZONE E NEGLI AGGLOMERATI IN CUI I LIVELLI DEGLI INQUINAMENTI SIANO STABILMENTE AL DI SOTTO DEI VALORI LIMITE

In coerenza con quanto indicato nella norma (DLgs 155/2010 art. 9 comma 3), nelle aree del territorio regionale in cui i livelli di qualità dell'aria sono già nella norma, le regioni adottano misure necessarie a preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile.

OBIETTIVO SPECIFICO C.1)

CONTENERE LE EMISSIONI DI MATERIALE PARTICOLATO FINE PM₁₀ PRIMARIO E OSSIDI DI AZOTO NO_x NELLE AREE NON CRITICHE.

Il raggiungimento dell'obiettivo generale si esplica attraverso un contenimento delle emissioni di materiale particolato fine PM₁₀ primario e di ossidi di azoto NO_x nelle aree non critiche del territorio regionale. Si ricorda che la riduzione delle emissioni dei precursori di particolato e ozono sono infatti già previste negli obiettivi specifici A 3 e B 1 che già valgono sull'intero territorio regionale.

Nelle aree con una qualità dell'aria valutata *non critica* si dovranno prevedere azioni tese a non incrementare il quadro emissivo al fine di non determinare un peggioramento del livello di qualità dell'aria. In particolare, gli atti di governo del territorio e i piani settoriali, in tema di mobilità, attività produttive e condizionamento degli edifici, devono tendere a migliorare l'efficienza negli usi finali dell'energia, a una riduzione dei consumi e, in generale, al contenimento delle emissioni inquinanti. In sede di formazione o di variazione degli atti di governo del territorio per l'inserimento di nuove previsioni che comportino aggravio del quadro emissivo esistente, le amministrazioni locali procedenti dovranno valutarne gli effetti sulla qualità dell'aria. In caso di incidenza negativa, l'amministrazione procedente dovrà individuare adeguate misure di mitigazione e di compensazione. In tal senso le Amministrazioni procedenti verificano la coerenza dei propri atti con il PRQA.

Risultato atteso: nessun incremento delle emissioni del materiale particolato fine PM₁₀ primario e ossidi di azoto NO_x.

OBIETTIVO GENERALE D)

AGGIORNARE E MIGLIORARE IL QUADRO CONOSCITIVO E DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI

La gestione dei sistemi di monitoraggio della qualità dell'aria è stata ottimizzata e ne è stato incrementato il livello qualitativo, grazie alla nuova rete di rilevamento adottata con la DGR 959/2015.

Il nuovo quadro del monitoraggio regionale si fonda su solidi criteri, relativi alla qualità dei dati ottenuti, alla corretta ubicazione delle centraline, alla modalità di gestione delle informazioni, stabiliti dal D.Lgs.155/2010, tra cui anche la misura del PM 2,5, che costituiva uno degli obiettivi del PRRM 2008-2010, dei metalli pesanti e degli idrocarburi policiclici aromatici.

Per le centraline della rete di rilevamento regionale è stata inoltre definita la rappresentatività spaziale e conseguentemente si sono correttamente identificate le aree di superamento, cioè le porzioni del territorio regionale appartenenti a Comuni, anche non finitimi, rappresentate da una centralina della rete regionale che ha registrato nel corso dell'ultimo quinquennio (2010-2014) il superamento di un valore limite o valore obiettivo.

Il continuo aggiornamento del quadro conoscitivo riveste un ruolo fondamentale per l'attuazione del PRQA, e per la verifica (ex post) degli effetti delle azioni del PRQA sulla qualità dell'aria in particolare nelle aree che presentano elementi di criticità in termini di inquinamento atmosferico.

OBIETTIVO SPECIFICO D.1)

FAVORIRE LA PARTECIPAZIONE INFORMATATA DEI CITTADINI ALLE AZIONI PER LA QUALITÀ DELL'ARIA

Il PRQA individua quale azione trasversale e strategica la promozione dell'informazione e dell'educazione ambientale (EA), ovvero di quel "processo per cui gli individui acquisiscono consapevolezza e attenzione verso il loro ambiente; acquisiscono e scambiano conoscenze, valori, attitudini ed esperienze, come anche la determinazione che li metterà in grado di agire, individualmente o collettivamente, per risolvere i problemi attuali e futuri dell'ambiente", nelle parole dell'International Union for Conservation of Nature, Commission on Education and Communication (IUCN).

Prescrizioni, incentivi e divieti sono strumenti di politica ambientale efficaci per governare comportamenti tangibili e sanzionabili, come il traffico, le attività produttive, gli abbruciamenti all'aperto di scarti vegetali, ecc. Non lo sono per governare comportamenti individuali quali per esempio, la scelta di utilizzare la biomassa per riscaldamento. Allo stesso tempo la mancata diffusione della conoscenza circa i fattori di criticità per la qualità dell'aria sarebbe una politica di brevissimo respiro. Una buona qualità dell'aria si costruisce infatti non solo attraverso interventi che incidono sui principali fattori di inquinamento (riscaldamento domestico, mobilità, attività produttive e agricoltura) ma soprattutto attraverso iniziative volte a incidere sui comportamenti presenti e futuri dei cittadini.

Alla luce del quadro conoscitivo, emerge l'importanza della diffusione della conoscenza circa l'incidenza che i comportamenti individuali hanno sulla qualità dell'aria che respiriamo.

I progetti di informazione ed educazione ambientale saranno finalizzati a diffondere ad ampio raggio una maggiore consapevolezza rispetto alle cause e alle interazioni fra i vari fattori che incidono sulla qualità dell'aria e potranno essere promossi e realizzati da tutti i soggetti interessati: Regione, Comuni, enti, scuole, associazioni ambientaliste, fondazioni.

I progetti, in sintonia con gli obiettivi del PRQA e realizzati anche in modalità innovative avvalendosi di piattaforme informative ed educative accessibili, potranno ottenere il patrocinio gratuito di Regione Toscana che a sua volta realizzerà, in coordinamento con quanto previsto nei PAC, azioni di sensibilizzazione e informazione ai cittadini.

Con questa azione, trasversale alle altre linee di intervento e in sinergia con i soggetti competenti, Regione Toscana si propone di coordinare iniziative per la diffusione di una corretta conoscenza - di tipo tecnico e specialistico - sui temi connessi all'esposizione all'inquinamento atmosferico e alle opportunità di adottare i comportamenti più congruenti con la riduzione delle emissioni.

Come indicato dal documento UNECE 2012 "Learning for the future. Competences in education for Sustainable Development" e riportato nelle Linee Guida Educazione ambientale per lo sviluppo sostenibile 2014, predisposte d'intesa dal MIUR e dal Ministero dell'Ambiente, le competenze dell'educazione allo sviluppo sostenibile - in cui si inseriscono le politiche per la qualità dell'aria - prevedono le seguenti tipologie: approccio olistico, integrazione tra pensiero e pratica; immaginare il cambiamento esplorando futuri alternativi; raggiungere la trasformazione attraverso il cambiamento del modo di imparare e nei sistemi di supporto all'apprendimento.

Risultato atteso: diffusione della consapevolezza dell'impatto dei comportamenti individuali sulla qualità dell'aria

OBIETTIVO SPECIFICO D.2)

AGGIORNARE E MIGLIORARE IL QUADRO CONOSCITIVO

Il PRQA individua interventi tesi al miglioramento del monitoraggio della qualità dell'aria, a integrazione della rete regionale anche con l'utilizzo dei due mezzi mobili in dotazione della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria quando non siano utilizzati come strumenti di riserva della rete stessa.

Parallelamente occorre perseguire le attività finalizzate all'approfondimento e all'aggiornamento del quadro delle emissioni in aria ambiente delle sostanze inquinanti e dei gas a effetto serra.

Inoltre il PRQA promuove attività di studio e di ricerca finalizzata ad acquisire ulteriori elementi conoscitivi della qualità dell'aria e, in particolare, la distribuzione spaziale dei livelli di concentrazione delle sostanze inquinanti, la sua composizione e le sue origini, nonché progetti per lo sviluppo e l'applicazione di modellistica diffusionale.

A questo scopo il PRQA prevede:

- la continuazione del progetto PATOS, relativo alla conoscenza del PM₁₀ e PM_{2,5}, le sue origini e la sua composizione;
- l'aggiornamento dell'IRSE al fine di completare le informazioni sulle sorgenti di emissione e di costruire solidi scenari di previsione utili all'individuazione delle strategie future;
- l'utilizzo di modelli di dispersione degli inquinanti, utili anche per la valutazione ex ante degli effetti sulla qualità dell'aria delle azioni di riduzione delle emissioni, anche grazie al supporto di LAMMA e di ARPAT.

Risultato atteso: quadro conoscitivo aggiornato

3.3 INTERVENTI STRUTTURALI DI PIANO

Data la natura “trasversale” della risorsa aria, la maggior parte degli interventi individuati hanno effetti su più obiettivi generali e specifici. Rispetto quindi a una tipica struttura ad albero il piano presenta una struttura a matrice. Le azioni di risanamento e miglioramento sono suddivise in ambiti di intervento: mobilità, urbanistica, energia, rifiuti, industria e agricoltura. A questi si aggiungono l'educazione ambientale come azione trasversale strategica su tutto il piano e interventi di miglioramento del quadro conoscitivo.

Per ogni obiettivo specifico, il risultato atteso, ad eccezione degli obiettivi specifici D.1 e D.2, si esplica nella riduzione delle emissioni delle sostanze inquinanti. Dove possibile è indicata in modo “grossolano” una quantificazione delle riduzioni di emissione di inquinanti attese.

Tuttavia si segnala che una precisa quantificazione della quantità di riduzione delle varie sostanze inquinanti, necessarie al perseguimento dell'obiettivi generali di piano, sarà elaborata nell'ambito del primo documento di monitoraggio del PRQA, attraverso i dati l'aggiornati dell'IRSE al 2015 e lo scenario emissivo BAU (Business As Usual) al 2020. Tale aggiornamento è necessario per avere uno scenario emissivo al 2020 che presenti minori incertezze rispetto a quello utilizzato in fase di redazione del presente documento che si basa su dati di inventario al 2010.

Di seguito in tabella si riporta uno schema a matrice con obiettivi generali e specifici, interventi, suddivisi per ambito e distinti in strutturali (ex articolo 9 Dlgs. 155/2010) e di tipo contingibile e urgente (ex articolo 10 Dlgs. 155/2010). Per ciascun intervento è indicato il riferimento normativo (se presente), il soggetto, lo strumento e i tempi di attuazione e l'indicatore di realizzazione.

Nei punti successivi, si riporta una breve descrizione di ciascun intervento con l'indicazione se è da considerarsi un'azione di risanamento, cioè specifica e limitata alle sole aree di superamento, un'azione di mantenimento, cioè se intesa per l'intero territorio regionale compreso anche le aree di superamento, o una prescrizione.

Per alcuni interventi sono presenti schede di approfondimento conoscitivo tese a inquadrare correttamente l'intervento stesso.

Deve essere messo in evidenza che tra le azioni del PRQA sono anche riportati, a mero titolo ricognitivo, i principali interventi oggetto di altri Piani Regionali con impatti positivi sulla qualità dell'aria. In particolare, per quanto riguarda le azioni di mobilità richiamate nel PRQA (M5, M6, M7, M8, M9, M10, M11, M12), esse sono oggetto del PRIIM (istituito con L.R. 55/2011 e approvato con DCR n.18 del 14/02/2014) quale strumento di programmazione unitaria attraverso il quale la Regione definisce in maniera integrata le politiche in materia di mobilità, infrastrutture e trasporti. I contenuti del PRIIM sono stati oggetto di ampia partecipazione e consultazione (anche in ambito VAS), a partire dal novembre 2012 con la fase preliminare del PRIIM fino alla sua approvazione finale. Il PRIIM definisce ed aggiorna periodicamente il quadro conoscitivo relativo allo stato delle infrastrutture e all'offerta dei servizi, definisce gli obiettivi strategici, gli indirizzi, il quadro delle risorse attivabili e la finalizzazione delle risorse disponibili per ciascun ambito del piano ed individua i criteri di ripartizione delle risorse a cui i documenti attuativi debbono attenersi.

Si specifica che gli interventi infrastrutturali previsti nel PRQA non comportano nuove previsioni localizzative rispetto a quelle già approvate nell'ambito degli strumenti di programmazione vigenti.

Considerato il carattere generale del PRQA, si conferma quanto previsto dall'art. 25 del D.Lgs. n. 50/2016 ovvero che i progetti preliminari inerenti le azioni in esso previste che promuovono interventi infrastrutturali e/o impiantistici (piste ciclabili, tramvia, aree di interscambio, impianti a fonti rinnovabili, etc.) saranno inviate alla competente Soprintendenza Archeologica Belle Arti e

Paesaggio, che sarà anche informata circa le modifiche apportate ai documenti di piano e le conseguenti decisioni sostanziali assunte in fase di sua approvazione.

interventi di tipo strutturale ex articolo 9 DLgs. 155/2010						Obiettivo generale A) portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di biossido di azoto NO ₂ e materiale particolato fine PM ₁₀ entro il 2020			Obiettivo generale B) ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di ozono superiori al valore obiettivo		Obiettivo generale C) mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite		Obiettivo generale D) aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffondere le informazioni	
Ambito di intervento	referimento normativo	interventi	soggetto attuatore	strumenti di attuazione	tempi di attuazione	obiettivo specifico A 1) ridurre le emissioni di azoto NO ₂ nelle aree di superamento NO ₂	obiettivo specifico A 2) ridurre le emissioni di materiale particolato fine primario nelle aree di superamento PM ₁₀	obiettivo specifico A 3) ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	obiettivo specifico B 1) ridurre le emissioni dei precursori di ozono sull'intero territorio regionale	obiettivo specifico C 1) Contenere le emissioni di materiale particolato fine PM ₁₀ primario e ossidi di azoto NO _x nelle aree non critiche	obiettivo specifico D 1) favorire la partecipazione informata dei cittadini alle azioni per la qualità dell'aria	obiettivo specifico D 2) aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo		
Mobilità		M2) Mitigazione emissioni di NOx nuovo aeroporto di Firenze	Toscana Aereoporti	PRQA	In contemporanea all'ampliamento dell'aeroporto	X	X	X	X					
	Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera i)	M3) Utilizzo del sistema cold ironing alla calata Sgaralino porto di Livorno	Porto di Livorno 2000	Accordo RT AP Livorno e porto Livorno 2000	2019	X	X	X	X					
	DLgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera l)	M4) Istituzione zone di rispetto davanti alle scuole dove è vietata la fermata e la sosta in coincidenza con l'entrata e l'uscita degli alunni	Comuni	PRQA	2018		X							
	L.R. 55/2011	M5) Completamento del sistema tramviario fiorentino	Comune di Firenze	PRIIM	2018	X	X	X	X					
	L.R. 55/2011	M6) Estensione del sistema tramviario fiorentino nell'area metropolitana	Comuni di Firenze Sesto Fiorentino e Campi Bisenzio	PRIIM, POR FESR 2007-2013	2025	X	X	X	X					
	L.R. 55/2011	M7) Messa in esercizio del people Mover - stazione ferroviaria di Pisa - Aeroporto Galilei	RT e Comuni	PRIIM, POR FESR 2014-2020	2017	X	X	X	X					
	L.R. 55/2011	M8) Potenziamento dei sistemi di interscambio fra modalità diverse di spostamento	Comuni	PRIIM	2023	X	X	X	X	X				
	L.R. 55/2011	M9) Potenziamento dei sistemi a sostegno della mobilità dolce, ciclabile o pedonale	RT e Comuni	PRIIM	2023	X	X	X	X	X				
	L.R. 55/2011	M10) Acquisto di nuovi bus adibiti a TPL a minor impatto ambientale	RT, Aziende e Comuni	PRIIM	2019	X	X	X	X	X				
	L.R. 55/2011	M11) interventi di potenziamento dei collegamenti ferroviari	RFI	PRIIM	2020-2025	X	X	X	X	X				
		M12) Completamento sistemi per l'informazione in tempo reale completamento sistema di bigliettazione elettronica per utilizzo TPL	RT	PRIIM	2020	X	X	X	X	X				
	L 221/2015	M14) Programma mobilità sostenibile casa-lavoro, casa scuola	Comuni	Accordo MATTM	2020	X	X	X	X					
	L.R. 9/2010	M15) Interventi strutturali previsti nei PAC per il Settore Mobilità	Comuni	PAC		X	X	X	X					
	Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera i)	M19) Accordo con Autorità Portuale e Capitaneria di Porto per la riduzione degli impatti ambientali del Porto di Livorno	AP Livorno e CP Livorno	Accordo RT AP Livorno e CP Livorno	2018	X	X	X	X					
		M20) Promozione della mobilità elettrica	Comuni	PRQA	2018	X	X	X	X	X				
Urbanistica	Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera h)	U1) Misure di mitigazione della polverosità diffusa originata da cantiere.	RT	PRQA	2018		X			X				
	Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera g)	U2) Divieto utilizzo biomassa per il riscaldamento nelle nuove costruzioni o ristrutturazioni	RT e Comuni aree superamento critiche	Regolamento regionale di approvazione del reg. edilizio tipo	2018	X	X							
		U3) Indirizzi per la piantumazione di specifiche specie arboree in aree urbane per l'assorbimento di particolato e ozono	RT e Comuni	Delibera di giunta	2018		X		X	X				
		U4) Indirizzi per la valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria negli atti di governo del territorio	RT e Comuni aree superamento critiche	PRQA	2018			X	X	X				
		U5) Promozione dell'edilizia sostenibile	RT e Comuni	Approvazione Linee guida edilizia sostenibile	2018	X	X	X	X	X				

interventi di tipo strutturale ex articolo 9 DLgs. 155/2010						Obiettivo generale A) portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di biossido di azoto NO ₂ e materiale particolato fine PM ₁₀ entro il 2020	Obiettivo generale B) ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di ozono superiori al valore obiettivo	Obiettivo generale C) mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	Obiettivo generale D) aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni			
Ambito di intervento	riferimento normativo	intervento	soggetto attuatore	strumenti di attuazione	tempi di attuazione	obiettivo specifico A 1) ridurre le emissioni di azoto NO ₂ nelle aree di superamento NO ₂	obiettivo specifico A 2) ridurre le emissioni di materiale particolato fine primario nelle aree di superamento PM ₁₀	obiettivo specifico A 3) ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	obiettivo specifico B 1) ridurre le emissioni dei precursori di ozono sull'intero territorio regionale	obiettivo specifico C 1) Contenere le emissioni di materiale particolato fine primario e ossidi di azoto NO _x nelle aree non critiche	obiettivo specifico D 1) favorire la partecipazione informata dei cittadini alle azioni per la qualità dell'aria	obiettivo specifico D 2) aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
Agricoltura	DLgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera m)	A1) Riduzione delle emissioni di ammoniaca prodotte dall'agricoltura	RT	PSR 2014-2020	2017			X				
	DLgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera n)	A2) Accordo con associazioni di categoria per buone pratiche nello smaltimento sfalci e potature	RT Associazioni di categoria	Accordi volontari	2018		X			X		
Rifiuti	DLgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera c)	R1) Sostegno all'applicazione della tariffa puntuale per la raccolta e smaltimento dei rifiuti urbani	RT, Comuni, ATO e gestori	PRB	2020	X	X	X	X	X		
		R2) Incremento del ritiro gratuito ai cittadini di sfalci e piccole potature	RT- ATO	contratti di servizio	2020	X	X	X	X	X		
		R3) Raggiungimento a livello regionale di una di raccolta differenziata dei rifiuti urbani del 70 % al 2020	RT, Comuni, ATO e gestori	PRB	2020	X	X	X	X	X		
		R4) Incremento del numero dei centri raccolta comunali	RT, Comuni, ATO e gestori	PRB	2020	X	X	X	X	X		
		R5) Incremento diffusione dell'autocompostaggio	RT, Comuni, ATO e gestori	PRB	2020	X	X	X	X	X		
Industria	DLgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera b) e lettera d)	I1) Indicazioni tecniche e amministrative per le autorizzazioni alle emissioni in atmosfera	RT	PRQA	2018	X	X	X	X	X		
		I2) Accordi volontari per la riduzione di emissioni nel distretto produttivo del cuoio e del cartario	RT Associazioni di categoria ed Enti coinvolti	Accordo	2020			X	X	X		
		I3) Misure per la mitigazione delle emissioni di particolato nelle lavorazioni di cava	RT	PRQA - PRC	2018		X				X	
Energia		E1) Fondo di garanzia per investimenti in energie rinnovabili	RT e Comuni aree superamento critiche	Fondo di garanzia gestito da Fidi toscana per prestiti a famiglie e imprese per l'efficientamento energetico	2017	X	X	X	X	X		
		E2) prescrizioni di efficienza minima per gli impianti termici a biomassa ad uso civile	RT	PRQA	2017					X		
	D.P.R. n. 74/2013 art 9 - regolamento regionale n. 25/r/2015 art. 11 - linee guida DGRT n. 11/2016	E3) Potenziamento dei controlli sugli impianti domestici destinati al riscaldamento	RT e ARRR	Delibere di indirizzi di Giunta	2020	X	X	X	X	X		
		E4) Interventi di efficientamento energetico degli edifici pubblici ed integrazione con fonti rinnovabili	RT	Bandi	2017	X	X	X	X	X		
		E5) Interventi di efficientamento energetico degli immobili sedi di imprese e dei processi produttivi	RT	POR 2014-2020	2017	X	X	X	X	X		
	L.R. 9/2010	E6) Interventi strutturali previsti nei PAC per il Settore Energia	Comuni	PAC	2017	X	X					
		E7) Calcolo aggiornato dei gradi giorno per Comune	RT Comuni	Ordinanze sindacali	2018	X	X	X	X	X		

interventi di tipo strutturale ex articolo 9 DLgs. 155/2010						Obiettivo generale A) portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di biossido di azoto NO ₂ e materiale particolato fine PM ₁₀ entro il 2020			Obiettivo generale B) ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di ozono superiori al valore obiettivo		Obiettivo generale C) mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto dei valori limite		Obiettivo generale D) aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
Ambito di intervento	referimento normativo	intervento	soggetto attuatore	strumenti di attuazione	tempi di attuazione	obiettivo specifico A 1) ridurre le emissioni ossidi di azoto NO _x nelle aree di superamento NO ₂	obiettivo specifico A 2) ridurre le emissioni di materiale particolato fine primario nelle aree di superamento PM ₁₀	obiettivo specifico A 3) ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	obiettivo specifico B 1) ridurre le emissioni dei precursori di ozono sull'intero territorio regionale	obiettivo specifico C 1) Contenere le emissioni di materiale particolato fine PM ₁₀ primario e ossidi di azoto NO _x nelle aree non critiche	obiettivo specifico D 1) favorire la partecipazione informata dei cittadini alle azioni per la qualità dell'aria	obiettivo specifico D 2) aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo		
Informazione ed Educazione Ambientale	Dlgs 155/2010 art. 18 comma 1	EA1) Campagna di comunicazione/informazione su "PRQA: quadro conoscitivo, obiettivi e azioni".	RT , Comuni - Città metropolitana	Media	2018-20	X	X	X	X	X	X			
	Dlgs 155/2010 art. 18 comma 1	EA2) Interventi in-formativi rivolti alle aree di criticità	RT , Comuni - Città metropolitana	Conferenze, seminari	2017-20	X	X	X	X	X	X			
		EA3) Educazione ambientale nelle scuole	RT , Comuni - Città metropolitana	Didattica	2018-2020	X	X	X	X	X	X			
		EA4) Educazione ambientale per i tecnici dei Comuni	RT - ANCI	Didattica	2018-2020	X	X	X	X	X	X			
		EA5) Interventi di informazione ed educazione ambientale previsti nei PAC	Comuni	PAC	2017	X	X	X	X	X	X			
Miglioramento quadro conoscitivo		QC1) Aggiornamento della rappresentatività spaziale delle centraline della rete di monitoraggio della qualità dell'aria;	RT	Attività INO ARPAT e LaMMA	vincolato ai finanziamenti a disposizione								X	
		QC2) Studio della distribuzione del particolato rilevate presso alcune stazioni della rete regionale di qualità dell'aria	RT- ARPAT	Attività INO ARPAT	vincolato ai finanziamenti a disposizione								X	
		QC3) Approfondimento sulle sorgenti di PM10 nella piana fiorentina	RT-Università	Accordo con Università	vincolato ai finanziamenti a disposizione								X	
		QC4) Studio delle deposizioni in particolari situazioni in cui si prevedono possibili ricadute di tipo industriale	RT- ARPAT	Attività INO ARPAT	vincolato ai finanziamenti a disposizione								X	
		QC5) Continuo rinnovamento della strumentazione della rete regionale della qualità dell'aria	RT- ARPAT	Attività INO ARPAT	vincolato ai finanziamenti a disposizione								X	
	Dlgs 155/2010 art. 22 comma 3	QC6) Aggiornamento inventario regionale sorgenti di emissione IRSE	RT- ARPAT	Attività INO ARPAT	2018								X	
		QC7) Completamento modellistica con attivazione modulo per il Sorce Apportionment	RT- LAMMA	Attività INO LaMMA	2018								X	
		QC8) Raccordo con il SIR per l'aggiornamento della rete di monitoraggio dei parametri meteo anche ai fini della qualità dell'aria	RT	Attività INO ARPAT	vincolato ai finanziamenti a disposizione								X	
		QC9) Completamento modellistica per PM10 con attivazione modulo di data-fusion	RT-LAMMA	Attività INO LaMMA	vincolato ai finanziamenti a disposizione								X	
		QC10) Tecniche "smart" di monitoraggio della qualità dell'aria	RT-ARPAT	Attività INO ARPAT	vincolato ai finanziamenti a disposizione								X	

Per ogni intervento si riporta il titolo, l'indicazione se è da considerarsi un intervento di risanamento, di mantenimento o una prescrizione, una breve descrizione, il riferimento normativo (se presente), il soggetto attuatore, lo strumento di attuazione, ed i tempi di attuazione. Gli indicatori di realizzazione sono invece indicati nel documento Parte III Sistema di monitoraggio.

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ

M₂) MITIGAZIONE EMISSIONI DI NOX NUOVO AEROPORTO DI FIRENZE (INTERVENTO DI RISANAMENTO)

In considerazione che il sedime aeroportuale di Firenze è inserito in un contesto dove sono presenti significative pressioni sulla componente aria derivanti dai vicini tratti autostradali e dal progetto del futuro inceneritore di Case Passerini, la misura è tesa a minimizzare l'impatto delle emissioni che lo sviluppo aeroportuale avrà in particolare per gli ossidi di azoto e, in misura minore, per il materiale particolato fine PM₁₀ attraverso l'utilizzo del calore prodotto dal futuro inceneritore per il riscaldamento e raffrescamento degli edifici aeroportuali. In considerazione che tale azione è già prevista nel master plan dell'aeroporto, l'intervento prevede che nel caso non si possa utilizzare il calore del futuro inceneritore di Case Passerini, il condizionamento degli edifici aeroportuali dovrà essere assicurato con impianti senza emissioni in atmosfera come pompe di calore preferibilmente asservite da pannelli fotovoltaici.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	Toscana Aeroporti	PRQA	In contemporanea all'ampliamento dell'aeroporto

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ

M₃) UTILIZZO DEL SISTEMA COLD IRONING ALLA CALATA SGARALLINO PORTO DI LIVORNO (INTERVENTO DI RISANAMENTO)

L'azione prevede il pieno utilizzo del sistema di *cold ironing*, realizzato per la calata Sgarallino nel porto di Livorno, da parte di navi da crociera e traghetti.

Le navi che dispongono a bordo del sistema per l'utilizzo del cold ironing, durante le ore di sosta, possono spegnere i motori di bordo e assicurarsi l'approvvigionamento dell'energia elettrica attraverso il collegamento in banchina.

Verrà inoltre verificata la possibilità di replicare il sistema di *cold ironing* anche per i porti di rilevanza nazionale di Piombino e Marina di Carrara.

Per i dettagli di quadro conoscitivo si vedano i documenti relativi al Progetto PATOS per un esame sulla determinazione delle sorgenti di PM₁₀ a Livorno, e quelli relativi all'inventario IRSE per una stima di dettaglio delle emissioni per le attività portuali, pubblicati all'indirizzo: <http://www.regione.toscana.it/-/inventario-regionale-sulle-sorgenti-di-emissione-in-aria-ambiente-irse>

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D. Lgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera i)	Porto di Livorno 2000	Accordo RT AP Livorno e porto Livorno 2000	2019
D. Lgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera i)	Porti di Piombino e Marina di Carrara	Intesa per Accordo RT AP Piombino e AP Marina di Carrara	2019

Il sistema cold ironing

Il progetto è basato sul sistema Cold Ironing, ovvero strutturato per soddisfare il fabbisogno energetico delle navi a banchina mediante l'erogazione diretta di energia elettrica in vece della produzione della stessa mediante l'utilizzo a bordo di motori ausiliari a combustione interna.

Il progetto iniziale prevedeva la realizzazione dell'impianto per l'alimentazione elettrica alle navi attraccate alle calate Sgaralino e Punto Franco del porto di Livorno che sono quelle maggiormente vicine all'abitato, al fine di mitigare i possibili disagi che le navi ivi attraccate- tipicamente traghetti e navi crociera – possono arrecare sulle porzioni di abitato più prossime al porto sia in termini di emissioni ma anche di inquinamento acustico.

Per la stima delle emissioni si è fatto riferimento alla relazione allegata al progetto presentata dall'Autorità Portuale di Livorno. I dati sono indicati nella tabella seguente.

Dati forniti da Autorità Portuale di Livorno				
	quantitativo non emesso localmente con alimentazione in banchina Kg/Mwhe)	quantitativo giornaliero non emesso localmente con alimentazione in banchina Kg/g	N° giorni lavorativi	emissioni risparmiate tonn/anno
NOX	6,33	771,6	330	254,63
PM10	0,25	30,9	330	10,20

Per la stima delle emissioni risparmiate si è ipotizzato l'uso del sistema per 330 giorni/anno.

I dati stimati con questo metodo sono stati confrontati con quelli inseriti nell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione IRSE che, con il modello AIRSHIP permette di stimare le emissioni associate per Classe di Nave, Tipo di Propulsore e Fase di Navigazione (dati relativi all'anno 2007). Il confronto ha mostrato che, relativamente alle tipologie di navi oggetto del presente progetto (Passeggeri, Passeggeri/Ro-Ro/carico, Traghetti veloci) per lo stazionamento, le emissioni totali di PM₁₀ primario stimate con i due metodi sono sostanzialmente coincidenti. Per gli ossidi azoto invece, il modello AIRSHIP indica una stima maggiore.

Rispetto alle stime effettuate in fase di progettazione dell'intervento deve essere segnalato che si è proceduto all'elettrificazione della sola calata Sgarallino. Inoltre deve essere ancora definito il piano da parte della Società Porto di Livorno 2000 concessionaria per la gestione del porto turistico di Livorno con la previsione del quantitativo di attracchi alla calata Sgarallino di navi dotate a bordo del sistema per l'utilizzo dell'infrastruttura realizzata. Una volta disponibile tale piano si potranno predisporre stime più accurate sulle riduzioni di inquinanti attese.

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ

M₄) ISTITUZIONE ZONE DI RISPETTO DAVANTI ALLE SCUOLE DOVE È VIETATA LA FERMATA E LA SOSTA IN COINCIDENZA CON L'ENTRATA E L'USCITA DEGLI ALUNNI (PRESCRIZIONE)

La misura si applica ai soli comuni critici per il materiale particolato fine PM₁₀ (ex DGR 1182/2015 e s.m.i.) ed ha lo scopo di evitare picchi di inquinamento in presenza delle fasce più esposte della popolazione quale quella infantile. Ogni Comune dovrà quindi modificare il proprio piano urbano per la mobilità, dove previsto, o altro strumento urbanistico, individuando intorno ai servizi educativi per la prima infanzia, scuole per l'infanzia e scuole primarie le aree dove, coincidenza dell'entrata e uscita degli alunni, non è consentita la fermata o la sosta. Per i veicoli che si trovano in sosta prima dell'entrata o uscita degli alunni non è consentita la ripartenza durante le fasi di ingresso ed uscita degli alunni stessi. Ai contravventori dovranno essere applicate le sanzioni di legge.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D. Lgs. 155/2010 art. 11 comma 1 lettera 1)	Comuni	PRQA	2018

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ

M₅) COMPLETAMENTO DEL SISTEMA TRAMVIARIO FIORENTINO (INTERVENTO DI RISANAMENTO)

Programmato già all'interno del PRIIM (per ulteriori approfondimenti su tutti gli interventi programmati nel PRIIM, si rimanda al sito www.regione.toscana.it/priim), l'intervento prevede il

completamento della linea 2 e 3 del sistema tramviario fiorentino.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 55/2011	Comune di Firenze	PRIIM, POR FESR 2007-2013	2018

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ M6) ESTENSIONE DEL SISTEMA TRAMVIARIO FIORENTINO NELL'AREA METROPOLITANA (INTERVENTO DI RISANAMENTO)

Programmato già all'interno del PRIIM (ulteriori approfondimenti si rimanda al sito www.regione.toscana.it/priim), l'intervento prevede l'ampliamento del sistema tramviario fiorentino con la realizzazione della linea 4 e il prolungamento della linea 2.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 55/2011	Comuni di Firenze, sesto Fiorentino e Campi Bisenzio	PRIIM, POR FESR 2014-2020	2025

La riduzione delle emissioni legati allo sviluppo tramviario fiorentino

Per la stima della riduzione delle emissioni derivanti dal sistema tramviario fiorentino linee 1-2 e 3, si assumo i seguenti dati:

- Fattori di emissione medi di PM₁₀, NO_x e CO₂: valori pubblicati nel rapporto EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016 pesati rispetto alla composizione del parco veicolare toscano ricavato dai dati ACI 2015
- N. passeggeri anno sistema tramviario Fiorentino linea 1, 2 e 3 stimato dallo studio trasporti stico in 39.000.000/anno
- Stima dei passeggeri che hanno rinunciato all'uso dell'auto e della moto privata effettuato grazie ad una indagine campionaria su utenti linea 1 pari rispettivamente al 17,4 % e 7,4%
- viaggio medio evitato con l'uso della tranvia pari a 11 Km

Riduzioni stimate dal sistema tramviario fiorentino linee 1,2 e 3 (tonn/anno)

PM10	NO2	CO2
3	39	18.399

Per la stima della riduzione delle emissioni per l'ampliamento sistema tramviario fiorentino, linee Sesto Fiorentino-Aeroporto e Le Piagge – Leopolda, si sono utilizzati gli stessi dati ad eccezione del numero di passeggeri stimato dallo studio trasporti stico in 15.000.000/anno

Riduzioni stimate ampliamento sistema tramviario fiorentino (tonn/anno)

PM10	NO2	CO2
1	15	7.077

Si evidenzia che i valori delle riduzioni delle emissioni differiscono, anche se di poco, con quelli riportati in altri documenti ufficiali quali ad esempio lo studio trasportistico allegato alla notifica di grande progetto approvato dalla Commissione Europea, o nel documento di monitoraggio del PRIIM. Le differenze sono da attribuire al fatto che nel PRQA si sono utilizzati i fattori di emissioni più recenti pubblicati nel rapporto EMEP/EEA del 2016 pesati rispetto alla composizione del parco toscano ricavato dai dati ACI 2015. Considerando che si tratta di stime che possono essere soggette anche a errori significativi, non si ritiene necessario adeguarsi a quanto riportato nei precedenti documenti di accompagnamento dei progetti.

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ	M7) MESSA IN ESERCIZIO DEL PEOPLE MOVER, STAZIONE FERROVIARIA DI PISA - AEROPORTO GALILEI (INTERVENTO DI RISANAMENTO)
--	---

Programmato già all'interno del PRIIM, l'intervento prevede la messa in esercizio del sistema di collegamento su rotaia tra la stazione ferroviaria di Pisa e l'aeroporto Galilei di Pisa.

Si evidenzia che il sistema è entrato in esercizio sistema nel 2017. Dato però che il quadro conoscitivo come indicatore di stato si riferisce al 2016, è necessario tenere nel PRQA tale azione per poterne valorizzare la riduzione delle emissioni.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 55/2011	RT e Comuni	PRIIM	2017

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ	M8) POTENZIAMENTO DEI SISTEMI DI INTERSCAMBIO FRA MODALITÀ DIVERSE DI SPOSTAMENTO (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)
--	--

L'azione prevede il potenziamento dei sistemi di interscambio fra modalità diverse di spostamento e loro attrezzature anche mediante azioni finalizzate alla riqualificazione della mobilità dolce (piste ciclopedonali) di raccordo, alla perimetrazione di aree urbane funzionali agli stessi sistemi di interscambio, alla dotazione negli stessi sistemi d'interscambio delle tecnologie ICT.

Si precisa che questi interventi sono previsti in attuazione del PRIIM e del POR FESR 2014-2020..

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 55/2011	Comuni	PRIIM, POR FESR 2014-2020	2023

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ	M9) POTENZIAMENTO DEI SISTEMI A SOSTEGNO DELLA MOBILITÀ DOLCE, CICLABILE O PEDONALE (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)
--	--

In attuazione del PRIIM e del POR FESR 2014-2020, l'azione prevede la realizzazione e/o il potenziamento dei sistemi a sostegno della mobilità dolce, ciclabile o pedonale. In particolare sono stati individuati 2 ambiti specifici d'intervento: il sistema integrato della ciclopista dell'Arno - Sentiero della Bonifica e la mobilità ciclabile in ambito urbano.

Si precisa che interventi sulle piste ciclabili sono svolti anche nell'ambito di altri strumenti di programmazione regionale e/o locale rispetto al PRIIM. In particolare le azioni relative alla realizzazioni di sistemi di mobilità dolce, ciclabile o pedonale in ambito comunale sono indicate nei Piani di Azione Comunale PAC (si veda l'allegato 3 del Piano per i dettagli).

Le piste ciclabili che attraversano i centri storici dovranno essere progettate nel contesto monumentale dei luoghi; le piste ciclabili che si sviluppano in un contesto ambientale sottoposto a tutela ai sensi della parte III del D. Lgs. n. 42/2004 dovranno essere progettate compatibilmente con il contesto paesaggistico riferito all'Ambito di Paesaggio n. 5 "Val di Nievole e Val d'Arno Inferiore" e n. 6 "FI - PO - PT"

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 55/2011	Comuni	PRIIM, POR FESR 2014-2020	2023

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ M10) ACQUISTO DI NUOVI BUS ADIBITI A TPL A MINOR IMPATTO AMBIENTALE (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

L'azione prevede interventi di rinnovo del parco bus adibiti a trasporto pubblico locale con mezzi a minor impatto ambientale.

Si precisa che il nuovo bando in corso di aggiudicazione da parte della Regione con risorse statali prevede risorse per circa 8,7 Mln di euro destinate a cofinanziare l'acquisto di autobus nuovi extraurbani da parte delle aziende di trasporto che ne faranno domanda. Il numero di autobus che si può presumere verranno sostituiti è di circa 80 mezzi. Il dato rimane comunque indicativo.

Nel frattempo è stata avviata la procedura con cui il MIT attribuirà altri 4,4 milioni; il rapporto fra le risorse stanziare suggerisce una media tendenziale di ulteriori circa 39 autobus.

Ulteriore ambito di rinnovo programmato del parco bus in Toscana attiene la procedura per l'affidamento in concessione dei servizi di tpl su gomma-lotto unico regionale, i cui documenti di gara prevedono, con riferimento specifico ai primi 2 anni di affidamento del servizio, una soglia base di acquisto da parte del gestore unico di complessivi 118 autobus; a seguito della presentazione delle offerte e della conseguente apertura del contenzioso, la procedura è stata oggetto da parte del CDS, con proprie ordinanze del 29 maggio 2017, di rimessione alla Corte di Giustizia UE. Nelle more della definizione del contenzioso, il DD 11613 del 4 agosto 2017 ha dato avvio ad una fase di verifica tecnica con gli attuali gestori, al fine di determinare le condizioni contrattuali per un affidamento diretto del servizio regionale in via d'urgenza per due anni, sulla base del Reg. CE 1370/2007; in caso di esito positivo di tale verifica, in tale ambito sarà compreso l'avvio del programma di investimenti, sulla base della citata soglia-base prevista dalla documentazione di gara (complessivi 118 autobus per due anni).

Premesso che la valutazione numerica su quanti autobus verranno sostituiti è necessaria per la quantificazione delle riduzioni di emissione di inquinanti attese, per quanto sopra riportato, una valutazione esatta sarà definita solo in occasione del primo documento di monitoraggio del PRQA.

Si precisa che l'intervento in oggetto è in attuazione del PRIIM.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 55/2011	RT, Aziende e Comuni	PRIIM	2019

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ M11) INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI FERROVIARI (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

Programmati già all'interno del PRIIM, sono previsti interventi di potenziamento dei collegamenti ferroviari e in particolare:

lo scavalco linea tirrenica per collegamento tra Porto di Livorno, Livorno Calambrone e Interporto di Livorno Amerigo Vespucci;

Il potenziamento dell'intera linea Pistoia-Lucca con il raddoppio delle tratte Pistoia-Montecatini già in fase di realizzazione e la tratta Montecatini - Lucca in fase di progettazione;

Il raddoppio tra Empoli e Granaiole che andrà a completare quanto già realizzato tra Granaiole e Poggibonsi consentendo l'attivazione dell'esercizio ferroviario sull'intera tratta Empoli – Poggibonsi.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 55/2011	RFI	PRIIM	2020-2025

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ	M ₁₂) COMPLETAMENTO SISTEMI PER L'INFORMAZIONE IN TEMPO REALE E COMPLETAMENTO SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE ELETTRONICA PER UTILIZZO TPL (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)
--	---

L'intervento è finalizzato a rendere maggiormente fruibile il trasporto pubblico locale. In coerenza con quanto previsto nelle linee guida per lo sviluppo della Toscana digitale (ex DGR n. 34 del 24.1.2017), l'intervento prevede il completamento dei sistemi per l'informazione in tempo reale con APP per smartphone, palline a messaggio variabile ecc., ed il completamento del sistema di bigliettazione elettronica - smart card, per l'utilizzo del trasporto pubblico locale.

Si precisa che l'intervento in oggetto è in attuazione del PRIIM

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT	PRIIM	2020

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ	M ₁₄) PROGRAMMA MOBILITÀ SOSTENIBILE CASA-LAVORO, CASA SCUOLA (INTERVENTO DI RISANAMENTO)
--	---

Nell'ambito del Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola casa-lavoro, che incentiva scelte di mobilità urbana alternativa all'automobile privata, per ridurre il traffico, l'inquinamento e la sosta degli autoveicoli in prossimità degli istituti scolastici e delle sedi di lavoro, e per il quale la Regione ha svolto un ruolo di supporto per la presentazione di proposte progettuali. In esito alle valutazioni del Ministero dell'Ambiente, sono stati finanziati i progetti presentati dai Comuni di Grosseto Siena e Livorno per un totale di circa 5,5 Mil € di cui 3 Mil € a carico del ministero dell'Ambiente. Sono stati ritenuti ammissibili, ma per il momento non finanziabili, i progetti presentati dai Comuni di Carrara, Firenze, Lucca Prato e Pisa.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L. 221/2015	Comuni	Accordo MATTM	2020

I fattori di emissione di particolato del parco veicolare toscano e la promozione della mobilità elettrica

Nella tabella seguente sono riportati in dettaglio i fattori di emissione medi per il materiale particolato primario relativo al parco veicolare toscano, ricavati dai valori pubblicati nel rapporto EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016, pesati rispetto alla composizione del parco veicolare toscano ricavato dai dati ACI 2015. I dati sono suddivisi tra la parte exhaust cioè quella emessa direttamente dallo scappamento e sostanzialmente tutta concentrata nella frazione più fine del particolato, e quella relativa all'usura di freni, gomme e asfalto, per dimensione del particolato emesso TSP totale, PM₁₀ inferiore a 10 µm, PM_{2,5} inferiore a 2,5 µm.

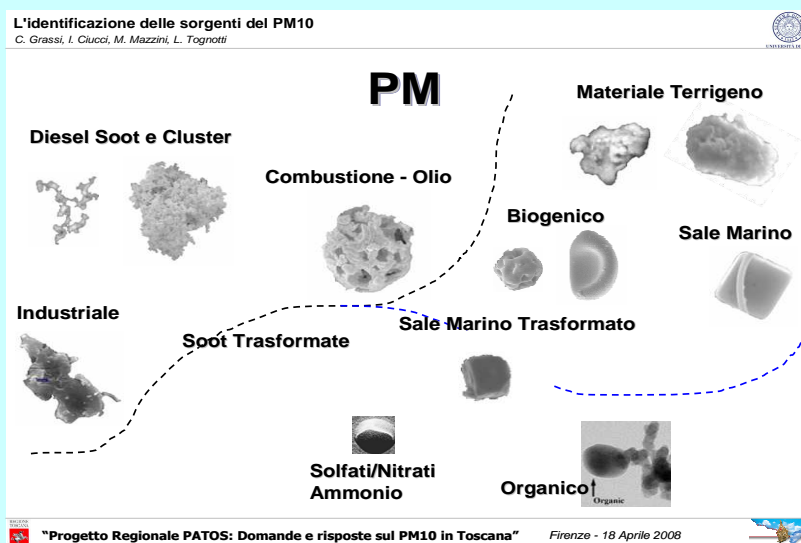
	motocicli (g/v*km)					autovetture (g/v*km)				
	exhaust	gomme	freni	asfalto	totale usura	exhaust	gomme	freni	asfalto	totale usura
TSP	0,0257	0,0046	0,0037	0,0060	0,0143	0,0114	0,0107	0,0075	0,0150	0,0332
PM10	0,0257	0,0028	0,0036	0,0030	0,0094	0,0114	0,0064	0,0074	0,0075	0,0213
PM2,5	0,0257	0,0019	0,0014	0,0016	0,0050	0,0114	0,0045	0,0029	0,0041	0,0115

I dati mostrano come il contributo maggiore alle emissioni di PM₁₀ per le autovetture deriva dall'usura di freni gomme e asfalto che è sostanzialmente indipendente dalla vetustà dei veicoli euro 0, euro 1, ecc. Questo è dovuto al continuo rinnovo del parco veicolare con valori di emissione exhaust sempre più performanti da un punto di vista ambientale.

Il proseguimento di una politica di fiscalità ambientale, così come perseguita nella precedente programmazione (PRRM 2008-2010) tesa a incentivare il rinnovo del parco, risulterebbe quindi poco efficace in quanto i benefici, che possono agire solo sulla componente exhaust delle emissioni, sono decisamente minoritari rispetto alla componente di usura. Fa eccezione la politica di promozione della mobilità elettrica. Infatti i veicoli elettrici pur presentando emissioni di particolato di poco inferiori a quelle dei veicoli con motori termici, non hanno alcuna emissione diretta di ossidi di azoto e quindi contribuiscono al miglioramento della qualità dell'aria per il biossido di azoto.

Da questo punto di vista risulta quindi maggiormente conveniente indirizzare le politiche verso il potenziamento del trasporto pubblico al fine di ridurre complessivamente il numero di km/anno percorsi con i mezzi privati.

Deve essere precisato comunque che queste considerazioni valgono in riferimento alla sola massa del particolato. In questo senso deve essere ricordato che gli effetti sulla salute umana del particolato sono molto diversi a seconda della loro origine. Il livello di morbosità del PM₁₀ si stima attraverso un "indice di frattalità" che misura la capacità del PM₁₀ di adsorbire le varie sostanze inquinanti anche cancerogene e quindi di veicolarle all'interno dei polmoni. Tale indice dipende sostanzialmente dallo sviluppo superficiale del granello di polvere. (vedi figura). Agli estremi di questa scala troviamo i granelli di sale che con le loro facce squadrate di fatto non veicolano alcuna sostanza inquinante ed le emissioni exhaust derivanti dai motori diesel che con il loro altissima complessità superficiale ne veicolano in quantità massima.



Interventi previsti nei singoli PAC dei Comuni critici per il materiale particolato fine PM10 e per NO2 individuati con DGR n82/2015 e smi.

In coerenza con quanto previsto dalla DGR 814/2016 "L.R. 9/2010 "Norme per la tutela della qualità dell'aria-ambiente. Aggiornamento linee guida per la predisposizione dei Piani di Azione Comunale (PAC) e modalità di attivazione interventi contingibili e urgenti. Revoca DGR 959/2011" nei PAC dovranno obbligatoriamente essere individuati una o più aree a traffico limitato, coincidenti generalmente con i centri storici e le principali aree residenziali, nella quale il traffico è interdetto ai veicoli maggiormente inquinanti. Nella seguente tabella sono riportate le misure minime di limitazione che devono essere previste. E' facoltà del Comune estendere le limitazioni anche ad altre tipologie di veicoli. Per le deroghe si rimanda alla delibera citata.

Autovetture		Limitazione
Autovetture Euro 0	Autovetture M1 non catalitiche a benzina e diesel non omologate secondo la Dir. 91/441/CEE e successive	Dal Lunedì alla Domenica orario: 0 – 24
Autovetture Diesel Euro 1	Autovetture M1 diesel non omologate secondo la Dir. 94/12/CE e successive	
Autovetture Diesel Euro 2	Autovetture M1 diesel non omologate secondo la Dir.94/12/EEC.e successive	
Motoveicoli		Limitazione
Ciclomotori Euro 0	Ciclomotori non omologati ai sensi della direttiva 97/24/CE stage 2 e successive	Dal Lunedì alla Domenica orario: 0 – 24
Ciclomotori Euro 1 a 2 tempi	Ciclomotori 2 tempi non omologati ai sensi della direttiva 97/24/CE stage 2 e successive	
Motocicli Euro 0 a 2 tempi	Motocicli a 2 tempi non omologati ai sensi della direttiva 97/24/CE e successive	
Veicoli Mercì		Limitazione
Veicoli merci Euro 0 < 3,5 t	Veicoli per il trasporto merci N1 identificati dal Codice della Strada all'art. 54, comma 1 lettere <i>c,d</i> con portata fino a 35 q.li non omologati secondo la Dir. 91/441/CEE o 93/59/CEE e successive	Dal Lunedì alla Domenica orario: 0 – 24
Veicoli merci Euro 0 > 3,5 t	Veicoli per il trasporto merci N2 e N3 identificati dal Codice della Strada all'art. 54, comma 1 lettere <i>d, e, h, i</i> con portata superiore a 35 q.li non omologati secondo la Dir. 91/542/CEE fase I e successive	
Veicoli per Uso Speciale		Limitazione
Veicoli per uso speciale Euro 0 < 3,5 t	Veicoli per il trasporto merci N1 identificati dal Codice della Strada all'art. 54, comma 1 lettera <i>g</i> con portata fino a 35 q.li non omologati secondo la Dir. 91/441/CEE o 93/59/CEE e successive	Dal Lunedì alla Domenica orario: 0 – 24
Veicoli per uso speciale Euro 0 > 3,5 t	Veicoli per il trasporto merci N2 e N3 identificati dal Codice della Strada all'art. 54, comma 1 lettera <i>g</i> con portata superiore a 35 q.li non omologati secondo la Dir. 91/542/CEE fase I e successive	
Autobus		Limitazione
Autobus Euro 0 in servizio di TPL Urbano	Autobus M2 e M3 non omologati secondo la Dir. 91/542/CEE e successive	Dal Lunedì alla Domenica orario: 0 – 24
Autobus Euro 0 in servizio turistico	Autobus M2 e M3 non omologati secondo la Dir. 91/542/CEE e successive	La Domenica

Art. 54 - Codice della Strada, comma 1 lettere: c) autoveicoli per trasporto promiscuo; d) autocarri; e) trattori stradali; g) autoveicoli per uso speciale; h) autotreni; i) autoarticolati

Per i PAC delle aree Area Valdinievole, Firenze, Comprensorio del Cuoi e Valdarno Superiore, nelle aree interessate da provvedimenti di tutela ex artt. 1336 e 142 del D. Lgs. n. 42/2004 tutti gli interventi dovranno adempiere a prescrizioni contenute nelle schede di vincolo corrispondenti ad ogni contesto sottoposto a tutela paesaggistica.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 9/2010	Comuni	PAC	2017

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ M19) ACCORDO CON AUTORITÀ PORTUALE E CAPITANERIA DI PORTO PER LA RIDUZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DEL PORTO DI LIVORNO (INTERVENTO DI RISANAMENTO)

Le emissioni in atmosfera delle attività navali hanno impatti sulla qualità dell'aria nei quartieri a ridosso del Porto di Livorno già da quando iniziano ad avvicinarsi alla città.

Sulla base di esperienze effettuate nei porti di Civitavecchia e Napoli, la misura prevede la ricerca di un accordo con Autorità Portuale e Capitaneria di Porto ed eventuali altri Enti interessati in base al quale le compagnie si impegnano volontariamente a far funzionare i motori ausiliari con un combustibile con tenore di zolfo non superiore allo 0,10% in massa non solo all'ormeggio, ma anche in navigazione fino ad un'ora prima dell'inizio della manovra di accesso al porto e/o il cambio di combustibile a due miglia dall'imboccatura del Porto.

Inoltre si ricercherà un accordo che preveda la pubblicazione sul sito della Capitaneria degli esiti dei controlli sui carburanti, nonché una ipotesi di sconto sulle tasse portuali da parte di AP verso quelle compagnie marittime che si comportino in modo ambientalmente virtuoso.

Sarà verificata la possibilità di estendere tale accordo anche ai porti di rilevanza nazionale di Piombino e Marina di Carrara.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera i)	AP Livorno e CP Livorno	Accordo RT AP Livorno e CP Livorno	2018
D. Lgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera i)	Porti di Piombino e Marina di Carrara	Intesa per Accordo RT AP Piombino e AP Marina di Carrara	2019

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MOBILITÀ M20) PROMOZIONE DELLA MOBILITÀ ELETTRICA (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

La misura relativa alla promozione della mobilità elettrica si articola in una molteplicità di azioni:

Le Amministrazioni comunali devono adeguare il proprio piano urbano per la mobilità, dove previsto, o altro strumento urbanistico, per consentire il libero accesso e sosta per i veicoli elettrici ed ibridi nelle ZTL. L'intervento prevede che l'accesso e la sosta possano essere possibili senza la necessità di dover ottenere una qualsivoglia tipologia di permesso, ma semplicemente esponendo copia del libretto di circolazione comprovante la tipologia del tipo di motorizzazione del veicolo elettrica o ibrida.

Nell'ambito del Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli ad energia Elettrica PNIRE, che costituisce il quadro strategico nazionale per l'attuazione della Direttiva 2014/94/EU si prevede l'attuazione del programma di interventi della Regione Toscana, da sottoscrivere con il Ministero, che prevede l'installazione di infrastrutture di ricarica tipo slow-quick che si aggiungono alle 280 già presenti in Regione e altre strutture di tipo fast, al fine di rispondere, anche se parzialmente alle previsioni di crescita del mercato dei veicoli elettrici contenute nel PNIRE.. A queste installazioni si dovrà aggiungere quanto previsto nel Quadro Startegico nazionale (QSN) per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e nel protocollo di intesa tra Regione Toscana e Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking. (per i dettagli si rimanda ai box di approfondimento)

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	Comuni	PRQA	2018

Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica (PNIRE)

Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) con il decreto direttoriale n. 503 del 22 dicembre 2015 ha istituito un programma di finanziamenti volto a promuovere lo sviluppo di reti di ricarica per veicoli alimentati ad energia elettrica sul territorio nazionale per l'attuazione del Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica (PNIRE) previsto al comma 8, art. 17-Septies, capo IV bis, della l. 134/2012.

Il decreto assegna alle Regioni complessivi 28.671.680,00€ a valere sul "Fondo per il finanziamento del PNIRE" e la quota a favore della Toscana, a seguito della ripartizione condotta dal MIT, in funzione della popolazione, dell'estensione territoriale e delle emissioni di anidride carbonica e particolato PM10, è pari a 1.720.300,80 €.

Il MIT partecipa al cofinanziamento dei progetti presentati dalle regioni mediante la stipula degli accordi di programma di cui al comma 5 dello stesso articolo nella misura massima del 50% delle spese sostenute per l'acquisto e per l'installazione degli impianti in coerenza con i criteri e gli indirizzi contenuti nel PNIRE.

Regione Toscana, in continuità con le azioni già avviate per lo sviluppo della mobilità elettrica a cui ha destinato importanti risorse, ha promosso una Manifestazione di interesse per la presentazione di progetti finalizzati alla realizzazione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici rivolta a soggetti pubblici, anche nelle forme associative previste ed anche in partnership con soggetti privati, per l'installazione di infrastrutture di ricarica pubbliche nonché i soggetti privati per l'installazione di infrastrutture di ricarica su area privata ad accesso pubblico o ad accesso privato e presso i distributori di carburante.

Al fine di concentrare gli interventi nelle aree del territorio che presentano criticità in materia di qualità dell'aria e di rispetto dei valori limite previsti dal 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", sono stati valutati con priorità i progetti che prevedono l'installazione di infrastrutture nei comuni individuati con DGR n.1182 del 09.12.2015 ai sensi della Legge regionale n° 9 del 11.02.2010 "Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente".

Sulla scorta delle proposte presentate e ritenute ammissibili al cofinanziamento del MIT è stato predisposto il Programma di Interventi di Regione Toscana, con un valore economico pari a 3.751.501 € complessivo del cofinanziamento del MIT, in attesa della sottoscrizione dell'Accordo di programma e degli atti convenzionali conseguenti necessari all'erogazione delle risorse ed alla realizzazione degli interventi.

Infrastruttura per i combustibili alternativi.

Con il Decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257 "Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi" vengono stabiliti i requisiti minimi per la costruzione di

infrastrutture per i combustibili alternativi dedicate alla fornitura di elettricità per il trasporto, di idrogeno per il trasporto stradale, di gas naturale per il trasporto e per altri usi e la di gas di petrolio liquefatto - GPL per il trasporto, da attuarsi mediante il Quadro Strategico Nazionale (QSN) per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione della relativa infrastruttura che contiene obiettivi nazionali da raggiungere in coerenza con la direttiva.

Il QSN contiene la valutazione della necessità di installare punti di rifornimento per il gas naturale liquefatto-GNL nei porti all'esterno della rete centrale della TEN-T e la valutazione della necessità di installare sistemi di fornitura di elettricità negli aeroporti per l'utilizzo da parte degli aerei in stazionamento.

Per quanto riguarda la fornitura di elettricità per il trasporto stradale il relativo QSN è costituito dal Piano nazionale infrastrutturale ricarica veicoli elettrici PNIRE previsto dalla l.134/2012 che contiene gli obiettivi dotazionali da raggiungere al 2020 in termini di punti di ricarica con priorità nelle aree ad elevata urbanizzazione in cui si stima al 2020 un parco veicoli elettrici compreso tra 45.000 e 130.000 unità in considerazione di un rapporto 1 a 10 tra punti ricarica e veicoli, una dotazione di 4.500-13.000 punti ricarica lenta accelerata e 2.000-6.000 punti ricarica veloce.

Il Decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257 in particolare stabilisce misure per agevolare la installazione di infrastrutture di ricarica per le nuove costruzioni ad uso residenziale e non in funzione delle dimensioni già previsto dalla l.134/2012, nelle nuove abitazioni, entro il 31 dicembre 2017 i Comuni adeguano il regolamento urbanistico prevedendo la predisposizione all'allacciamento per la possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli, e misure per la promozione e la diffusione dei combustibili alternativi con l'introduzione della lettera h bis all'art.158, comma 1 del Codice della strada per colmare la mancanza specifica di una sanzione per la sosta non consentita negli stalli per la ricarica di veicoli elettrici favorendone la diffusione.

Per favorire la diffusione dei combustibili alternativi, elettricità, GNL e GNC, il Decreto dispone che le Regioni per le nuove autorizzazioni di impianti distribuzione carburante e ristrutturazioni prevedano l'obbligo di installazione di infrastrutture per combustibili alternativi nonché nelle aree maggiormente inquinate l'adeguamento in questo senso entro il 2020.

Sempre per la promozione e la diffusione dei veicoli alimentati con combustibili alternativi, elettricità, idrogeno, GNL, GNC e GPL, gli enti territoriali possono consentirne la circolazione nelle ztl nonché escluderli dai blocchi della circolazione.

Inoltre le pubbliche amministrazioni, gli enti e le istituzioni da esse dipendenti o controllate, le regioni, gli enti locali e i gestori di servizi di pubblica utilità per le attività svolte nelle province ad alto inquinamento di particolato PM10 di cui all'allegato IV, al momento della sostituzione del rispettivo parco autoveicoli, autobus e mezzi di servizio di pubblica utilità, ivi compresi quelli per la raccolta dei rifiuti urbani, sono obbligati all'acquisto di almeno il 25 per cento di veicoli a GNC, GNL e veicoli elettrici e veicoli a funzionamento ibrido bimodale e a funzionamento ibrido multimodale entrambi con ricarica esterna, nonché ibridi nel caso degli autobus. Nel caso di rinnovo dei parchi utilizzati per il trasporto pubblico locale tale vincolo è riferito solo ai servizi urbani.

Protocollo di Intesa tra Regione Toscana e Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking

Al fine di permettere lo sviluppo dei combustibili alternativi ed in particolare delle tecnologie dell'idrogeno e delle celle a combustibile è stato recentemente sottoscritto un Protocollo di Intesa tra Regione Toscana e Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking, partenariato pubblico privato tra l'Unione europea, rappresentata dalla Commissione europea, il Gruppo industriale "Hydrogen Europe" e il gruppo di ricerca "N.ERGHY", istituito ai sensi del regolamento (UE) 559/2014 del 6 maggio 2014, che opera nel mercato delle tecnologie dell'idrogeno e delle celle a combustibile, con la finalità di svilupparne le applicazioni nel settore dei trasporti stradali, in coerenza con la Direttiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, da attuarsi secondo la disciplina stabilita dal Decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257.

L'idrogeno ed il suo stoccaggio rappresentano una valida opzione per aumentare la flessibilità del sistema energetico consentendo una elevata integrazione delle fonti rinnovabili non programmabili e contribuire alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica in particolar modo nel settore dei trasporti stradali nel quadro degli impegni assunti dall'Unione europea a nome degli Stati membri derivanti dalla sottoscrizione dell'Accordo di Parigi per limitare il surriscaldamento entro i 2°C, ratificato e reso esecutivo con la l. 4 novembre 2016 n. 204.

Sono in corso di valutazione iniziative finalizzate alla promozione ed allo sviluppo delle tecnologie dell'idrogeno nell'ambito del Trasporto Pubblico Locale nelle tratte non elettrificate della rete ferroviaria regionale e nel settore dei trasporti su gomma.

INTERVENTI STRUTTURALI NELL'URBANISTICA

INTERVENTI STRUTTURALI NELL'URBANISTICA

U₁) MISURE DI MITIGAZIONE DELLA POLVEROSITÀ DIFFUSA ORIGINATA DA CANTIERE (PRESCRIZIONE)

La misura prevede la realizzazione di una semplice linea guida da approvarsi con delibera di Giunta regionale, che i Comuni potranno utilizzare in sede di autorizzazione ai cantieri che comportano l'emissione di polverosità diffusa.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera h)	RT	Delibera di Giunta	2018

INTERVENTI STRUTTURALI NELL'URBANISTICA

U₂) DIVIETO UTILIZZO BIOMASSA PER IL RISCALDAMENTO NELLE NUOVE COSTRUZIONI O RISTRUTTURAZIONI (PRESCRIZIONE)

La misura si applica ai soli comuni critici per il materiale particolato fine PM₁₀) e relativamente solo alle aree di superamento, tipicamente le zone di fondovalle fino ad una altezza di 200 metri (ex DGR 1182/2015 e smi). Dalla misura sono escluse in ogni caso le aree non metanizzate. La misura non si applica alle ristrutturazioni dove sono già presenti impianti di riscaldamento a biomassa.

In accordo con il Regolamento regionale di approvazione del regolamento edilizio comunale tipo, la misura prevede il divieto di utilizzo biomassa per il riscaldamento nelle nuove costruzioni o ristrutturazioni dove non era già presente un impianto di riscaldamento a biomassa.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
DLgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera g)	RT e Comuni aree superamento critiche	Regolamento regionale di approvazione del reg. edilizio tipo	2018

Gli aspetti positivi per la qualità dell'aria nell'utilizzo della biomassa per riscaldamento domestico

Nonostante le elevate emissioni di particolato associate all'utilizzo della biomassa per il riscaldamento domestico, il suo utilizzo nelle aree collinari e montane, spesso non raggiunte dalla rete di distribuzione del metano, può comportare impatti positivi per la qualità dell'aria. Infatti anche se i risultati del progetto europeo AIRUSE (si veda il sito <http://airuse.eu/it/> per i dettagli) hanno mostrato che a livello di impianti a biomassa di tipo domestico, l'utilizzo di filtri non è conveniente per la riduzione delle emissioni, l'utilizzo della stessa costituisce un importante tassello nella filiera del legno, preferibilmente a Km 0. La valorizzazione economica della biomassa che prevede lo sfruttamento della risorsa bosco ha come diretta conseguenza la corretta e continua manutenzione del sottobosco con una riduzione delle probabilità di incendio e comunque con la riduzione delle estensioni interessate dagli incendi stessi.

Va ricordato che gli incendi sono una sorgente di inquinamento che in Toscana, data l'elevata superficie coperta da boschi, non può essere trascurata. I dati dell'inventario delle emissioni IRSE stimano infatti il contributo alle emissioni di PM₁₀ primario da parte di incendi per l'anno 2003, che è stato un anno caratterizzato da elevate temperature estive, pari al 9%. Per anni meno critici da questo punto climatologico, il contributo da incendi si stima in circa 1% rispetto all'emissione totale regionale di PM₁₀ primario.

Analoghe considerazioni possono essere svolte anche nell'utilizzo di biomassa come combustibile in impianti centralizzati per la produzione di energia. Tali impianti infatti, contrariamente a quelli domestici, possono essere dotati di sistemi molto efficienti di abbattimento delle emissioni, con rendimenti maggiori del 97% .

INTERVENTI STRUTTURALI NELL'URBANISTICA

U₃) INDIRIZZI PER LA PIANTUMAZIONE DI SPECIFICHE SPECIE ARBOREI IN AREE URBANE PER L'ASSORBIMENTO DI PARTICOLATO E OZONO (PRESCRIZIONE)

La misura prevede la realizzazione di linee guida alle quali i Comuni dovranno riferirsi nell'ambito dei piani urbanistici, per privilegiare la piantumazione di specie arboree con capacità di assorbimento di inquinanti quali l'ozono ed il materiale particolato fine.

Nella predisposizione delle linee guida saranno tenuti presenti quanto indicato nella DGR 1330/2016, così pure la non allergenicità delle essenze individuate. Inoltre si terrà conto del prototipo di software per la progettazione delle aree verdi urbane (SMARTURBAN) capace di valutare la quantità di CO₂ e di alcuni inquinanti stoccata e fissata dall'area verde esaminata.

Per quanto attiene la sostituzione di essenze arboree questa dovrà essere attentamente valutata anche sotto l'aspetto paesaggistico e fatto salvo motivazioni specifiche di vario tipo, le piante malate dovranno essere sostituite con piante giovani della stessa specie a pronto effetto

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT e Comuni	Delibera di Giunta	2018

Foreste urbane e inquinamento dell'aria: come scegliere le specie migliori

*Dott.ssa Elena Paoletti, Coordinatore IUFRO Task Force Climate Change and Forest Health
Prof. Fabio Salbitano, Chair FAO WG Urban and periurban forestry*

Per limitare l'inquinamento dell'aria in città, gli alberi possono svolgere un ruolo importante. E' certo infatti che gli alberi 'filtrano' l'aria, cioè favoriscono la deposizione del particolato e degli inquinanti gassosi. Tuttavia gli alberi non sono tutti uguali: alcune specie hanno caratteristiche più idonee a questa azione di rimozione degli inquinanti atmosferici. In linea generale, recenti studi scientifici dimostrano che le specie da favorire per massimizzare gli effetti positivi della foresta urbana sulla qualità dell'aria devono possedere le seguenti caratteristiche principali:

Elevata densità della chioma, perché questa implica un'alta efficienza nella rimozione del particolato e una buona capacità di ombreggiamento (il che contrasta l'isola di calore urbana)

Longevità del fogliame: specie sempreverdi sono più efficienti nell'abbattimento delle polveri invernali mentre specie decidue sono migliori per l'assorbimento degli inquinanti gassosi estivi

Elevata strategia nell'uso dell'acqua, che implica un'alta capacità di assorbimento di inquinanti gassosi

Bassa capacità di emissione di composti organici volatili: quasi tutte le piante emettono sostanze volatili (per esempio per attrarre impollinatori, allontanare predatori erbivori, stabilizzare le membrane vegetali contro la denaturazione). Queste sostanze sono ancora più reattive degli idrocarburi antropogenici (es: vapori delle benzine) nel favorire le reazioni atmosferiche che portano alla formazione di inquinanti secondari come l'ozono e l'aerosol organico.

Ridotta allergenicità del polline, che non influenza la qualità dell'aria ma la qualità della vita dei cittadini allergici.

In conclusione, la scelta delle specie arboree in aree urbane deve utilizzare criteri che combinino un elevato assorbimento di inquinanti e una ridotta emissione di composti organici volatili e di polline. Oggi sono disponibili competenze sufficienti sulle caratteristiche della maggior parte delle specie arboree di comune utilizzo nelle aree urbane italiane. Queste caratteristiche potrebbero essere raccolte in semplici linee guida per i piani urbanistici.

INTERVENTI STRUTTURALI NELL'URBANISTICA

U₄) INDIRIZZI PER LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA NEGLI ATTI DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PRESCRIZIONE)

La misura prevede l'obbligo da parte delle amministrazione procedenti in sede di formazione o modifica degli atti di governo del territorio di valutare se tali atti comportino aggravio del quadro emissivo, di verificarne gli effetti sulla qualità dell'aria ed eventualmente individuare misure di mitigazione e compensazione

In particolare si dovranno prevedere prescrizioni differenziate a seconda che le amministrazioni proponenti si trovino in aree di superamento come indicate dalla DGR 1182/2015 e smi, aree non critiche ma contermini alle aree di superamento, aree non critiche, secondo le seguenti indicazioni:

a) Nelle aree del territorio regionale in cui i livelli di qualità dell'aria sono già nella norma gli Atti di governo del territorio e i piani settoriali - in particolare sui temi della mobilità, delle attività produttive e del condizionamento degli edifici - devono tendere a modelli organizzativi rivolti a un miglioramento dell'efficienza negli usi finali dell'energia e, più in generale, a una riduzione dei consumi e al contenimento delle emissioni inquinanti.

b) Nelle "Aree di superamento" come definite dalla DGR 1182/2015 e smi, le Amministrazioni procedenti, in sede di formazione o di variazione degli Atti di governo del territorio, che prevedono un aggravio del quadro emissivo esistente, e scenari ex post che creino condizioni per un potenziale peggioramento della qualità dell'aria ambiente, dovranno approfondire tale problematica predisponendo un apposito studio che individui possibili azioni di mitigazione e ne valuti il loro effetto sulla qualità dell'aria, con l'obiettivo di eliminare o ridurre per quanto possibile gli effetti

negativi derivanti dagli Atti di governo del territorio. In tal senso le Amministrazioni procedenti verificano la coerenza dei propri Atti con il PRQA

c) Nelle aree contermini alle “Aree di superamento”, in sede di formazione o di variazione degli Atti di governo del territorio per l’inserimento di nuove previsioni che comportino aggravio del quadro emissivo esistente, le Amministrazioni procedenti dovranno valutarne gli effetti sulla qualità dell’aria nelle “Aree di superamento”. In caso di incidenza negativa l’Amministrazione procedente, dovrà approfondire tale problematica predisponendo un apposito studio che individui possibili azioni di mitigazione, anche attraverso la sottoscrizione di appositi accordi con le Amministrazioni interessate, e ne valuti il loro effetto sulla qualità dell’aria, con l’obiettivo di eliminare o ridurre per quanto possibile gli effetti negativi derivanti dagli Atti di governo del territorio. In tal senso le Amministrazioni procedenti verificano la coerenza dei propri Atti con il PRQA.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT e Comuni aree superamento critiche	PRQA	2018

INTERVENTI STRUTTURALI NELL'URBANISTICA

U5) PROMOZIONE DELL'EDILIZIA SOSTENIBILE (PRESCRIZIONE)

In accordo con il regolamento per l’edilizia sostenibile, la misura prede la definizione di specifiche premialità per soluzioni di climatizzazione degli edifici e produzione di acqua sanitaria che comportino emissioni in atmosfera nulle quali ad esempio le pompe di calore e pannelli solari termici.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT e Comuni	Approvazione Linee guida edilizia sostenibile	2018

INTERVENTI STRUTTURALI IN AGRICOLTURA

INTERVENTI STRUTTURALI IN AGRICOLTURA

A1) RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI AMMONIACA DALL'AGRICOLTURA (INTERVENTO DI MANTENIMENTO) PRODOTTE

La misura è contenuta nel PSR 2014- 2020 (Reg UE 1305/2013). Tra le 6 priorità previste dal Programma vi è “incentivare l’uso efficiente delle risorse e il passaggio a un’economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale” che si sviluppa nel Focus Area - 5d “Ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall’agricoltura”. Tra le misure previste nel PSR 2014-2020 e che contribuiscono alla Focus Area 5d si segnalano gli investimenti per migliorare le prestazioni ambientali delle attività agricole, attraverso il supporto alla realizzazione di investimenti anche per il miglioramento della gestione dell’allevamento, comprese le strutture per lo stoccaggio e il trattamento degli effluenti di allevamento. Inoltre si

rilevano misure dedicate al Trasferimento di conoscenze e azioni di informazione; e ai servizi di consulenza, di sostituzione e di assistenza alla gestione delle aziende agricole. Inoltre sul fronte dell'agricoltura sostenibile, vi è l'introduzione e il mantenimento dell'agricoltura biologica: che prevede una gestione estensiva dell'allevamento, con un basso carico di animali per unità di superficie e la valorizzazione degli effluenti ai fini della fertilizzazione delle colture. Si aggiungono, le misure di miglioramento di pascoli e prati-pascolo con finalità ambientali, di conservazione di risorse genetiche animali per la salvaguardia della biodiversità e i progetti territoriali finalizzati alla realizzazione di azioni congiunte per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D.Lgs. 155/2010 art. 11 comma 1 lettera m)	RT	PSR 2014-2020	2017

Le azioni di riduzione di ammoniaca da allevamenti in Toscana

In Toscana il principale strumento di programmazione per il settore agricoltura è il PSR 2014- 2020 (<http://www.regione.toscana.it/psr-2014-2020>).

Attraverso l'applicazione della Direttiva Nitrati, si stanno già mettendo in campo azioni che vanno nella direzione della limitazione delle emissioni di ammoniaca. In particolare resi segnala che dal 2008 l'utilizzazione agronomica (stoccaggio e distribuzione) degli effluenti di allevamento a cui è associata buona parte del rischio di emissioni di ammoniaca è normata dal Regolamento regionale 46 R/2008 e successive modifiche, che recepisce la Direttiva Nitrati: in base a tale regolamento le aziende, in particolare nelle ZVN (Zone Vulnerabili da Nitrati), devono rispettare specifiche norme tecniche, che riguardano anche le modalità di stoccaggio e distribuzione e che favoriscono il contenimento delle emissioni di ammoniaca.

Per il settore dell'allevamento alla luce dei contenuti del PSR 2014-2020 e del testo del Reg. 46 R/2008, sono già contemplate azioni che vanno in maniera fattiva verso la riduzione delle emissioni di ammoniaca, o perché legge o perché incentivate finanziariamente

INTERVENTI STRUTTURALI IN AGRICOLTURA

A₂) ACCORDO CON ASSOCIAZIONI DI CATEGORIA PER BUONE PRATICHE NELLO SMALTIMENTO DI SFALCI E POTATURE (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

L'intervento prevede la stipula di accordi volontari con le associazioni di categoria per la corretta gestione e valorizzazione a fini energetici e non energetici della biomassa prodotta da sfalci e potature, anche attraverso appositi incentivi da individuare. Nella valutazioni sui progetti di valorizzazione a fini energetici di tale risorse, dovranno essere prese in considerazione gli impatti derivanti dall'incremento del trasporto di tali combustibili e il fabbisogno impiantistico per la valorizzazione a fini energetici.

Nell'ambito dell'accordo sarà valutata la possibilità di finanziare un progetto di ricerca per la valutazione delle migliori tecniche di riutilizzo delle potature e delle ramaglie prodotte nella pulizia del sottobosco.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera n)	RT Associazioni di categoria	Accordi volontari	2018

INTERVENTI STRUTTURALI NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

INTERVENTI STRUTTURALI NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

R₁) SOSTEGNO ALL'APPLICAZIONE DELLA TARIFFA PUNTUALE PER LA RACCOLTA E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI URBANI (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

In accordo con il Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati (PRB) approvato con DCRT 94/2014, la misura prevede il sostegno all'applicazione della tariffa puntuale per la parte non differenziata del rifiuto, nelle sue varie forme (a peso, volume o svuotamento). Un'appropriate formulazione della tariffa, direttamente correlata alle quantità di rifiuti indifferenziati conferite dall'utenza, costituisce un forte incentivo ad una migliore qualità della raccolta differenziata dei rifiuti e alla riduzione dei rifiuti da avviare a trattamento o a smaltimento.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D.Lgs. 155/2010 art. 11 comma 1 lettera c)	RT, Comuni, ATO e gestori	PRB	2020

INTERVENTI STRUTTURALI NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

R₂) INCREMENTO DEL RITIRO GRATUITO AI CITTADINI DI SFALCI E PICCOLE POTATURE (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

L'intervento prevede l'istituzione di tavoli con i soggetti competenti per promuovere il ritiro gratuito ai cittadini di sfalci e piccole potature al fine di gestire e valorizzare la biomassa evitandone la sua combustione da parte dei cittadini.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D.Lgs. 155/2010 art. 11 comma 1 lettera c)	RT- ATO	contratti di servizio	2020

INTERVENTI STRUTTURALI NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

R₃) RAGGIUNGIMENTO A LIVELLO REGIONALE DI UNA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI DEL 70 % AL 2020 (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

In accordo con il PRB, la misura prevede il raggiungimento, a livello regionale, di una raccolta differenziata dei rifiuti urbani del 70% al 2020 per ridurre le quantità di tali rifiuti da avviare a

inceneritori e/o discarica. A livello regionale la percentuale certificata¹⁰ di raccolta differenziata per l'anno 2015 (ultimo dato disponibile) è del 49.8 %.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D.Lgs. 155/2010 art. 11 comma 1 lettera c)	RT, Comuni, ATO e gestori	PRB	2020

INTERVENTI STRUTTURALI NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

R4) INCREMENTO DEL NUMERO DEI CENTRI RACCOLTA COMUNALI (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

In accordo con il PRB la misura prevede l'incremento del numero dei centri raccolta comunali sul territorio regionale. Presso tali centri di raccolta potrà avvenire il conferimento gratuito di sfalci e potature da parte di cittadini e aziende agricole (per quest'ultime nei limiti dei quantitativi assimilati ai rifiuti urbani dagli specifici regolamenti comunali), al fine di una corretta gestione e valorizzazione della biomassa.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D.Lgs. 155/2010 art. 11 comma 1 lettera c)	RT, Comuni, ATO e gestori	PRB	2020

INTERVENTI STRUTTURALI NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

R5) INCREMENTO DIFFUSIONE DELL'AUTOCOMPOSTAGGIO (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

In accordo con il PRB la misura prevede l'incremento dell'autocompostaggio della componente organica dei rifiuti prodotti, tra cui anche eventuali sfalci e piccole potature, al fine di una loro corretta gestione e valorizzazione.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D.Lgs. 155/2010 art. 11 comma 1 lettera c)	RT, Comuni, ATO e gestori	PRB	2020

¹⁰ Deliberazione della Giunta Regionale Toscana 24 febbraio 2014 n. 125 " L.R. 25/98 - Approvazione modifiche metodo standard di certificazione delle percentuali di raccolte differenziate dei rifiuti urbani, al fine dell'utilizzo dell'applicativo web O.R.So.

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELL'INDUSTRIA

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELL'INDUSTRIA	I1) INDICAZIONI AMMINISTRATIVE ALLE EMISSIONI (PRESCRIZIONE)	TECNICHE PER LE AUTORIZZAZIONI IN ATMOSFERA	E
---	--	---	---

La misura si rivolge a stabilimenti impianti ed alle attività che producono emissioni in atmosfera sottoposti al campo di applicazione del Titolo I della Parte Quinta DLgs 152/2006 e smi per le quali deve essere richiesta una autorizzazione ai sensi della parte quinta stabilendone i valori di emissione e prescrizioni nonché, in assenza di Best Available Techniques Conclusions (BATC) agli impianti ricadenti nella parte seconda Titolo III bis, quale documento di supporto ai Best Available Techniques Reference document (BREFs).

L'intervento consiste nell'adozione del documento tecnico, Allegato 2 al presente piano, nel quale sono indicati i valori limite di emissione e prescrizioni da applicare in fase di autorizzazione, sia per tipologia di sostanza inquinante che per categorie di impianti industriali. Per i dettagli si rimanda allo stesso allegato.

Successive modifiche e/o integrazioni del documento tecnico saranno approvate con delibera di Giunta regionale sentita la competente commissione consiliare.

In merito alle sostanze odorigene, nelle more della modifica della legge regionale 9/2010 in attuazione a quanto previsto all'articolo 272 bis del DLgs 152/2006 così come modificato con il DLgs del 15 novembre 2017 n. 183, il documento tecnico - Allegato 2 al presente piano - non prevede indicazioni specifiche, pertanto allo stato attuale si rimandano le decisioni di merito nell'ambito della Conferenza dei Servizi di cui al comma 3 art. 269 del D. Lgs. n. 152/2006.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
DLgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera b) e lettera d)	RT	PRQA	2018

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELL'INDUSTRIA	I2) ACCORDI VOLONTARI PER LA RIDUZIONE DI EMISSIONI NEL DISTRETTO PRODUTTIVO DEL CUOIO E DEL CARTARIO (PRESCRIZIONE)
---	--

La misura prevede la definizione di accordi volontari con le associazioni di categoria per le aziende del distretto conciario e cartario, da approvare con successiva delibera di giunta regionale, per la riduzione rispettivamente di composti organici volatili COV e ossidi di azoto. Tali accordi potranno usufruire di fondi POR FESR per circa 4 Mln euro.

In particolare per il settore cartario l'accordo verterà sulla valorizzazione del rafforzamento del nuovo scalo merci ferroviario di Capannori-Porcari, intervento conclusosi nel 2013, individuato dal PRIIM quale centro intermodale, al fine di incrementare la quota di merci trasportata per ferrovia con particolare riferimento alla quota di prodotti forestali in arrivo via mare al Porto di Livorno ad oggi instradato totalmente su gomma con importanti impatti sull'ambiente e sulla sicurezza. In questo senso nell'accordo saranno coinvolte anche altri soggetti interessati quali l'AP di Livorno e Ferrovie.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
DLgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera b) e lettera d)	RT Associazioni di categoria ed altri Enti coinvolti	Accordo	2020

Le motivazioni tecniche e legislative per l'aggiornamento delle indicazioni per le autorizzazioni alle emissioni in atmosfera

La misura si rivolge ai nuovi impianti sottoposti al campo di applicazione del - Titolo I del DLgs 152/2006 e smi ed alle attività che producono emissioni in atmosfera per le quali deve essere richiesta una autorizzazione ai sensi della parte quinta stabilendone i valori di emissione e prescrizioni. Per gli impianti ricadenti nella parte II Titolo I "Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione dell'impatto ambientale (VIA) e per l'Autorizzazione Integrata Ambientale (IPPC)" laddove le Best Available Techniques (BAT) Conclusion o Best Available Techniques Reference document (BREFs) prevedano un intervallo di concentrazione, si prevede l'applicazione del limite inferiore previsto per gli inquinanti per i quali è stata riscontrata una criticità per quanto attiene la qualità dell'aria: polveri (PM₁₀), NO_x, O₃ e loro precursori.

Le motivazioni tecniche per l'aggiornamento delle indicazioni per le autorizzazioni alle emissioni in atmosfera sono da ricercarsi nell'evoluzione tecnologica dei sistemi produttivi, dei sistemi di abbattimento delle emissioni e di gestione che consentono di garantire il rispetto di valori di emissione migliorativi per la qualità dell'aria.

Dal punto vista legislativo, la vigente normativa stabilisce che:

D. Lgs. 152/2006 art. 271 comma 4 *"I piani e programmi di qualità dell'aria possono stabilire appositi valori limite di emissione più restrittivi purché necessari al perseguimento e rispetto dei valori e obiettivi di qualità dell'aria"*

D. Lgs. n. 155/2010 art. 11 lettera b) *"I piani possono prevedere – tra l'altro – valori limite di emissione, prescrizioni per l'esercizio (omissis) per gli impianti di cui alla parte quinta, titolo I del D. Lgs. n. 152/2006"*

Legge regionale 11 marzo 2010, n. 9 "Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente" Art. 9 Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente Punto 3 lettera e): *"individua i valori limite di emissione e le prescrizioni di cui agli all'articolo 271, comma 4,"*

INTERVENTI STRUTTURALI NEL
SETTORE DELL'INDUSTRIA

I₃) MISURE PER LA MITIGAZIONE DELLE
EMISSIONI DI PARTICOLATO NELLE
LAVORAZIONI DI CAVA (INTERVENTO DI
MANTENIMENTO)

La misura prevede la individuazione di prescrizioni per la riduzione delle emissioni di polvere dovute alle attività lavorative in cava e nel trasporto dei materiali polverulenti. Tali prescrizioni saranno definite con apposita delibera di Giunta regionale che andrà ad integrazione delle autorizzazioni in via generale approvate dallo Stato con DPR 59/2013 all. 1 ed utilizzate in Toscana nelle more dell'approvazione della disciplina regionale.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
DLgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera b) e lettera d)	RT	PRQA - PRC	2018

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE ENERGIA

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE ENERGIA

E1) FONDO DI GARANZIA PER INVESTIMENTI IN ENERGIE RINNOVABILI (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

La misura prevede la concessione di garanzie per progetti di investimento finalizzati alla riqualificazione energetica degli edifici ed ai progetti di installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili su edifici pubblici e privati, capannoni industriali, aree a terra pubbliche o private situati sul territorio regionale.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 66/2011	RT e Comuni aree superamento critiche	Fondo di garanzia gestito da Fidi toscana per prestiti a famiglie e imprese per l'efficientamento energetico	2017

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE ENERGIA

E2) PRESCRIZIONE DI EFFICIENZA MINIMA PER GLI IMPIANTI TERMICI A BIOMASSA AD USO CIVILE (PRESCRIZIONE)

L'intervento prevede per il territorio regionale il divieto di installazione di generatori di calore aventi la certificazione o certificati con qualità inferiore a 4 stelle di cui al DM del 7 novembre 2017 n. 186 "Regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide" La presente norma si applica alle nuove costruzioni e alle ristrutturazioni edilizie

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT	PRQA	2017

Elementi tecnici per la certificazione ambientale dei generatori di calore alimentati a biomassa

Il presente box di approfondimento indica a puro titolo informativo gli elementi tecnici per la certificazione ambientale dei generatori di calore alimentati a biomassa così come definiti dal DM 7 novembre 2016 n. 186.

Sono oggetto della certificazione ambientale le seguenti categorie di generatori di calore, conformi alle norme UNI EN, e successive modificazioni:

- Camini chiusi, inserti a legna: UNI EN 13229 - Inserti e caminetti aperti alimentati a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova;
- Caminetti aperti: UNI EN 13229 - Inserti e caminetti aperti alimentati a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova;
- Stufe a legna: UNI EN 13240 - Stufe a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova;
- Stufe ad accumulo: UNI EN 15250 - Apparecchi a lento rilascio di calore alimentati a combustibili solidi - Requisiti e metodi di prova;
- Cucine a legna: UNI EN 12815 - Termocucine a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova;
- Caldaie fino a 500 kW: UNI EN 303-5 - Caldaie per riscaldamento - Parte 5: Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale o automatica, con una potenza termica nominale fino a 500 kW - Terminologia, requisiti, prove e marcatura;
- Stufe, inserti e cucine a pellet – Termostufe: UNI EN 14785 - Apparecchi per il riscaldamento domestico alimentati con pellet di legno - Requisiti e metodi di prova

I generatori di calore sopra indicati sono certificati sulla base delle classi di prestazioni emissive espresse nella tabella seguente

Tipo di generatore	Classe 5 stelle					Classe 3 stelle				
	PP (mg/Nm ³)	COT (mg/Nm ³)	NOx (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	n (%)	PP (mg/Nm ³)	COT (mg/Nm ³)	NOx (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	n (%)
Camini aperti	25	35	100	650	85	40	100	200	1500	75
Camini chiusi, inserti a legna	25	35	100	650	85	40	100	200	1500	75
Stufe a legna	25	35	100	650	85	40	100	200	1500	75
Cucine a legna	25	35	100	650	85	40	100	200	1500	75
Stufe ad accumulo	25	35	100	650	85	40	100	200	1250	75
Stufe, inserti e cucine a pellet - Termostufe	15	10	100	250	88	30	50	200	250	85
Caldaie	15	5	150	30	88	30	15	150	364	85
Caldaie (alimentazione a pellet o a cippato)	10	5	120	25	92	20	15	145	250	90
Tipo di generatore	Classe 4 stelle					Classe 2 stelle				
	PP (mg/Nm ³)	COT (mg/Nm ³)	NOx (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	n (%)	PP (mg/Nm ³)	COT (mg/Nm ³)	NOx (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	n (%)
Camini aperti	30	70	160	1250	77	75	150	200	2000	75
Camini chiusi, inserti a legna	30	70	160	1250	77	75	150	200	2000	75
Stufe a legna	30	70	160	1250	77	75	150	200	2000	75
Cucine a legna	30	70	160	1250	77	75	150	200	2000	75
Stufe ad accumulo	30	70	160	1000	77	75	150	200	2000	75
Stufe, inserti e cucine a pellet - Termostufe	20	35	160	250	87	50	80	200	500	85
Caldaie	20	10	150	200	87	60	30	200	500	80
Caldaie (alimentazione a pellet o a cippato)	15	10	130	100	91	40	20	200	300	90

PP = Particolato primario, COT = carbonio organico totale, NOx = Ossidi di azoto, CO = Monossido di carbonio, n = Rendimento

I prodotti caratterizzati da prestazioni inferiori a quelle previste per la classe 2 stelle sono classificati con la classe 1 stella.

I valori indicati in tabella si riferiscono al gas secco in condizioni normali (273 K e 1013 mbar) con una concentrazione volumetrica di O₂ residuo pari al 13%.

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE ENERGIA

E3) POTENZIAMENTO DEI CONTROLLI SUGLI IMPIANTI DOMESTICI DESTINATI AL RISCALDAMENTO (PRESCRIZIONE)

La misura prevede che nelle delibere di Giunta che dettano gli indirizzi sui controlli degli impianti di riscaldamento vengano previsti controlli da effettuarsi prioritariamente per gli impianti a biomassa e siano date indicazioni sull'effettuazione di campagne informative nei confronti dei cittadini sulla qualità dell'aria.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D.P.R. n. 74/2013 art 9 regolamento regionale n. 25/r/2015 art. 11 - linee guida DGRT n. 11/2016	RT e ARRR	Delibere di indirizzi di Giunta	2020

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE ENERGIA

E4) INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI PUBBLICI ED INTEGRAZIONE CON FONTI RINNOVABILI (INTERVENTO DI MANTENIMENTO)

L'azione prevede la realizzazione di progetti di efficientamento energetico degli edifici pubblici ed integrazione con fonti rinnovabili nell'ambito del POR FESR 2014-2020.

Si precisa che i criteri di selezione e premialità dei bandi di efficientamento energetico rivolti al settore delle imprese e al settore pubblico nell'ambito del POR FESR 2014-2020 sono stati approvati in sede di comitato di sorveglianza del POR del 28 febbraio 2017. Inoltre l'inserimento di specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi, come stabilito dal codice degli appalti D.lgs 50/2016, è un obbligo delle stazioni appaltanti da prevedere nella documentazione progettuale e di gara. In particolare le amministrazioni, ai sensi del comma 2 dell'art.34 del dlgs 50/2016, devono far riferimento ai CAM nella stesura dei documenti di gara per l'applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa e ai sensi del comma 13 dell'art. 95 le amministrazioni aggiudicatrici devono indicare nel bando di gara "il maggior punteggio relativo all'offerta concernente beni, lavori o servizi che presentano un minor impatto sulla salute e sull'ambiente.

Nella realizzazione d'impianti fotovoltaici o di solare termico qualora questa possa contrastare con le esigenze di conservazione e tutela di edifici storici viene indicata, per quando possibile, la delocalizzazione degli impianti stessi, allontanandoli dai centri storici e dai contesti monumentali. In ogni caso si ritiene che non possano essere alterati, con i suddetti impianti, l'aspetto e le caratteristiche architettoniche degli edifici sottoposti a tutela ai sensi della parte II del D. Lgs. n. 42/2004. Inoltre la realizzazione del cappotto termico su edifici pubblici può non essere compatibile con le esigenze di conservazione di edifici storici. In tal caso, per il carattere invasivo degli interventi, è necessario proporre soluzioni alternative di risparmio energetico; tutti gli interventi dovranno adempiere alle prescrizioni contenute nelle schede di vincolo corrispondenti ad ogni contesto sottoposto a tutela paesaggistica

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT	Bandi	2017

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE ENERGIA**E5) INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMMOBILI SEDI DI IMPRESE E DEI PROCESSI PRODUTTIVI (AZIONE DI MANTENIMENTO)**

L'azione prevede la realizzazione di progetti di efficientamento energetico degli immobili sedi di imprese e dei processi produttivi nell'ambito del POR FESR 2014-2020

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT	POR 2014-2020	2017

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE ENERGIA**E6) INTERVENTI DI TIPO STRUTTURALE PREVISTI NEI PAC PER IL SETTORE ENERGIA**

Interventi previsti nei singoli PAC dei Comuni critici per il materiale particolato fine PM₁₀ e per NO₂ individuati con DGR 1182/2015 e smi.

Per i possibili finanziamenti si veda quanto indicato relativamente all'intervento M15.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 9/2010	Comuni	PAC	2017

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE ENERGIA**E7) CALCOLO AGGIORNATO DEI GRADI GIORNO PER COMUNE (AZIONE DI MANTENIMENTO)**

Premesso che la competenza per il calcolo dei gradi giorno e la conseguente assegnazione alla zona climatica dei Comuni è statale, l'intervento preveda un ricalcolo dei gradi giorni per i Comuni della Toscana con l'utilizzo dei dati meteo-climatici più aggiornati. Tali informazioni potranno essere utilizzate dai Sindaci che, ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74, con propria ordinanza, possono ampliare o ridurre, a fronte di comprovate esigenze, i periodi annuali di esercizio e la durata giornaliera di attivazione degli impianti termici, nonché stabilire riduzioni di temperatura ambiente massima consentita sia nei centri abitati sia nei singoli immobili.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT Comuni	Ordinanze sindacali	2018

INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE INFORMAZIONE E DELL'EDUCAZIONE AMBIENTALE

I seguenti interventi sono da costruire in sinergia con tutti i soggetti competenti e con quanto

previsto nei PAC dei diversi Comuni. E da realizzarsi in modo da garantire una capillare e costante diffusione dei contenuti e degli obiettivi del PRQA.

INTERVENTI SETTORE DELL'EDUCAZIONE AMBIENTALE	STRUTTURALI INFORMAZIONE	NEL E	EA1) CAMPAGNA DI COMUNICAZIONE/INFORMAZIONE SU "PRQA: QUADRO CONOSCITIVO, OBIETTIVI E AZIONI".
---	-----------------------------	----------	---

L'attività di informazione sarà realizzata in sinergia con l'Agenzia per le attività di informazione degli organi di governo della Regione.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D.Lgs. 155/2010 art. 18 comma 1.	RT , Comuni - Città metropolitana	Media	2018-20

I media per la campagna di comunicazione/informazione su "PRQA"

WEB, ICT e social media regionali - Il sito web di Regione Toscana è il contenitore di tutte le attività connesse all'attuazione e alla divulgazione del Piano, nonché del quadro conoscitivo. Una sezione particolare sarà dedicata all'educazione ambientale - in sinergia con la sezione dedicata alla strategia della "Toscana dei Ragazzi" (Delibera GRT n. 496 del 16-06-2014) per quanto riguarda il target 7-18 anni - e conterrà tutti i prodotti della campagna di informazione e delle azioni di seguito descritte. Copertura sui social di Toscana Notizie e della Regione Toscana (Twitter, Facebook, Instagram).

RADIO - Sulle radio toscane nel 2017 sono a disposizione senza oneri per il Piano in particolare:

- il format *Toscana in Onda*, programma di approfondimento monotematico di 5 minuti che va in onda il lunedì, il mercoledì e il venerdì alle 18.45. Da ipotizzare una serie di approfondimenti dove si condivide in modo accessibile lo stato conoscitivo della qualità dell'aria e i fattori di criticità, per poi dare visibilità e spazio alle buone pratiche sul territorio e agli esiti degli interventi di seguito descritti.

- il notiziario *Toscana Radio News*, realizzato in due edizioni giornaliere (mattina e pomeriggio) e inviato per e-mail in formato testuale alle redazioni di circa 35 emittenti radiofoniche regionali, contiene informazioni sull'attività della Giunta, insieme alle principali notizie di servizio. Da ipotizzarne l'uso per il lancio della campagna di educazione ambientale e delle altre linee d'intervento del Piano, incluse notizie di pubblica utilità quali superamenti e ordinanze (ad esempio divieti di abbruciamenti e limitazione al traffico dei veicoli).

Per il 2018 e gli anni successivi sono in corso di definizione palinsesti. Per aderire alla nuova gara in cui l'Agenzia fa da Soggetto aggregatore, sono da prevedere risorse dedicate.

TV - Da studiare e realizzare sempre in sinergia con l'Agenzia, in più tappe seguendo la tempistica degli altri interventi di Educazione Ambientale descritti nel Piano, possono essere realizzati a titolo oneroso prodotti di comunicazione video dedicati, ad esempio per una campagna di 15 giorni di passaggi televisivi. La procedura di produzione dei servizi video giornalistici è già attiva con la modalità del l'Agenzia quale Soggetto Aggregatore e scadrà nel dicembre 2018. Anche qui l'Agenzia potrebbe offrire - bilancio permettendo - la produzione di qualche servizio di durata 1/3 minuti e qualche passaggio sulle principali televisioni locali selezionate

PUBBLICAZIONI - Vademecum on line e/o a stampa su criticità e buone pratiche, sotto forma di piccola pubblicazione o brochure, target di ragazzi e/o adulti. La pubblicazione e diffusione avverrà senza oneri sul sito di Regione Toscana nelle apposite sezioni tematiche. Costi sono da valutare per la stampa. La diffusione sul territorio è prevista in collaborazione con le Città Metropolitane e i Comuni delle aree di criticità.

Compatibilmente con le risorse disponibili, al fine di arrivare ad una valutazione di efficacia delle campagne di informazione e comunicazione sul tema della qualità dell'aria si predisporranno azioni per avere un quadro pre ed uno post delle conoscenze sul tema da parte dei vari soggetti target.

**INTERVENTI STRUTTURALI NEL EA₂) INTERVENTI IN-FORMATIVI
SETTORE INFORMAZIONE E RIVOLTI ALLE AREE DI CRITICITÀ
DELL'EDUCAZIONE AMBIENTALE**

Interventi in collaborazione e ad integrazione di quanto previsto dai PAC dei differenti comuni. Con contenuti specifici rivolti alle diverse categorie di pubblico, sono rivolti alle amministrazioni, alle imprese, alle associazioni e ai cittadini a partire dalle aree di maggiore criticità: Piana di Prato e Pistoia, Piana Lucchese, agglomerato fiorentino, comprensorio del cuoio di Santa Croce sull'Arno, Media Valle del Serchio, Versilia e Valdarno superiore.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT, Comuni - Città metropolitana	Conferenze, seminari	2017-20

**INTERVENTI STRUTTURALI NEL EA₃) EDUCAZIONE AMBIENTALE NELLE
SETTORE INFORMAZIONE E SCUOLE
DELL'EDUCAZIONE AMBIENTALE**

La Regione Toscana intende istituire percorsi educativi e interventi che vadano a incidere sulla costruzione di competenze nell'ambito del vasto tema della qualità dell'aria rapportandosi anche ad altre azioni regionali quali la strategia regionale integrata "Toscana da Ragazzi" (Delibera GRT n. 496 del 16-06-2014) e azioni sviluppate all'interno di altre strategie e progetti regionali con temi integrabili.

Si trarrà spunto dalla didattica innovativa, oggetto di documenti ministeriali ma ancora poco praticata nelle scuole, frutto di precedenti esperienze (ad esempio "Indirizzi per l'attuazione degli interventi di Educazione Ambientale previsti nel P.I.G.I. 2012-2015" approvati con delibera n. 352 del 28-04-2014)

La finalità dell'intervento è lo sviluppo di concrete buone pratiche educative, in accordo con le strategie regionali e locali, che si colleghino a esperienze positive già in atto, nell'ambito del tema della qualità dell'aria.

I contenuti comprendono lo stato conoscitivo della qualità dell'aria in Toscana, i fattori di criticità, le buone pratiche. Come forma di attivazione del pensiero critico, creativo e delle competenze di ricerca dei bambini e dei ragazzi, sono da prevedere dei concorsi, con focus sulle opportunità per l'ambiente, la società, i ragazzi, le imprese, ecc. A titolo di esempio: ricercare e descrivere realtà virtuose sul territorio, secondo mezzi e modalità appropriate per le diverse fasce d'età; gli output premiati dei concorsi possono poi andare nella campagna sui media regionali.

È ipotizzabile la collaborazione di Università, enti di ricerca, associazioni e fondazioni, consorzi, imprese e tutti quei soggetti anche in forma associata che intendano portare un contributo di contenuti, di conoscenza o economico.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT, Comuni - Città metropolitana	Didattica	2018-2020

**INTERVENTI STRUTTURALI NEL EA₄) EDUCAZIONE AMBIENTALE PER I
SETTORE INFORMAZIONE E TECNICI DEI COMUNI
DELL'EDUCAZIONE AMBIENTALE**

Azione di formazione specialistica per e con i tecnici dei Comuni da predisporre in collaborazione con ANCI con la finalità di agevolare le amministrazioni procedenti ed in particolare i Comuni per quanto previsto dall'azione U₄) "Indirizzi per la valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria negli atti di governo del territorio.". I contenuti di tale formazione saranno coordinati da ANCI con gli esperti di regione Toscana.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT - ANCI	Didattica	2018-2020

**INTERVENTI STRUTTURALI NEL EA₅) INTERVENTI PREVISTI NEI PAC DI
SETTORE INFORMAZIONE E EDUCAZIONE E INFORMAZIONE
DELL'EDUCAZIONE AMBIENTALE AMBIENTALE**

Interventi previsti nei singoli PAC dei Comuni critici per il materiale particolato fine PM₁₀ e per NO₂ individuati con DGR 1182/2015 e smi.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	Comuni	PAC	2017

**INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL
QUADRO CONOSCITIVO**

**INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL QUADRO
CONOSCITIVO QC₁) AGGIORNAMENTO DELLA
RAPPRESENTATIVITÀ SPAZIALE DELLE
CENTRALINE DELLA RETE DI
MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ
DELL'ARIA**

L'intervento prevede la revisione della rappresentatività delle stazioni dell'attuale rete regionale alla luce dell'aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni e di tutte le informazioni acquisite dall'attivazione della rete regionale nel 2011, Intervento a cura di LaMMA e ARPAT vincolato ai finanziamenti a disposizione

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT	Attività INO ARPAT e LaMMA	vincolato ai finanziamenti a disposizione

INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

QC₂) STUDIO DELLA DISTRIBUZIONE DIMENSIONALE DEL PARTICOLATO RILEVATE PRESSO ALCUNE STAZIONI DELLA RETE REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA

L'intervento a cura di ARPAT e Università o centro di ricerca in Toscana vincolato ai finanziamenti a disposizione

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT- ARPAT	Attività INO ARPAT	vincolato ai finanziamenti a disposizione

INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

QC₃) APPROFONDIMENTO SULLE SORGENTI DI MATERIALE PARTICOLATO FINE NELLA PIANA FIORENTINA

L'intervento prevede l'attivazione di una collaborazione scientifica con una università o centro di ricerca in Toscana che permetta una caratterizzazione del particolato (PM₁₀, PM_{2,5} PM₁ ecc...) con particolare riferimento alla zona nord dell'agglomerato fiorentino in prossimità del previsto inceneritore di Case Passerini e del nuovo assetto dell'aeroporto Amerigo Vespucci. L'eventuale collaborazione scientifica sarà attivata ove ne sussistano i presupposti, nel rispetto della normativa comunitaria e delle disposizioni del D.Lgs. 50/2016. Intervento vincolato ai finanziamenti a disposizione.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT-Università	Accordo con Università	vincolato ai finanziamenti a disposizione

INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

QC₄) STUDIO DELLE DEPOSIZIONI IN PARTICOLARI SITUAZIONI IN CUI SI PREVEDONO POSSIBILI RICADUTE DI TIPO INDUSTRIALE

L'intervento prevede l'integrazione delle misure di qualità dell'aria con attività puntuali di monitoraggio delle deposizioni in aree di studio di ricadute in zone industriali. Intervento a cura di ARPAT vincolato ai finanziamenti a disposizione

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT- ARPAT	Attività INO ARPAT	vincolato ai finanziamenti a disposizione

INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

QC5) CONTINUO RINNOVAMENTO DELLA STRUMENTAZIONE DELLA RETE REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

L'adeguamento alle norme tecniche previste dal D. Lgs. 155/10 e s.m.i. e i requisiti di qualità dei dati richiedono un costante aggiornamento e rinnovo della strumentazione utilizzata per il monitoraggio degli inquinanti. Intervento a cura di ARPAT vincolato ai finanziamenti a disposizione.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT- ARPAT	Attività INO ARPAT	vincolato ai finanziamenti a disposizione

INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

QC6) AGGIORNAMENTO INVENTARIO REGIONALE SORGENTI DI EMISSIONE IRSE

In coerenza con quanto previsto nelle linee guida per lo sviluppo della Toscana digitale (ex DGR n. 34 del 24.1.2017), l'intervento prevede l'aggiornamento all'anno 2015 dell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissioni in aria ambiente IRSE e la predisposizione di scenari emissivi di Business As Usual BAU e scenari emissivi di piano relativi agli anni 2020 e 2025. Intervento a cura di ARPAT.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
Dlgs 155/2010 art. 22 comma 3	RT- ARPAT	Attività INO ARPAT	2018

INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

QC7 - COMPLETAMENTO MODELLISTICA CON ATTIVAZIONE MODULO PER IL SOURCE APPORTIONMENT

L'intervento prevede di sviluppare le potenzialità del sistema di modelli WRF-CAMx, implementato dal Consorzio LaMMA, per applicare tecniche relative alla stima del "Source Apportionment", cioè di tecniche per l'identificazione e la quantificazione del contributo delle diverse sorgenti emissive ai livelli di concentrazione dei principali inquinanti in aria ambiente. Intervento a cura di LaMMA.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT- LAMMA	Attività INO LaMMA	2018

Modellistica con attivazione modulo per il Source Apportionment

La definizione di politiche efficienti per la riduzione degli inquinanti atmosferici prevede una maggior conoscenza delle dinamiche di trasporto, formazione e deposizione chimica, ed una opportuna attribuzione alle sorgenti emissive degli inquinanti primari e dei precursori. In tal senso la Comunità Europea ha promosso progetti tematici al fine di individuare metodologie ottimali per la stima del "Source Apportionment", cioè di tecniche per l'identificazione e la quantificazione del contributo delle diverse sorgenti emissive ai livelli di concentrazione dei principali inquinanti in aria ambiente.

Sono state sviluppati numerosi approcci per la stima del "Source Apportionment", basati su tecniche statistiche applicate a dati misurati, o in alternativa, attraverso l'applicazione di modelli numerici (Chemical Transport Models). In particolare, il modello CAMx, parte integrante del sistema modellistico adottato dalla Regione Toscana, può essere utilizzato per questo tipo di analisi.

Per completare le potenzialità del sistema di modelli WRF-CAMx implementato dal Consorzio LaMMA, si propone di sviluppare e applicare i moduli relativi alla stima del "Source Apportionment", in particolare per il PM₁₀ e per l'ozono O₃. Senza aumento di costi, il "Source Apportionment" sarà effettuato anche relativamente all'inquinante NO₂, una volta che sarà rilasciato da parte degli sviluppatori di CAMx il corrispondente modulo.

Una volta messo a punto la nuova configurazione, i risultati ottenuti saranno sottoposti a validazione, attraverso il confronto con analoghe stime ottenute sulla base di tecniche statistiche applicate a dati misurati.

INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

QC8) RACCORDO CON IL SIR PER L'AGGIORNAMENTO DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEI PARAMETRI METEO ANCHE AI FINI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

L'attivazione di una rete di monitoraggio idonea alle correlazioni con i dati di qualità dell'aria nelle province toscane. Intervento da realizzarsi con la collaborazione di ARPAT e SIR, vincolato ai finanziamenti a disposizione.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT	Attività INO ARPAT	vincolato ai finanziamenti a disposizione

INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

QC9) COMPLETAMENTO MODELLISTICA PER PM₁₀ CON ATTIVAZIONE MODULO DI DATA-FUSION

L'intervento prevede la messa a punto di uno specifico modulo di post-processing, basato su tecniche di data-fusion, per correggere i risultati ottenuti dalla catena di modelli WRF-CAMx implementata dal Consorzio LaMMA con i dati osservati, in modo da ottenere una rappresentazione più realistica della concentrazione dei principali inquinanti.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT-LAMMA	Attività INO LaMMA	vincolato ai finanziamenti a disposizione

Modellistica per PM₁₀ con attivazione modulo di data-fusion

Le stime di concentrazione della catena di modelli WRF-CAMx implementato dal Consorzio LaMMA, in linea con quanto ottenuto da analoghi sistemi modellistici a livello nazionale e internazionale, non corrispondono esattamente, in termini quantitativi, alle misure ottenute dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria, ma differiscono per valori, o scarti, variabili a seconda dell'inquinante.

Per compensare questo gap, la comunità scientifica ha proposto alcune metodiche, basate su algoritmi geostatistici, per correggere le stime modellistiche con i dati osservati dalla rete di monitoraggio, in modo da ottenere una rappresentazione più realistica della concentrazione dei principali inquinanti.

In questo modo, attraverso la messa a punto di uno specifico modulo di post-processing, si ottiene il risultato di spazializzare correttamente i dati misurati, sfruttando però le informazioni ottenute dalla modellistica, che, tenendo conto delle caratteristiche orografiche, delle emissioni, della meteorologia e delle condizioni al contorno, forniscono una attendibile distribuzione spaziale delle concentrazioni inquinanti.

Questo metodo, una volta messo a punto, può essere utilizzato per correggere i risultati di analisi relativi all'anno corrente, utilizzati sia come supporto nella realizzazione dei Piani Annuali di Valutazione della Qualità dell'Aria, che nell'elaborazione di analisi di scenario per la pianificazione di interventi di mitigazione (supporto a PRQA).

In linea di principio, lo stesso metodo può essere applicato anche alle stime ottenute in modalità previsionale, utilizzando in questo caso un data-set di concentrazioni misurate di tipo climatologico. In questo caso si ottiene una sorta di calibrazione del modello, che in fase di post-processing, fornisce risultati più vicini ai dati osservati.

INTERVENTI STRUTTURALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

QC₁₀) TECNICHE "SMART" DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

L'intervento prevede un approfondimento delle tecniche "smart" di monitoraggio della qualità dell'aria che seppur non confrontabili direttamente con i limiti di legge, danno informazioni interessanti e di completamento a quelle fornite dalla rete di monitoraggio ufficiale,

In proposito si ricorda che da qualche anno le ARPA, i Comuni/Città metropolitane e le grandi realtà urbane stanno predisponendo programmi/progetti finalizzati all'approfondimento e utilizzo di metodologie e tecnologie innovative tra cui sensori smart anche per il monitoraggio della qualità dell'aria anche in considerazione della loro economicità e facilità di utilizzo rispetto alle tecniche ufficiali.. Considerando che è stata messa in rilievo l'importanza di un aggiornamento delle Agenzie su questi temi e che i comitati usufruiscono di queste tecnologie per contestare la realizzazione di opere o i risultati emersi dal monitoraggio effettuato con la rete regionale di qualità dell'aria, si ritiene che venga acquisita una consapevolezza tecnica maggiore in merito a tali tecnologie sia nell'ottica di un loro futuro utilizzo, al fine di incrementare il quadro conoscitivo regionale, sia al fine di poter avere un confronto sempre più costruttivo con la cittadinanza.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT-ARPAT	Attività INO ARPAT	vincolato ai finanziamenti a disposizione

3.4 INTERVENTI CONTINGIBILI ED URGENTI DI PIANO

Analogamente agli interventi di tipo strutturale, anche per quelli contingibili e urgenti si propone una struttura a matrice.

Per ogni intervento viene riportato l'ambito, il riferimento normativo (se presente), il titolo dell'intervento, il soggetto attuatore, lo strumento di attuazione, l'indicatore di realizzazione, i tempi di attuazione e la congruità con gli obiettivi generali e specifici.

interventi di tipo contingibile ed urgente ex articolo 10 DLgs. 155/2010						Obiettivo generale A) portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di biossido di azoto NO ₂ e materiale particolato fine PM ₁₀ entro il 2020	Obiettivo generale B) ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di ozono superiori al valore obiettivo	Obiettivo generale C) mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	Obiettivo generale D) aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni			
Ambito di intervento	referimento normativo	azione	soggetto attuatore	strumenti di attuazione	tempi di attuazione	obiettivo specifico A 1) ridurre le emissioni di azoto NO ₂ nelle aree di superamento NO ₂	obiettivo specifico A 2) ridurre le emissioni di materiale particolato primario nelle aree di superamento PM ₁₀	obiettivo specifico A 3) ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	obiettivo specifico B 1) ridurre le emissioni dei precursori di ozono sull'intero territorio regionale	obiettivo specifico C 1) Contenere le emissioni di materiale particolato fine PM ₁₀ primario e ossidi di azoto NO _x nelle aree non critiche	obiettivo specifico D 1) favorire la partecipazione informata dei cittadini alle azioni per la qualità dell'aria	obiettivo specifico D 2) aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
Mobilità	Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera a)	M16) limitazione velocità nei tratti autostradali A11 Firenze- Pistoia	RT- Società Autostrade	Accordo con RT e Società Autostrade	realizzazione 3° corsia	X	X	X	X			
		M17) Indicazione ai Comuni per l'intensificazione del lavaggio strade nei periodi critici	RT- Comuni critici	Accordo	2018		X					
	L.R. 9/2010	M18) Ordinanze di limitazione circolazione veicoli maggiormente inquinanti previste nei PAC per il Settore Mobilità	Comuni	PAC	2017	X	X	X	X			
Agricoltura	Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera n)	A3) Ordinanze di divieto abbruciamenti all'aperto previste nei PAC	Comuni	PAC	2017	X	X	X	X			
	DLgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera n)	A4) Controlli dei Carabinieri Forestali per il rispetto dell'ordinanza di divieto di abbruciamenti all'aperto	RT - CFS	Accordo operativo	2017		X					
Energia	L.R. 9/2010	E7) Ordinanze di limitazione utilizzo biomassa per riscaldamento previste nei PAC	Comuni	PAC	2017	X	X					

**INTERVENTI CONTINGIBILI ED URGENTI
NELLA MOBILITA'****M16) LIMITAZIONE VELOCITÀ NEI TRATTI
AUTOSTRADALI A11 FIRENZE PISTOIA
(PRESCRIZIONE)**

Nell'ambito della procedura di VIA nazionale, il Ministero ha indicato che venga realizzato un accordo tra la società Autostrade spa e la Regione Toscana per concordare un limite di velocità nei tratti autostradali interessati dalla realizzazione della III corsia, da attuarsi nei periodi critici per l'inquinamento da PM10, da novembre a marzo.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera a)	RT- Società Autostrade	Accordo con RT e Società Autostrade	realizzazione 3° corsia

**INTERVENTI CONTINGIBILI ED URGENTI
NELLA MOBILITA'****M17) INDICAZIONI AI COMUNI PER
L'INTENSIFICAZIONE DEL LAVAGGIO
STRADE NEL PERIODI CRITICI
(PRESCRIZIONE)**

La misura si applica ai soli comuni critici per il materiale particolato fine PM10 (ex DGR 1182/2015 e smi) per i quali la componente traffico è ritenuta non trascurabile. La misura prevede che il Comune si attrezzi per l'attuazione/intensificazione della frequenza del lavaggio strade in particolare quelle investite dal maggior flusso di traffico. Il lavaggio dovrà realizzarsi nei mesi più critici da novembre a marzo ed in particolare in caso di segnalazione di criticità per la qualità dell'aria (ICQA=2), fatte salve le possibili ripercussioni sulla sicurezza per la viabilità (es. formazione di ghiaccio sul manto stradale in presenza di temperature sotto lo zero). Il lavaggio dovrà essere realizzato nelle prime ore del mattino così da avere il massimo effetto sul picco di traffico della mattina.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
	RT- Comuni critici	Accordo	2018

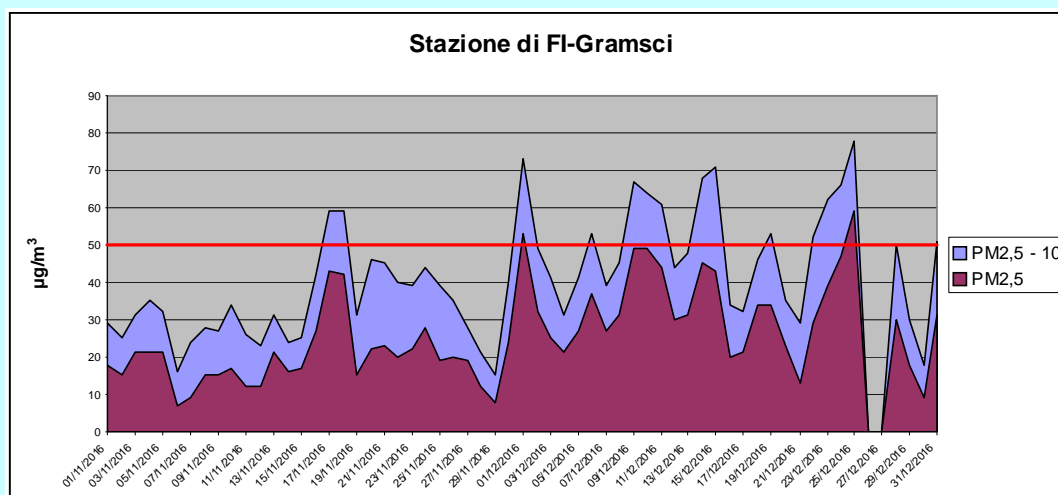
**INTERVENTI CONTINGIBILI ED URGENTI
NELLA MOBILITA'****M18) ORDINANZE DI LIMITAZIONE
CIRCOLAZIONE VEICOLI MAGGIORMENTE
INQUINANTI PREVISTE NEI PAC PER IL
SETTORE MOBILITÀ (PRESCRIZIONE)**

Interventi contingibili ed urgenti di ulteriori limitazione al traffico dei veicoli più inquinanti rispetto a quanto previsto come interventi strutturali, previsti nei singoli PAC dei Comuni critici per il materiale particolato fine PM10 individuati con DGR 1182/2015 e smi.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 9/2010	Comuni	PAC	2017

Il lavaggio delle strade come misura di contenimento del risollevarsi di particolato dovuto al traffico

Come già indicato la componente grossolana del PM₁₀, cioè quello compreso tra 2,5 µm e 10 µm, per la sorgente traffico è attribuita sostanzialmente ai processi di usura (si veda il box di approfondimento "I fattori di emissione di particolato del parco veicolare toscano"). Una semplice analisi dei dati di concentrazione rilevati dalla stazione di traffico di FI-Gramsci, posta lungo l'omonimo viale di circonvallazione di Firenze, mette in evidenza come, nel periodo critico, il contributo della parte grossolana risulta determinante per il superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³. Si veda a titolo di esempio la figura con i dati di concentrazione di PM₁₀ e PM_{2,5} relativi al periodo 1 novembre 31 dicembre 2016.



La problematica connessa al contributo dei livelli di inquinamento nelle centraline di traffico dovuto al risollevarsi del particolato prodotto dai processi di usura è stato ampiamente analizzato nell'ambito del progetto europeo AIRUSE (si veda il sito <http://airuse.eu/it/> per i dettagli) di cui sono sinteticamente riportate di seguito alcune conclusioni.

La polvere di strada ha una composizione chimica complessa in quanto proviene da diverse fonti (principalmente l'usura dei freni, pneumatici e la superficie stradale), di conseguenza, il rischio per la salute è associato a quella di polveri minerali, metalli pesanti e composti organici.

La polvere di strada è una miscela di particelle, depositate sulla superficie di strade asfaltate, e suscettibile di essere ritrasportata in atmosfera a causa delle turbolenze e vento generati dai veicoli.

Le emissioni di polveri da strada possono aumentare considerevolmente le concentrazioni in atmosfera di materiale particolato in ambienti urbani e industriali, provocando superamenti delle norme di qualità dell'aria, e dei relativi effetti sulla salute anche a causa dell'elevato contenuto di metalli pesanti e composti organici.

In Europa meridionale, le precipitazioni basse e poco frequenti riducono il wash-out e l'umidificazione del manto stradale, favorendo la risospensione della polvere di strada. Inoltre la piccola copertura vegetale, opere urbane, e focolai di polveri sahariane aumentano carichi di polvere della strada e quindi le emissioni.

Analogamente alla pioggia, il lavaggio strada può ridurre la mobilità del carico di polveri depositate sulle superfici di strada ed è quindi una misura efficace potenziale di riduzione della risospensione della polvere. Il lavaggio normalmente utilizza acqua non potabile, e può essere integrato con lo spazzamento. Quando l'acqua aderisce alle particelle depositate, aumenta le forze di massa e la tensione superficiale, diminuendo la possibilità di sospensione e di trasporto. La coesione delle particelle bagnate spesso persiste dopo che l'acqua è evaporata a causa della formazione di aggregati. Tuttavia la percentuale di polvere rimossa diminuisce sempre più con il passare delle ore.

Le prove in campo hanno mostrato che il recupero di emissione di polvere della strada dopo il lavaggio strada raggiunge il 99% dopo 24 ore. Di conseguenza i lavaggi della strada devono essere eseguiti nelle prime ore del mattino (ore 5-6), al fine di diminuire al massimo il picco mattino di emissioni (ore 7-9).

La quantità di acqua può variare a seconda sporcia strada, tuttavia si raccomanda almeno 1 l / m²

**INTERVENTI CONTINGIBILI ED URGENTI
IN AGRICOLTURA**

**A3) ORDINANZE DI DIVIETO DI
ABBRUCIAMENTI ALL'APERTO PREVISTE
NEI PAC (PRESCRIZIONE)**

Interventi previsti nei singoli PAC dei Comuni critici per il materiale particolato fine PM₁₀

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D.Lgs. 155/2010 art. 11 comma 1 lettera n)	Comuni	PAC	2017

**INTERVENTI CONTINGIBILI ED URGENTI
IN AGRICOLTURA**

**A4) CONTROLLI DEI CARABINIERI
FORESTALI PER IL RISPETTO
DELL'ORDINANZA DI DIVIETO DI
ABBRUCIAMENTI ALL'APERTO (AZIONE DI
RISANAMENTO)**

La misura si applica ai soli comuni critici per il materiale particolato fine PM₁₀ e relativamente solo alle aree di superamento, tipicamente le zone di fondovalle fino ad una altezza di 200 metri (ex DGR 1182/2015 e smi). La misura prevede l'aggiornamento del contratto di servizio attualmente in corso con il corpo dei carabinieri Forestali tramite un accordo operativo per attivare i controlli sugli abbruciamenti all'aperto di sfalci e potature, nel periodo da novembre a marzo, in occasione dell'emanazione delle ordinanze di divieto da parte dai comuni critici per il PM₁₀.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
D.Lgs. 155/2010 art. 11 comma 1 lettera n)	RT - CFS	Accordo operativo	2017

**INTERVENTI CONTINGIBILI ED URGENTI
NEL SETTORE ENERGIA**

**E7) ORDINANZE DI LIMITAZIONE
UTILIZZO BIOMASSA PER
RISCALDAMENTO PREVISTE NEI PAC
(PRESCRIZIONE)**

Interventi con tingibili ed urgenti di divieto di utilizzo di biomassa per riscaldamento domestico che potrà essere ammessa solo con impianti ad alta efficienza, fatte salve le abitazioni dove non siano presenti sistemi alternativi di riscaldamento.

Riferimento normativo	Soggetto attuatore	Strumento di attuazione	Tempi di attuazione
L.R. 9/2010	Comuni	PAC	2017

La combustione all'aperto di residui vegetali

(estratto da "Qualità dell'ambiente urbano XII rapporto – Edizione 2016")

Effetti ambientali delle emissioni in atmosfera

Nel corso dell'ultimo decennio è stato riconosciuto che la combustione di biomasse legnose al di fuori di impianti dedicati e provvisti di idonei sistemi di abbattimento, comporta rilevanti emissioni in atmosfera di polveri sottili e microinquinanti. In questo contesto, l'abbruciamento delle stoppie e la combustione dei residui agricoli contribuisce a peggiorare la qualità dell'aria del territorio e la salute dei cittadini soprattutto se tali pratiche sono effettuate nei periodi invernali simultaneamente all'apporto emissivo generato dal riscaldamento residenziale, in particolare nei piccoli centri urbani o rurali.

I dati emissivi generati da queste tipologie di sorgenti possono essere considerati poco significativi (o marginali) a livello nazionale e/o regionale ma assumono un ruolo primario e rilevante a livello provinciale e comunale. Questo si verifica spesso negli ambiti territoriali critici dal punto di vista della qualità dell'aria dove, ad esempio, sono vigenti piani di risanamento a seguito di superamenti dei valori limite previsti dalla normativa vigente. Questo tipo di combustione oltre a generare emissioni di CO₂, NO_x, CH₄, SO₂, NH₃, produce ingenti emissioni di polveri sottili (contenenti fuliggine fumo) e altre sostanze che derivano dalla combustione non completa come il monossido di carbonio (CO) e sostanze organiche tossiche come diossine (PCDD) e furani (PCDF) e idrocarburi policiclici aromatici IPA (soprattutto Benzo(a)pirene) di cui le ultime due sono sostanze cancerogene per l'uomo. L'inquinamento generato dalla combustione all'aperto delle biomasse e/o dei residui agricoli, dipende dalla tipologia di materiale (ad esempio componente vegetale e/o legnosa) e dal suo contenuto di umidità. Inoltre avvenendo al suolo è un fenomeno circoscritto che ha ricadute prettamente locali, essendo minore la dispersione in atmosfera degli inquinanti generati durante il processo stesso

Esperienze ed iniziative avviate in Italia e possibili azioni intraprese e da intraprendere

Occorre attivare tutte le azioni possibili al fine di ridurre/eliminare la pratica di abbruciamento all'aperto dei residui agricoli il cui contributo all'inquinamento da materiale particolato fine non può essere trascurato.

Affinché tali azioni siano efficaci, non è possibile contare semplicemente sull'effetto "deterrente" esercitato dall'apparato normativo e dalle sanzioni ad esso connesse; in aggiunta, occorre far leva su strumenti di "prezialità" ed "incentivazione", ovvero è opportuno prospettare una reale "convenienza" economica legata ad una corretta e razionale gestione dei residui colturali da parte degli agricoltori.

Nel quadro della PAC (Politica Agricola Comune), oltre a quanto già riferito in merito alla "Condizionalità" (primo "pilastro"), è opportuno segnalare le misure agro-ambientali del PSR (Piano di Sviluppo Rurale – secondo "pilastro"): incentivi sono previsti nel caso in cui l'agricoltore si impegni ad eseguire sui seminativi aziendali l'interramento delle paglie, ovvero adottare una gestione "conservativa" del suolo mediante lavorazioni minime o semina su "sodo", apporto di ammendanti ed inerbimento con colture di copertura.

Oggi, nella prospettiva di conseguire la piena valorizzazione della produzione potenziale di qualunque coltura agraria (sia essa erbacea od arborea), ai residui dovrebbe essere corrisposta la valenza di "sottoprodotto". Ciò evidenzia la possibilità che essi abbiano uno sbocco commerciale ad integrazione del reddito agrario conseguibile dal prodotto principale. In particolare, specifico assegnamento vien fatto sul progressivo sviluppo della "bioeconomia". Simile valenza (quella di "sottoprodotto") hanno anche tutti gli scarti agro-alimentari ottenuti dai processi di trasformazione dei prodotti agricoli principali.

Ciò relega la qualificazione di "rifiuto" ai soli casi estremi in cui pressoché impossibile sia il recupero tecnico del materiale di scarto. La bioeconomia, pertanto, elabora schemi produttivi, sempre più coordinati fra loro, utili alla valorizzazione multipla di materie prime agricole (di origine primaria e secondaria) attraverso processi che prevedano mutui scambi di input e output ed il conseguimento della massima efficienza nell'impiego delle risorse. Perché nuove filiere incentrate sulla valorizzazione dei residui colturali possano strutturarsi sul territorio è però necessario migliorare l'efficienza logistica delle fasi a monte dell'impiego di queste biomasse. La dispersione territoriale ed il basso valore unitario (come già detto) rendono il compito difficile ma non impossibile. I costi di raccolta e trasporto debbono essere sufficientemente contenuti da giustificare in modo significativo l'attivazione del processo industriale di utilizzo di queste biomasse. Ciò manifesta la necessità di un'adeguata pianificazione territoriale di queste attività e, in particolare, evidenzia l'opportunità di un modello di impiego ed utilizzo delle biomasse che sia di tipo "distribuito", ovvero incentrato sulla realizzazione di piccoli impianti adeguatamente diffusi sul territorio in modo che il punto d'impiego non sia mai troppo distante dal punto di prelievo delle biomasse medesime. Ciò chiama in causa anche la necessità di organizzare dei centri di stoccaggio e delle piattaforme di condizionamento di queste tipologie di biomasse, a servizio dei centri di impiego. Oltre alla produzione di energia, queste biomasse potrebbero trovare impiego nella realizzazione di materiali "bio-compositi" per esempio per l'edilizia. Si è già riferito che l'alternativa agronomica alla bruciatura dei residui è la loro trinciatura *in situ*, tecnica che consente di valorizzarne l'effetto ammendante. È ormai buona prassi quella di montare sulla mietitrebbia una trinciatrice per paglie; il servizio controterzi di cui gli agricoltori spesso si avvalgono (non potendosi permettere una mietitrebbia aziendale) è in grado di svolgere tale operazioni senza un significativo aggravio dei costi. In carenza delle azioni sopra indicate, l'unica azione possibile per il contenimento di questa tipologia delle emissioni rimane l'ordinanza sindacale di divieto di abbruciamento così come prevista dall'art.182, comma 6-bis, del D. Lgs. n.152/2006 precedentemente esaminato. Inoltre i comuni, attraverso specifiche ordinanze sindacali, possono disciplinare sul proprio territorio i tempi e i modi per la combustione occasionale e controllata sul luogo di produzione, dei soli residui vegetali e di potatura provenienti da attività agricole. In questo senso molte amministrazioni comunali situate nelle aree più critiche hanno già predisposto divieti per i periodi ad elevata criticità ambientale o ai fini della prevenzione incendi. Queste misure hanno una qualche possibilità di efficacia solo se accompagnate da adeguati livelli di controllo e sanzione.

In questo senso, la possibilità da parte dei cittadini, opportunamente sensibilizzati sugli effetti dell'inquinamento sulla salute umana, di segnalare e documentare con foto e filmati fuochi e abbruciamenti illeciti potrebbero rendere meno problematiche le attività di controllo da parte delle polizie locali.

Infine, come azione fondamentale per il contrasto a questa tipologia di inquinamenti vi è l'educazione ambientale. La pratica degli abbruciamenti può essere infatti annoverata, al pari dell'uso della biomassa per il riscaldamento, tra i comportamenti individuali che possono essere modificati a seguito di una presa di coscienza da parte dei cittadini sugli effetti alla qualità dell'aria ed alla salute umana, in particolare per le fasce più vulnerabili della popolazione quali i bambini e gli anziani, dell'inquinamento da materiale particolato fine. Implementare nella società nel suo complesso e in ciascuno di noi la conoscenza delle buone pratiche e dell'impronta ecologica delle azioni proprie e altrui attraverso l'accesso a informazioni corrette e scientifiche - tenendo presente che la scienza è in costante divenire tramite la ricerca - nonché modulate in base all'età e al contesto socio-economico-culturale, è garanzia di efficacia nel tempo di qualunque altra azione intrapresa. Un percorso educativo incentrato sulle buone pratiche offrirà quindi ai cittadini di oggi e di domani le competenze necessarie per prendere decisioni informate e per agire responsabilmente, portando consapevolezza e conoscenza su temi e problematiche imprescindibili come l'aria che respiriamo.

4. QUADRO FINANZIARIO DI RIFERIMENTO PLURIENNALE

Come indicato il PRQA si struttura in obiettivi specifici di riduzione delle sostanze inquinanti che, in considerazione della trasversalità della matrice aria, si declinano attraverso l'identificazione di interventi ed azioni di riduzione delle emissioni con una triplice strategia:

- 1) ricognizione e valorizzazione di interventi ed azioni presenti in altri piani e programmi regionali che hanno impatti sulla qualità dell'aria e loro valorizzazione in termini di stima delle riduzioni delle emissioni delle varie sostanze inquinanti. In particolare nel PRQA sono riportati interventi dal Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM), del Piano Rifiuti e Bonifiche (PRB), del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 (PSR).
- 2) ricognizione e valorizzazione degli interventi previsti dalle Amministrazioni Comunali soggette all'adozione dei Piani di Azione Comunali per la qualità dell'aria (PAC) così come previsti dalla l.r. 9/2010. In particolare nel PRQA sono indicate le azioni previste nei PAC relativamente al settore della mobilità locale, del condizionamento degli edifici e degli abbruciamenti in genere, e dell'educazione e informazione ambientale.
- 3) Azioni ed interventi di piano di tipo prescrittivo che non prevedono oneri per il bilancio regionale.

Per quanto riguarda il quadro economico finanziario il PRQA **non costituisce autorizzazione di spesa** per gli interventi indicati nel piano stesso. In particolare gli interventi e azioni mutuati da altri piani regionali, trovano in questi ultimi le autorizzazioni di spesa. Analoga indicazione vale per gli interventi indicati nei Piani di Azione Comunale. Gli interventi propri di piano sono essenzialmente di tipo prescrittivo e non comportano oneri economici sul bilancio regionale.

Tra le risorse previste finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di Piano sono da includere le risorse già prenotate e/o impegnate a fronte di specifici strumenti di programmazione già in essere (POR CREO FESR 2014-2020), che nel triennio 2017-2019 sono pari a **47.129.373,86 €**. I bandi sono già in corso e finanziano gli interventi di efficientamento energetico, ricompresi nel PRQA, intervento E4 "Interventi di efficientamento energetico degli edifici pubblici ed integrazione con fonti rinnovabili" ed intervento E 5 "Interventi di efficientamento energetico degli immobili sedi di imprese e dei processi produttivi". In particolare alla data del 20/09/2017 risultano finanziati 125 progetti per un importo impegnato complessivo di circa 7,5 Mil €.

Naturalmente nel corso di attuazione del piano saranno colte anche le occasioni di finanziamento derivanti dai fondi europei a gestione diretta da parte dell'Unione.

Saranno anche colte le occasioni per la sigla di nuovi accordi con il Ministero dell'ambiente anche in relazione al recente deferimento davanti alla Corte di giustizia europea dell'Italia per i superamenti di materiale particolato fine PM₁₀. Si ricorda che anche la Toscana è inserita tra le Regioni oggetto del ricorso relativamente alle aree di superamento della Piana lucchese e della Piana Prato-Pistoia. In questo senso il Ministero ha dato la disponibilità alla stipula di un accordo, sulla falsa riga di quello siglato nel 2017 con le Regioni del bacino padano, che prevede l'erogazione di risorse per cofinanziare progetti ulteriori, o maggiormente qualificativi, rispetto a quelli previsti nel PRQA. L'importo del cofinanziamento dovrebbe essere di circa 6 milioni di euro a cui si potrebbero aggiungere ulteriori 1,6 milioni di euro di economie riscontrate dalla rendicontazione dei progetti realizzati con l'Accordo siglato nel giugno 2011 tra MATTM, RT e Comune di Firenze ex DM 6-10-2006. Compatibilmente con le tipologie di risorse messe a disposizione dal Ministero e con la quota di cofinanziamento previsto, si prevede di utilizzare queste risorse per il finanziamento di interventi previsti nei Piani di Azione Comunale (PAC) dei Comuni critici con priorità per quelli oggetto delle procedure di infrazione. Tra le azioni da proporre al Ministero, potrebbero figurare incentivi per le aziende agricole e hobbisti per l'acquisto di biotrituratori per la corretta gestione di sfalci e potature, incentivi alle famiglie per la "rottamazione" di impianti di riscaldamento a combustione a biomassa a favore di impianti di condizionamento degli edifici con emissioni nulle, quali le pompe di calore, con preferenza per

quelle asservite da pannelli fotovoltaici e pannelli solari termici, oltre che finanziamenti ai Comuni per la messa a dimora di specie arboree particolarmente performanti per la riduzione dell'inquinamento atmosferico, realizzazione o riqualificazione di piste ciclabili ecc.

REGIONE TOSCANA



GIUNTA REGIONALE

Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente

PRQA

MIGLIORIAMO L'ARIA CHE RESPIRIAMO

**PARTE II
Sezione Valutativa**

1. ELEMENTI IDENTIFICATIVI DEL PIANO/PROGRAMMA

PIANO REGIONALE PER LA QUALITA' DELL'ARIA AMBIENTE- PRQA

Riferimenti normativi

Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, Legge regionale 11 febbraio 2010, n. 9, Legge regionale 12 febbraio 2010, n. 10, Legge regionale 10 novembre 2014, n. 65, Legge regionale 7 gennaio 2015, n. 1..

Riferimenti programmatici

Programma Regionale di Sviluppo 2016-2020 (PRS); Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

ASSESSORATO AMBIENTE E DIFESA DEL SUOLO

Assessore, Federica Fratoni

DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE ED ENERGIA

Direttore, Edo Bernini

SETTORE SERVIZI PUBBLICI LOCALI, ENERGIA E INQUINAMENTI

Dirigente Responsabile, Renata Laura Caselli

A cura di

Furio Forni

Vincenza Giancristiano

INDICE

1. VALUTAZIONE DI COERENZA ESTERNA

2. VALUTAZIONE DI COERENZA INTERNA

3. ANALISI DI FATTIBILITA' FINANZIARIA

4. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SOCIO-ECONOMICI – VESE

1. VALUTAZIONE DI COERENZA ESTERNA

La valutazione degli obiettivi di Piano rispetto a quelli degli altri piani e programmi pertinenti, denominata analisi di coerenza esterna, rappresenta la verifica della compatibilità, integrazione e raccordo degli obiettivi del PRQA rispetto alle linee generali della programmazione settoriale ed intersettoriale regionale.

Il PRQA, insieme al Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER) con cui si raccorda, e al Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica dei siti inquinati (PRB) a cui si affianca, completa il quadro della programmazione ambientale della Regione Toscana.

Nel presente paragrafo, è stata effettuata la valutazione di *coerenza esterna verticale* rispetto ai Piani sovraordinati (PRS e PIT) e la *coerenza esterna orizzontale* rispetto agli altri Piani e Programmi settoriali e intersettoriali.

Elenco dei Piani e Programmi considerati nell'analisi di coerenza esterna del PRQA:

ANALISI DI COERENZA ESTERNA¹¹	DENOMINAZIONE PIANO	FASE PROGRAMMAZIONE DI RIFERIMENTO
Coerenza Verticale	Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2016-2020	Deliberazione del Consiglio Regionale del 15 marzo 2017, n. 47
	Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)	Deliberazione del Consiglio regionale del 24 luglio 2007, n. 72.
	Approvazione dell'integrazione al piano di indirizzo territoriale (PIT) per la definizione del Parco agricolo della Piana secondo le procedure previste dall'articolo 17 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio)	Deliberazione del Consiglio Regionale del 16 luglio 2014, n. 61
	Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT-PPR)	Deliberazione Consiglio Regionale 27 marzo 2015, n.37
Coerenza Orizzontale	Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)	Deliberazione del Consiglio Regionale dell'11 febbraio 2015, n.10
	Piano Regionale Rifiuti e Bonifiche (PRB)	Deliberazione del Consiglio Regionale del 18 novembre 2014, n. 94
	Modifica del Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati per la razionalizzazione del sistema impiantistico di trattamento dei	Deliberazione del Consiglio Regionale del 26 luglio 2017, n. 55

¹¹

Per ulteriori approfondimenti circa le analisi di coerenza esterna si rimanda al Rapporto ambientale

ANALISI DI COERENZA ESTERNA"	DENOMINAZIONE PIANO	FASE PROGRAMMAZIONE DI RIFERIMENTO
	rifiuti" atto che modifica ed integra il "Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati (PRB)" approvato con DCR 94/2014.	
	Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM)	Deliberazione del Consiglio Regionale del 12 febbraio 2014, n. 18
	Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 (PSR)	Decisione della Commissione Europea del 26 maggio 2015, n. 3507
	Piano Sanitario e Sociale Integrato Regionale (PSSIR)	Deliberazione del Consiglio Regionale del 5 novembre 2014, n. 91
	Piano di Tutela delle Acque della Toscana. Informativa al Consiglio Regionale ai sensi dell'art. 48 dello Statuto regionale	Documento preliminare del 10 gennaio 2017, n. 1
	Piano Regionale Cave (PRC). Informativa al Consiglio Regionale ai sensi dell'art. 48 dello Statuto regionale	Documento preliminare del 1 agosto 2016, n.1

1.1 Coerenza esterna verticale

Il PRS e il PRQA

Il PRQA rappresenta lo strumento di programmazione regionale, in attuazione delle priorità definite nel **Programma Regionale di Sviluppo - PRS 2016-2020**, che definisce, secondo un approccio integrato, la strategia in materia di tutela della qualità dell'aria ambiente e in accordo con le strategie e gli obiettivi definiti dal PAER, in tema di riduzione dei gas climalternati, e che costituisce il riferimento per l'intera azione ambientale della legislatura.

Il PRS 2016-2020 tra gli indirizzi di legislatura per le politiche in materia ambientale individua quello di migliorare l'aria che respiriamo portando a zero la percentuale di popolazione esposta oltre i valori limite di biossido di azoto NO₂ e materiale particolato fine PM 10 entro il 2020.

Il PRQA risulta pertanto coerente con gli indirizzi di legislatura in materia ambientale contenuti nel PRS, che riconferma i target di Europa 20 20 20, finalizzati riduzione delle emissioni di gas serra del 20% (o persino del 30%, se le condizioni lo permettono) rispetto al 1990, 20% del fabbisogno di energia ricavato da fonti rinnovabili, aumentare del 20% dell'efficienza energetica.

In particolare il PRQA trova particolari elementi di integrazione con i progetti regionali contenuti nel PRS, che rappresentano strumenti di intervento diretto del PRS sul territorio, finalizzati alla ripresa economica sostenibile della Toscana. Tra questi, sono di particolare rilievo:

PR 1 Interventi per lo sviluppo della piana fiorentina

PR 6 Sviluppo rurale e agricoltura di qualità

PR 7 Rigenerazione e riqualificazione urbana

PR 13 Contrasto ai cambiamenti climatici ed economia circolare

PR 15 Grandi infrastrutture regionali, nazionali, accessibilità e mobilità integrata

Il PR 1 *Interventi per lo sviluppo della piana fiorentina* ha tra i suoi obiettivi quello di miglioramento ambientale della piana attraverso azioni coerenti e in parte ricomprese anche all'interno del PRQA. Gli interventi riguardano il miglioramento complessivo della mobilità collettiva e l'incremento di forme di mobilità sostenibile con particolare riferimento a quella ciclabile. Di particolare importanza, ai fini del raggiungimento degli obiettivi del PRQA, risulta l'estensione della linea tramviaria verso l'area metropolitana fiorentina. Saranno promosse inoltre azioni di efficientamento energetico degli immobili pubblici, sedi di imprese e dei processi produttivi attraverso le risorse della programmazione europea (POR FESR 2014-2020). Gli obiettivi e le azioni del PR risultano pertanto coerenti con l'obiettivo generale A) *Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di biossido (NO₂) e materiale particolato fine (PM₁₀)*.

Il PR 6 *Sviluppo rurale e agricoltura di qualità* prevede tra gli obiettivi di progetto quello di promuovere la sostenibilità ambientale attraverso lo sviluppo di pratiche agricole con minor impatto ambientale. Tale obiettivo risulta funzionale agli obiettivi generali A) *Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di biossido (NO₂) e materiale particolato fine (PM₁₀)* e C) *Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di inquinanti siano stabilmente al di sotto dei valori limite*. In tale ottica, il PRQA prevede interventi per promuovere forme di accordo con le associazioni di categoria per la diffusione di buone pratiche nello smaltimento di sfalci e potature al fine di prevedere una corretta gestione e valorizzazione della biomassa prodotta.

Il PR 7 *Rigenerazione e riqualificazione urbana* si pone tra gli obiettivi la promozione di forme di sviluppo urbano sostenibile attraverso azione coordinate e integrate al fine risolvere le problematiche di ordine sociale, economico ed ambientale. Le azioni individuate riguardano, tra l'altro, l'avvio dei Progetti di innovazione urbana del POR FESR 2014-2020, che prevedono l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio pubblico e la mobilità urbana collettiva. Tali interventi risultano coerenti e inoltre contribuiscono agli obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria del PRQA, in particolare con gli obiettivi generali A) e C).

Il PR 13 *Contrasto ai cambiamenti climatici ed economia circolare* ha come obiettivo la riduzione dei gas climalteranti attraverso processi di efficientamento energetico, di sviluppo di energie rinnovabili e di recupero delle risorse in un'ottica di economia circolare. Tali azioni risultano coerenti con gli obiettivi di riduzione delle emissioni proposti dal PRQA in particolare con l'obiettivo generale B) *Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di Ozono superiori ai valori obiettivo* e con l'obiettivo generale C) *Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di inquinanti siano stabilmente al di sotto dei valori limite*.

Il PR 15 *Grandi infrastrutture regionali, nazionali, accessibilità e mobilità integrata* ha un obiettivo dedicato a sviluppare azioni di mobilità sostenibile e sicurezza stradale. In riferimento alla mobilità sostenibile le azioni promosse riguardano il completamento del sistema tramviario dell'area fiorentina, lo sviluppo della mobilità ciclabile. Tali azioni contribuiscono in maniera significativa al raggiungimento degli obiettivi A, B e C di piano.

Il PIT e il PRQA

Come previsto dalla L.R. 9/2010, il PRQA costituisce atto di governo del territorio ai sensi dell'art.10

della L.R.65/2014 (Norme di governo del territorio).

Pertanto il PRQA, secondo quanto previsto dalla L.R.9/2010 e in particolare dall'art.9, definisce specifici indirizzi e conseguenti linee di azione, congruenti al quadro conoscitivo del Piano di indirizzo territoriale (PIT), al fine di raggiungere l'obiettivo di conservare, valorizzare e gestire le risorse essenziali del territorio, tra cui la risorsa aria, che costituiscono patrimonio della collettività.

Poiché la tutela della qualità dell'aria ambiente richiede interventi di natura trasversale, che coinvolgono anche altre politiche regionali di settore, gli obiettivi generali, le finalità e gli indirizzi contenuti nel PRQA integrano quelli degli altri piani e programmi regionali e sono coerenti con le disposizioni del PIT.

In riferimento al PIT con valenza di Piano Paesaggistico (approvato con Deliberazione Consiglio Regionale 27 marzo 2015, n.37), le strategie delineate dal PRQA non risultano presentare elementi di contrasto.

Aspetti di coerenza del PRQA con l'adozione dell'integrazione al piano di indirizzo territoriale (PIT) per la definizione del Parco agricolo della Piana.

Il PRQA dedica all'interno del quadro conoscitivo un approfondimento all'agglomerato di Firenze. La piana fiorentina infatti resta un'area oggetto di attenzione, nonostante i miglioramenti registrati negli anni; in questa area ricadono i comuni individuati ai sensi della L.R. 9/2010, tenuti all'adozione dei piani di azione comunale PAC che prevedono riduzioni delle sostanze inquinanti con particolare riferimento agli ossidi di azoto ed al materiale particolato fine.

In riferimento all'integrazione al PIT per la definizione del Parco agricolo della Piana, si evidenzia la coerenza del PRQA, con l'obiettivo specifico A 2) di riduzione delle emissioni del materiale particolato fine primario nelle aree di superamento PM₁₀, con i seguenti allegati programmatici:

- "Interventi correlati al Parco agricolo della Piana con particolare riferimento a interventi di piantumazione per ridurre l'inquinamento atmosferico, migliorare la fruibilità dei percorsi che collegano le aree urbane al parco, qualificare il disegno del Parco stesso".
- "Azioni di risanamento e miglioramento della qualità dell'aria, volte a ridurre le emissioni inquinanti nell'area interessata dal Parco agricolo della Piana".
- "Azioni per la promozione di energia da fonti rinnovabili e per l'efficienza energetica volte al la riduzione dell'inquinamento atmosferico".
- "Interventi di miglioramento della mobilità collettiva nell'area interessata dall'integrazione al PIT parco, anche al fine di ridurre l'inquinamento atmosferico.

1.2 Coerenza esterna orizzontale

Analisi di coerenza del PRQA con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

L'approccio integrato del PRQA, finalizzato a migliorare la qualità dell'aria che respiriamo, risulta pienamente coerente sia con l'obiettivo generale del **Piano ambientale ed energetico regionale (PAER)**, dedicato alla promozione dell'integrazione tra ambiente salute e qualità della vita, sia con il meta obiettivo di contrasto e adattamento al cambiamento climatico che riassume la strategia complessiva del PAER.

In un'ottica di contrasto al cambiamento climatico si sviluppano all'interno del PAER interventi volti a ridurre le emissioni di gas serra, a razionalizzare e ridurre i consumi e aumentare la percentuale di energia da fonte rinnovabile. Tali interventi risultano particolarmente congruenti con gli obiettivi generali di piano. In particolare, il PRQA sviluppa azioni mutate da PAER e dalla programmazione dei

fondi FESR 2014-2020 in materia di risparmio ed efficienza energetica degli edifici pubblici, dei processi produttivi e delle sedi di imprese, del miglioramento delle prestazioni emissive dei generatori di calore e del ricorso a fonti rinnovabili.

Con particolare riferimento poi alle aree urbane, in maniera sinergica rispetto a quanto contenuto nel PAER (obiettivo specifico razionalizzare e ridurre i consumi energetici), il PRQA considera la dimensione della progettazione urbanistica, dell'edilizia e della mobilità sostenibile come elementi essenziali per il miglioramento della qualità aria.

Il Progetto speciale "Mobilità sostenibile" (contenuto nel PAER) si pone come obiettivo il coordinamento funzionale e strategico tra il PAER e il Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM) attraverso la diffusione di interventi in grado di ridurre i contributi emissivi provenienti dall'uso dei veicoli privati alimentati a fonti combustibili, lo sviluppo della mobilità sostenibile con mezzi a basso impatto ambientale, elettrico e mobilità dolce; favorendo anche l'ottimizzazione del trasporto pubblico locale.

In ultimo, il PRQA all'obiettivo di "Miglioramento del quadro conoscitivo" contribuisce a realizzare l'azione trasversale contenuta nel PAER finalizzata alla "Creazione di un unico sito regionale, aggiornato e accessibile, dell'intera informazione ambientale regionale".

Analisi di coerenza del PRQA con il Piano Regionale Rifiuti e Bonifiche (PRB)

In materia di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati, gli obiettivi del PRQA di mantenimento e di miglioramento della qualità dell'aria e di continua informazione al pubblico attraverso il monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti, risultano coerenti con le linee d'intervento e le azioni del **Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati (PRB)**. In particolare con gli interventi del PRB volti alla piena applicazione della gerarchia europea in merito alla gestione dei rifiuti in grado di garantire la riconversione del sistema verso l'obiettivo del recupero e del riciclo, in un quadro di autosufficienza e autonomia gestionale del ciclo integrato dei rifiuti, considerando per quanto di competenza anche i rifiuti speciali.

Il PRQA mutua alcune azioni direttamente dal PRB, in particolare: il sostegno all'applicazione della tariffa puntuale sul conferimento indifferenziato e l'incremento raccolta differenziata al 70 %. Entrambi gli interventi sono finalizzati alla riduzione della quantità di rifiuto da inviare a inceneritori e/o a discarica e quindi alla riduzione delle emissioni in atmosfera. Inoltre il PRB prevede azioni volte a incrementare i centri di raccolta per il conferimento gratuito di sfalci e potature e diffondere l'autocompostaggio. Tali azioni sono finalizzate alla corretta gestione e valorizzazione della biomassa contribuendo a evitare lo smaltimento di tali scarti mediante l'abbruciamento che ha effetti negativi sulla qualità dell'aria.

Le azioni del PRB soprarichiamate contribuiscono al raggiungimento dell'obiettivo generale A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di biossido di azoto NO₂ e materiale particolato fine PM₁₀ entro il 2020, obiettivo generale B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di ozono superiori al valore obiettivo e obiettivo generale C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite.

Con delibera del Consiglio regionale n. 55 del 26 luglio 2017 è stata approvata la "*Modifica del piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati per la razionalizzazione del sistema impiantistico di trattamento dei rifiuti*" atto che modifica ed integra il "Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati (PRB)" approvato il 18 novembre 2014 con deliberazione del Consiglio regionale n. 94 vigente.

La modifica ha come obiettivo la razionalizzazione della dotazione impiantistica regionale prevedendo in maniera puntuale e specifica : l'eliminazione dell'impianto di trattamento termico di Selvapiana (Comune di Rufina) e del suo ampliamento, previsto ma non realizzato;

l'inserimento dell'impianto di trattamento meccanico biologico realizzato presso la discarica di Legoli (Comune di Peccioli). L'eliminazione dalla pianificazione regionale dell'impianto di Selvapiana, inattivo dal settembre 2010, nonostante il modesto impatto in termini di emissioni, contribuisce agli obiettivi del PRQA con particolare riferimento all'obiettivo generale C). l'inserimento nella pianificazione del TMB di Legoli non presenta alcun impatto per la qualità dell'aria.

Analisi di coerenza del PRQA con il Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM)

Il Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM) individua, tra le strategie di piano, la sostenibilità ambientale intesa come mobilità sicura e pulita da realizzarsi attraverso azioni rivolte allo sviluppo di modalità di trasporto sostenibili in ambito urbano e metropolitano, allo sviluppo della rete integrata della mobilità dolce e ciclabile, alla qualificazione del sistema dei servizi di trasporto pubblico, al potenziamento del trasporto su ferro, marittimo e all'intermodalità, nonché allo sviluppo delle azioni trasversali per l'informazione e la comunicazione, la ricerca e l'innovazione e i sistemi di trasporto intelligenti in ambito urbano ed extraurbano

Tale strategia si mostra perfettamente coerente e sinergica con gli obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria e di riduzione delle emissioni perseguiti dal PRQA che promuove la mobilità sostenibile, con particolare riferimento a quella elettrica e ciclabile, e collettiva, attraverso l'ottimizzazione del trasporto pubblico locale.

Il PRIIM pone inoltre particolare attenzione al tema del monitoraggio ambientale delle grandi opere, effettuato nel corso dei lavori attraverso specifici osservatori e finalizzato a evidenziare informazioni ed eventuali criticità coerentemente con quanto previsto dal PRQA nell'ambito dell'obiettivo di un continuo miglioramento del quadro conoscitivo

Analisi di coerenza del PRQA con il Programma regionale di sviluppo rurale (PSR)

Gli obiettivi strategici del Programma di sviluppo rurale 2014-20 della Regione Toscana sono: stimolare la competitività del settore agricolo, garantire la gestione sostenibile delle risorse naturali e l'azione per il clima, realizzare uno sviluppo territoriale equilibrato delle economie e comunità rurali, compresi la creazione e il mantenimento di posti di lavoro.

Tra le priorità individuate da programma vi è l'incentivazione dell'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale. In tale ambito si inserisce il Focus Area 5d "Ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura".

Tra le misure che contribuiscono alla *Focus Area 5D* si segnalano quella che contribuisce a raggiungere gli obiettivi generali A e C del PRQA. In particolare: l'*operazione 4.1.1* investimenti per migliorare le prestazioni ambientali delle attività agricole, che prevede un supporto alla realizzazione di investimenti anche per il miglioramento della gestione dell'allevamento compreso le strutture per lo stoccaggio e il trattamento degli effluenti di allevamento. La *Misura 1*. - Trasferimento di conoscenze e azioni di informazione, la *Misura 11*. - Introduzione e mantenimento dell'agricoltura biologica che prevede una gestione estensiva dell'allevamento, con un basso carico di animali per unità di superficie e la valorizzazione degli effluenti ai fini della fertilità delle colture. La *Misura 10.1.3* - Miglioramento di pascoli e prati-pascolo con finalità ambientali, la *Misura 10.1.4* - Conservazione di risorse genetiche animali per la salvaguardia della biodiversità e la *Misura 16.5*

progetti territoriali finalizzati alla realizzazione di azioni congiunte per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Analisi di coerenza del PRQA con il Piano Sanitario Sociale Integrato Regionale (PSSIR)

Il PRQA presenta sostanziali elementi di coerenza con il **Piano Sanitario Sociale Integrato Regionale** (PSSIR) la cui finalità è garantire alla popolazione il diritto di vivere in salute e sicurezza. Tale finalità è coerente con le azioni di riduzione delle emissioni inquinanti e le azioni di aggiornamento e miglioramento del quadro conoscitivo e di diffusione delle informazioni del PRQA.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria e i rischi sulla salute collegati all'inquinamento atmosferico si stima che l'esposizione annua della popolazione a NO₂, PM₁₀ e a O₃ è migliorata (EEA Air Quality in Europe 2013), ma permane in alcuni casi superiore ai valori indicati a livello europeo e dalla OMS per la protezione della salute. Il superamento di tali livelli risulta più frequente ed evidente nelle aree direttamente interessate dalle principali arterie del traffico stradale nelle zone a maggiore urbanizzazione. Il PRQA contiene interventi finalizzati a mitigare gli effetti della mobilità e a promuovere l'efficienza energetica degli edifici.

Il PRQA inoltre contiene un'azione, strategica per il raggiungimento degli obiettivi di Piano, che è rappresentata dall'educazione ambientale che può svilupparsi in modo sinergico rispetto alla promozione di campagne di orientamento verso stili di vita più consapevoli promossi dal PSSIR.

Analisi di coerenza del PRQA con altri piani e programmi

Il PRQA contiene una specifica misura per la mitigazione di particolato nelle lavorazioni di cava al fine di individuare prescrizione per la riduzione delle emissioni di polvere da attività di cava e nel trasporto di materiali polverulenti. La misura sarà sviluppata in coerenza con quanto previsto nel Piano regionale cave (PRC) in corso di elaborazione. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla sezione valutativa del PRC in corso di elaborazione.

Il Programma operativo Fondo Sociale Europeo 2014-2020 – Decisione della Commissione C(2014) n. 9913 interviene anche sul tema del Cambiamento climatico e ambientale, attraverso misure volte alla transizione verso un'economia più verde, agendo su due versanti il miglioramento delle conoscenze della forza lavoro e lo sviluppo di nuove competenze attraverso una riqualificazione della manodopera. Il FSE prevede inoltre il sostegno di campagne specifiche di informazione e sensibilizzazione del pubblico e promuove l'educazione ambientale nelle scuole risultando quindi coerente con l'obiettivo specifico D.1 del PRQA.

2. VALUTAZIONE DI COERENZA INTERNA

L'impostazione del piano è stata elaborata tenendo conto della necessità di garantire una coerenza interna di piano sia in senso verticale che orizzontale.

Per quanto riguarda la *coerenza interna verticale* gli obiettivi e gli interventi del PRQA sono stati costruiti in base al quadro conoscitivo elaborato dal settore regionale competente, da ARPAT e dal Consorzio LaMMA e sugli scenari emissivi e di qualità dell'aria Business As Usual (BAU) al 2020 elaborati rispettivamente dal settore regionale competente e dal Consorzio LaMMA.

A partire dall'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione IRSE aggiornato al 2010, ultimo dato disponibile, utilizzando uno specifico software (PREM) è stato predisposto uno scenario emissivo al 2020 che tiene conto dell'evoluzione tecnologica e socio-economica prevista (scenario emissivo di BAU). Sulla base dell'inventario IRSE al 2010, dello scenario emissivo di BAU al 2020 e dell'anno meteorologico 2010, è stata predisposta una applicazione modellistica in grado di restituire uno scenario di qualità dell'aria con la stima dei livelli di concentrazione degli inquinanti critici al 2020 e i delta di concentrazione tra gli anni 2010 e 2020. Sono stati stimati i campi di concentrazione media annua al 2020 su celle quadrate di 2 Km di lato su tutto il territorio regionale per gli inquinanti PM₁₀, NO₂ e PM_{2,5}. Per l'ozono, in considerazione della forte stagionalità legata a questo inquinante è stata predisposta un'elaborazione ad hoc che permette un più diretto confronto con i valori obiettivo. Si veda l'allegato 1 Quadro conoscitivo per i dettagli.

Una precisa quantificazione delle quantità di riduzione delle varie sostanze inquinanti necessarie al perseguimento dell'obiettivo generale associato verrà determinata nell'ambito di un documento di monitoraggio del PRQA quando sarà disponibile una versione aggiornata dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione IRSE al 2015 con uno scenario emissivo BAU (Business As Usual) al 2020. Tale aggiornamento è necessario per avere uno scenario emissivo al 2020 che presenti minori incertezze rispetto a quello utilizzato in fase di redazione del presente documento che, si ricorda si basa su dati di inventario al 2010.

Sulla base dello scenario emissivo di piano al 2020 sarà predisposta un'analoga applicazione modellistica come indicata al punto precedente, al fine di arrivare a uno scenario di piano di qualità dell'aria al 2020.

I risultati di cui al punto precedente verranno valutati in base ai valori limite richiesti dalla normativa. Per i valori limite di media annuale di PM₁₀, NO₂ e PM_{2,5} il confronto avverrà direttamente comparando i valori stimati in tutte le celle del territorio regionale. Per il confronto con il valore limite giornaliero di PM₁₀ e orario di NO₂, verranno utilizzati metodi statistici per riportare il valore di media annua stimato al rispetto di questi valori limite. Per quanto riguarda l'ozono si procederà a una valutazione dei valori di concentrazione come media trascinata di 8 ore stimati con il valore obiettivo previsto dalla normativa.

In base all'analisi della situazione ambientale e degli scenari futuri è stata costruita la seguente analisi contenente gli elementi salienti del contesto regionale raccolti in base ai punti di forza, punti di debolezza, opportunità e rischi.

Analisi SWOT

<p style="text-align: center;"><i>Punti di forza</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Sviluppo di fonti energetiche rinnovabili senza emissioni in atmosfera – Diminuzione dei consumi energetici finali totali – Maggiore efficienza sistema energetico – Miglioramento caratteristiche emissive parco veicolare – Miglioramento e diffusione delle conoscenze sull'inquinamento atmosferico, cause ed effetti – Complessivo miglioramento dei livelli di qualità dell'aria sia a scala regionale che a livello europeo 	<p style="text-align: center;"><i>Punti di debolezza</i></p> <p>3) Criticità nelle aree periferiche che presentano modelli insediativi nella forma di unità abitative singole che favoriscono l'utilizzo della biomasse come fonte di riscaldamento</p> <p>4) Parziale criticità nel rispetto dei valori limite su breve periodo nelle stazioni orientate al traffico</p> <p>5) Ritardo da parte dell'UE nell'approvazione dei criteri di omologazione per le autovetture diesel euro 7 con uno specifico limite all'omologazione per NO₂</p> <p>6) Scarsa diminuzione delle emissioni di PM₁₀ derivante dal rinnovo del parco veicolare¹².</p>
<p style="text-align: center;"><i>Opportunità</i></p> <p>5) Forte integrazione con gli obiettivi della programmazione regionale PAER, PRIIM, PSR</p> <p>6) Incentivazione nazionale per lo sviluppo della mobilità sostenibile</p> <p>7) Incentivi e sgravi fiscali per l'efficientamento energetico degli immobili pubblici e privati</p> <p>8) Sviluppo infrastrutture per la mobilità elettrica e combustibili alternativi (idrogeno)</p> <p>9) Sviluppo delle tecnologie per le rinnovabili senza emissione in atmosfera e integrazione con i sistemi di condizionamento degli edifici</p>	<p style="text-align: center;"><i>Rischi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mancata riduzione riduzione del n. di patologie e decessi legate all'inquinamento atmosferico • Bassa capacità di ricezione da parte di imprese e cittadini delle occasioni di finanziamento offerte

¹² I dati relativi ai fattori di emissione di PM₁₀ e del parco autovetture al 2015 indicano che i valori associati alle emissioni per l'usura di freni, gomma e asfalto (indipendente dalla vetustà del veicolo) sono maggiori al fattore emissivo exhaust, cioè quanto emesso direttamente dallo scappamento.

A: Grado di coerenza elevato **M: Grado di coerenza Medio** **B: Grado di Coerenza assente o basso**

Tabella di riepilogo della coerenza interna verticale

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVO SPECIFICO	Punti di forza						Punti di debolezza				Opportunità					Debolezza		
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	
A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e di PM ₁₀ entro il 2020	A 1) Ridurre le emissioni NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A	A	A	A	A	A	B	A	A	M	A	A	M	A	A	A	A	M
	A 2) Ridurre le emissioni di materiale particolato fine primario nelle aree di superamento PM ₁₀	A	M	M	M	A	A	A	B	M	A	A	A	A	M	A	A	A	A
	A 3) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	M	M	M	M	A	A	M	B	M	M	A	A	A	A	A	A	A	M
B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di ozono superiori al valore obiettivo	B 1) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	M	M	M	M	A	A	M	B	M	M	A	A	A	A	A	A	A	M
C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	C 1) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	A	A	A	A	A	A	A	B	M	A	A	A	A	A	A	A	A	A
D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	D 1) Favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	A	A	B	B	A	A	B	
	D 2) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	A	A	B	B	A	A	B	

Tabella di coerenza interna orizzontale

Ambito	Intervento	OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
		A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
		A1) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A2) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A3) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B1) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C1) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D1) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D2) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
		Risultato atteso: Riduzione di NO _x per l'area fiorentina di 500 t Indicatore di risultato: t di NO _x ridotte nell'area fiorentina	Risultato atteso: Riduzione di PM ₁₀ primario nella Piana Lucchese di 260 t e nella Piana Prato-Pistoia 110 t Indicatore di risultato: t di PM ₁₀ primario ridotte nella Piana Lucchese e nella Piana Prato- Pistoia	Risultato atteso: non quantificabile al momento, una prima stima sarà contenuta nel primo Rapporto di monitoraggio di piano Indicatore di risultato: t dei precursori di PM ₁₀ secondario ridotte	Risultato atteso: non quantificabile al momento, una prima stima sarà contenuta nel primo Rapporto di monitoraggio di piano Indicatore di risultato: t di precursori di Ozono ridotte	Risultato atteso: nessun incremento delle emissioni di PM ₁₀ Primario e NO _x Indicatore di risultato: t di PM ₁₀ primario ed NO _x emesse	Risultato atteso: Diffusione della consapevolezza dell'impatto dei comportamenti individuali sulla qualità dell'aria Indicatore di risultato: n. di cittadini coinvolti	Risultato atteso: Quadro conoscitivo aggiornato Indicatore di risultato: aggiornamento IRSE e completamento modellistica con attivazione del modulo per il source apportionment
MOBILITA'	M2) Mitigazione emissioni di NO _x nuovo aeroporto di Firenze	X	X	X	X			
	M3) Utilizzo del sistema cold ironing alla calata Sgarallino Porto di Livorno	X	X	X	X			
	M4) Istituzione zone di rispetto davanti alle scuole dove è vietata la fermata e la sosta in coincidenza con l'entrata e l'uscita degli alunni		X					

	OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
	A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
	A ₁) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A ₂) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A ₃) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B ₁) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C ₁) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D ₁) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D ₂) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
M5) Completamento del sistema tramviario fiorentino	X	X	X	X			
M6) Estensione del sistema tramviario fiorentino nell'area metropolitana	X	X	X	X			
M7) Messa in esercizio del people Mover - stazione ferroviaria di Pisa - Aeroporto Galilei	X	X	X	X			
M8) Potenziamento dei sistemi di interscambio fra modalità diverse di spostamento	X	X	X	X	X		
M9) Potenziamento dei sistemi a sostegno della mobilità dolce, ciclabile o pedonale	X	X	X	X	X		

	OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
	A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
	A ₁) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A ₂) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A ₃) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B ₁) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C ₁) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D ₁) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D ₂) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
M10) Acquisto di nuovi bus adibiti a TPL a minor impatto ambientale	X	X	X	X	X		
M11) Interventi di potenziamento dei collegamenti ferroviari	X	X	X	X	X		
M12) Completamento sistemi per l'informazione in tempo reale; completamento sistema di bigliettazione elettr. per utilizzo TPL	X	X	X	X	X		
M14) Programma mobilità sostenibile casa-lavoro, casa scuola	X	X	X	X			

		OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
		A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
		A ₁) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A ₂) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A ₃) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B ₁) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C ₁) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D ₁) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D ₂) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
	M15) Interventi di tipo strutturale previsti nei PAC per il settore mobilità	X	X	X	X			
	M19) Accordo con Autorità Portuale e capitaneria di Porto per la riduzione degli impatti ambientali del porto di Livorno	X	X	X	X			
	M20) Promozione della mobilità elettrica	X	X	X	X			
Urbanistica	U1) Misure di mitigazione della polverosità diffusa originata da cantiere		X				X	
	U2) Divieto utilizzo biomassa per il riscaldamento nelle nuove costruzioni o ristrutturazioni	X	X					

		OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
		A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
		A ₁) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A ₂) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A ₃) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B ₁) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C ₁) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D ₁) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D ₂) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
	U ₃) Indirizzi per la piantumazione di specifiche specie arboree in aree urbane per l'assorbimento di particolato e ozono		X		X	X		
	U ₄) Indirizzi per la valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria negli atti di governo del territorio			X	X	X		
	U ₅) Promozione dell'edilizia sostenibile	X	X	X	X	X		
Agricoltura	A ₁) Riduzione delle emissioni di ammoniaca prodotte dall'agricoltura			X				
	A ₂) Accordo con associazioni di categoria per buone pratiche nello smaltimento di sfalci e potature		X			X		
Rifiuti e bonifiche	R ₁) Sostegno all'applicazione della tariffa puntuale per la raccolta e smaltimento dei rifiuti urbani	X	X	X	X	X		

		OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
		A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
		A ₁) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A ₂) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A ₃) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B ₁) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C ₁) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D ₁) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D ₂) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
	R ₂) Incremento ritiro gratuito ai cittadini di sfalci e piccole potature	X	X	X	X	X		
	R ₃) Raggiungimento a livello regionale di una raccolta differenziata dei rifiuti urbani del 70% al 2020	X	X	X	X	X		
	R ₄) Incremento del numero dei centri raccolta comunali	X	X	X	X	X		
	R ₅) Incremento diffusione dell'autocompostaggio	X	X	X	X	X		
Industria	I ₁) Indicazioni tecniche e amministrative per le autorizzazioni alle emissioni in atmosfera	X	X	X	X	X		
	I ₂) Accordi volontari per la riduzione di emissioni nel distretto produttivo del cuoio e del cartario			X	X	X		
	I ₃) Misure per la mitigazione delle emissioni di particolato nelle lavorazioni di cava		X			X		

		OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
		A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
		A ₁) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A ₂) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A ₃) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B ₁) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C ₁) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D ₁) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D ₂) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
Energia	E1) Fondo di garanzia per investimenti nelle energie rinnovabili	X	X	X	X	X		
	E2) Prescrizione di efficienza minima per gli impianti termici a biomassa ad uso civile					X		
	E3) Potenziamento dei controlli sugli impianti domestici destinati al riscaldamento	X	X	X	X	X		
	E4) Interventi di efficientamento energetico degli edifici pubblici e integrazioni con fonti rinnovabili	X	X	X	X	X		
	E5) Interventi di efficientamento energetico degli immobili sedi di impresa e dei processi produttivi delle imprese	X	X	X	X	X		

		OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
		A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
		A ₁) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A ₂) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A ₃) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B ₁) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C ₁) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D ₁) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D ₂) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
	E6) Interventi di tipo strutturale previsti nei PAC per il settore energia	X	X					
	E7) Calcolo aggiornato dei gradi giorno per Comune	X	X	X	X	X		
Educazi one ambien tale	EA1) Campagna di comunicazione/informazione su "PRQA: quadro conoscitivo, obiettivi e azioni"	X	X	X	X	X	X	
	EA2) Interventi informativi rivolti alle aree di criticità	X	X	X	X	X	X	
	EA3) Educazione ambientale nelle scuole	X	X	X	X	X	X	
	EA4) Educazione ambientale per i tecnici dei Comuni	X	X	X	X	X	X	
	EA5) Interventi di informazione ed educazione ambientale previsti nei PAC	X	X	X	X	X	X	

		OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
		A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
		A ₁) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A ₂) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A ₃) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B ₁) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C ₁) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D ₁) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D ₂) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
Miglioramento quadro conoscitivo	QC1) Aggiornamento rappresentatività spaziale centraline delle rete di monitoraggio della qualità dell'aria							X
	QC2) Studio della distribuzione del particolato rilevate presso alcune stazioni della rete regionale di qualità dell'aria							X
	QC3) Approfondimento sulle sorgenti di materiale particolato fine nella piana fiorentina							X
	QC4) Studio delle deposizioni in particolari situazioni in cui si prevedono possibili ricadute di tipo industriale							X
	QC5) Continuo rinnovamento della strumentazione della rete regionale della qualità dell'aria							X

		OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
		A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
		A ₁) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A ₂) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A ₃) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B ₁) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C ₁) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D ₁) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D ₂) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo
QC6) Aggiornamento inventario regionale sorgenti di emissione IRSE								X
QC7) Completamento modellistica con attivazione modulo per il Sorce Apportionment								X
QC8) Raccordo con il SIR per l'aggiornamento della rete di monitoraggio dei parametri meteo anche ai fini della qualità dell'aria								X
QC9) Completamento modellistica previsionale per PM ₁₀ con attivazione modulo di data-fusion								X
QC10) Tecniche "smart" di monitoraggio della qualità dell'aria								X

		OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI						
		A) Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di NO ₂ e PM ₁₀ entro il 2020			B) Ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di O ₃ superiori al valore obiettivo	C) Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	D) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	
		A ₁) Ridurre le emissioni di NO _x nelle aree di superamento NO ₂	A ₂) Ridurre le emissioni di PM ₁₀ aree di superamento PM ₁₀	A ₃) Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	B ₁) Ridurre le emissioni dei precursori di O ₃ sull'intero territorio regionale	C ₁) Contenere le emissioni di inquinanti al fine di non peggiorare la qualità dell'aria	D ₁) favorire la partecipazione informata dei cittadini e alle azioni per la qualità dell'aria	D ₂) Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo

Interventi contingibili ed urgenti ex art. 10 DLGS 155/2010

M 16) Limitazione velocità nei tratti autostradali An1 Firenze- Pistoia	X	X	X	X				
M 17) Indicazione ai comuni per l'intensificazione del lavaggio strade nei periodi critici		X						
M18) Ordinanze di limitazione circolazione veicoli maggiormente inquinanti previsti nei PAC per il settore mobilità	X	X	X	X				
A3) Ordinanze di divieto di abbruciamenti all'aperto previste nei PAC	X	X	X	X				
A4) Controlli dei Carabinieri Forestali per il rispetto dell'ordinanza di divieto di abbruciamenti all'aperto		X						
E7) Ordinanze di limitazione utilizzo biomassa per riscaldamento previste nei PAC	X	X						

3 ANALISI DI FATTIBILITA' FINANZIARIA

Come indicato il PRQA si struttura in obiettivi specifici di riduzione delle sostanze inquinanti che, in considerazione della trasversalità della matrice aria, si declinano attraverso l'identificazione di interventi ed azioni di riduzione delle emissioni con una triplice strategia:

- 1) ricognizione e valorizzazione di interventi ed azioni presenti in altri piani e programmi regionali che hanno impatti sulla qualità dell'aria e loro valorizzazione in termini di stima delle riduzioni delle emissioni delle varie sostanze inquinanti. In particolare nel PRQA sono riportati interventi dal Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM), del Piano Rifiuti e Bonifiche (PRB), del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 (PSR).
- 2) ricognizione e valorizzazione degli interventi previsti dalle Amministrazioni Comunali soggette all'adozione dei Piani di Azione Comunali per la qualità dell'aria (PAC) così come previsti dalla l.r. 9/2010. In particolare nel PRQA sono indicate le azioni previste nei PAC relativamente al settore della mobilità locale, del condizionamento degli edifici e degli abbruciamenti in genere, e dell'educazione e informazione ambientale.
- 3) Azioni ed interventi di piano di tipo prescrittivo che non prevedono oneri per il bilancio regionale.

Per quanto riguarda il quadro economico finanziario il PRQA non costituisce autorizzazione di spesa per gli interventi indicati nel piano stesso. In particolare gli interventi e azioni mutuati da altri piani regionali, trovano in questi ultimi le autorizzazioni di spesa. Analoga indicazione vale per gli interventi indicati nei Piani di Azione Comunale. Gli interventi propri di piano sono essenzialmente di tipo prescrittivo e non comportano oneri economici sul bilancio regionale.

Tra le risorse previste finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di Piano sono da includere le risorse già prenotate e /o impegnate a fronte di specifici strumenti di programmazione già in essere (POR CReO FESR 2014-2020), che nel triennio 2017-2019 sono pari a 47.129.373,86 €. I bandi sono già in corso e finanziano gli interventi di efficientamento energetico, ricompresi nel PRQA (intervento E4 "Interventi di efficientamento energetico degli edifici pubblici ed integrazione con fonti rinnovabili" ed intervento E 5 "Interventi di efficientamento energetico degli immobili sedi di imprese e dei processi produttivi". In particolare alla data del 20/09/2017 risultano finanziati 125 progetti per un importo impegnato complessivo di circa 7,5 Mil €.

Naturalmente nel corso di attuazione del piano saranno colte anche le occasioni di finanziamento derivanti dai fondi europei a gestione diretta da parte dell'Unione..

4. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SOCIO-ECONOMICI – VESE

Tra le principali ricadute del Piano relativamente alla dimensione socio-economica devono essere considerate le conseguenze, messe in luce da un crescente numero di studi scientifici a partire da quelli dell'OMS, che l'inquinamento atmosferico può produrre sulla salute umana e che in questa dimensione di analisi si riflettono nella variazione dei costi sanitari e dei valori delle variabili relative alla crescita del sistema.

L'azione dell'inquinamento (e quindi della lotta promossa contro di esso) ha però ripercussioni anche attraverso l'impatto prodotto su alcune attività produttive e su beni di varia natura.

Tra i vari effetti del Piano vanno anche presi in considerazione sia i danni evitati all'ambiente e alle coltivazioni dalla riduzione delle emissioni in atmosfera, nonché quelli evitati al patrimonio edilizio e monumentale soprattutto nelle aree urbane (quindi in campo edile e culturale).

Il Piano, attraverso il perseguimento degli obiettivi di riduzione dei livelli di emissione, in accordo con i limiti indicati in ambito europeo, ha la capacità incidere sull'andamento delle suddette variabili. Se la direzione (positiva) dell'azione trova solidi riscontri rispetto alla riduzione dei costi sanitari nonché dei danni arrecabili alle coltivazioni e al patrimonio storico culturale, alcune incertezze possono emergere per le variabili relative alla crescita e alla coesione sociale (in termini di equità distributiva), sulle quali influiscono misure che si concretizzeranno soprattutto nei livelli di programmazione successiva (livello comunale o provinciale). Gli interventi anti inquinamento, infatti, possono agire attraverso azioni sulla mobilità e sulle attività produttive, perciò la definizione di alcuni effetti non può prescindere dalla tipologia dei singoli strumenti adottati e, soprattutto, dalle modalità con le quali verranno messi in atto.

Rispetto alla finanza pubblica, i possibili effetti, determinati dalle azioni di miglioramento della qualità ambientale, si esplicitano principalmente attraverso il risparmio, che si realizza con il contenimento delle spese di ripristino o di mitigazione dei danni arrecati al patrimonio ambientale o a quello monumentale, nonché di quelle relative alla cura della salute dei cittadini che subiscono le conseguenze dell'esposizione a concentrazioni di sostanze inquinanti. Naturalmente l'effetto sulla specifica variabile, che riguarda il miglioramento dei conti pubblici, si verifica qualora sia la Pubblica Amministrazione ad intervenire. Se nel caso relativo all'impatto sulla salute questo è vero per la componente pubblica della spesa sanitaria, negli altri la situazione è meno generalizzabile.

Approfondendo l'effetto connesso con la salute umana, numerosi studi sull'inquinamento sottolineano come la cattiva qualità dell'aria sia concausa di anticipo di morte per un certo numero di persone, rivelandosi un aggravio per le condizioni di

alcune fasce più deboli della popolazione e, in particolare, per anziani e persone affette da malattie cardio respiratorie. I danni si riflettono in un incremento dei ricoveri, di spese mediche e di decessi anticipati. L'effetto economico può essere letto in termini di miglioramento dei conti pubblici, là dove il danno è calcolato in termini di spese mediche, che ricadono sulla spesa pubblica regionale e, indirettamente, sui cittadini tramite il sistema fiscale.

Per dare un'idea, pur non esaustiva, del fenomeno dei costi sanitari provocati dall'inquinamento atmosferico, si può fare riferimento ad uno studio di IRPET, che se pur non esaustivo, in quanto si riferiva al solo inquinamento da traffico e ormai datato (2002), stima questo costo in circa 4 Mil euro.

In sintesi, si ritiene che gli interventi del Piano, volti a limitare le emissioni in atmosfera, possano contribuire a produrre una parte significativa di risparmio sui conti sanitari pubblici. L'analisi del documento di piano porta infatti a stabilire la coerenza di tutti gli interventi programmati con la determinazione di questo effetto, sebbene non sia possibile isolare e quantificare il contributo specifico del PRQA, in quanto bisogna sempre tenere in conto che è un insieme di fattori (molti dei quali indipendenti dal Piano) che concorre a determinare il grado di concentrazione di PM₁₀ in atmosfera e che la politica regionale anti inquinamento coinvolge una molteplicità di interventi in settori diversi a vari livelli amministrativi. Alle azioni attuative degli obiettivi che si propongono di ridurre le emissioni di PM₁₀ e NO₂ in ambito urbano e quelle che portano all'adozione di interventi a livello comunale (adozione dei PAC), si ritiene di poter attribuire una rilevanza maggiore in quanto sono capaci di definire interventi con conseguenze più immediate sui livelli di emissioni e quindi sui cittadini, ritenendo comunque significativi gli effetti derivabili dagli altri interventi.

QUADRO DI SINTESI	
Punti di forza e punti di debolezza del PRQA	
Punti di debolezza Fattori di Criticità	<p>Punti di forza Potenzialità sinergiche</p> <p>Economia</p> <p>Gli obiettivi del piano, determinano potenziali effetti positivi in termini di prevenzione per la salute della popolazione, che si riflettono sul contenimento dei costi per la sanità pubblica (miglioramento dei conti pubblici) e sulle variabili della crescita (contenimento perdita produzione e produttività).</p> <p>Ambiente e Salute</p> <p>Gli obiettivi del piano, anche mediante</p>

	<p>un'integrazione con le altre politiche settoriali, determinano potenziali effetti positivi in termini di riduzione dell'inquinamento atmosferico e di protezione e prevenzione della salute della popolazione.</p>
<p>Punti di debolezza Minori</p>	<p>Punti di forza Minori</p> <p>Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riduzione dello sfruttamento delle riserve di combustibili fossili e delle emissioni di gas ad effetto serra. - Miglioramento della resa delle colture ed effetti benefici sulla flora, dovuti alla riduzione delle emissioni degli inquinanti atmosferici. - Effetti positivi sui beni culturali, soprattutto in ambito urbano, dovuti alla riduzione delle emissioni degli inquinanti atmosferici. - Effetti positivi sulla visibilità atmosferica, dovuta alla riduzione degli inquinanti, soprattutto nei centri urbani. <p>Territorio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gli obiettivi di piano, anche mediante un'integrazione con le altre politiche settoriali, determinano effetti positivi in termini di protezione dei sistemi urbani e della popolazione, di efficienza dei sistemi insediativi, e di rafforzamento delle reti tecnologiche ed immateriali regionali. <p>Sociale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miglioramento della qualità dell'abitare. - Miglioramento della fruibilità degli spazi urbani in seguito al generale miglioramento della qualità dell'aria e, in particolare, ad alcuni interventi specifici sulla mobilità.

REGIONE TOSCANA



GIUNTA REGIONALE

Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente

PRQA

MIGLIORIAMO L'ARIA CHE RESPIRIAMO

**PARTE III
Sistema di monitoraggio**

INTRODUZIONE

Il sistema di monitoraggio del PRQA è articolato in tre componenti:

1) Monitoraggio della componente aria, previsto dalla normativa, che si realizza attraverso le misurazioni ottenute dalla rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, che aggiornano in continuum i dati relativi a un insieme di indicatori di qualità dell'aria fissati dalla normativa per gli specifici inquinanti (indicatori di stato). I dati acquisiti tramite la rete regionale di rilevamento sono raccolti da ARPAT e gestiti nell'ambito del Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA). Tale attività ha come prodotto il Rapporto annuale sulla qualità dell'aria predisposto dalla Giunta entro il 31 maggio di ogni anno, secondo quanto previsto dall'art. 7 della L.R.9/2010.

A questi dati si aggiungono i risultati dell'applicazione modellistica di qualità dell'aria su tutto il territorio regionale predisposta annualmente dal Consorzio Lamma.

Il complesso di questi dati, insieme ai dati dell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in atmosfera (IRSE), i risultati derivanti dagli studi e dalle ricerche previste anche dal Piano stesso quali ad esempio il progetto di ricerca PATOS sul PM10 e PM 2,5 costituisce la base informativa su cui ogni anno la Giunta regionale predispone la valutazione della qualità dell'aria in Toscana, identificando le aree che hanno registrato superamenti dei valori limite e dei valori obiettivo. Questa valutazione viene inviata al Ministero competente secondo quanto indicato dal DLgs 155/2010 e smi.

Questa valutazione, oltre alla funzione sua propria di aggiornamento dei quadri conoscitivi, svolge quindi la funzione di strumento di monitoraggio della sostenibilità ambientale del PRQA, evidenziando il persistere o meno delle criticità relative alla qualità dell'aria sul territorio toscano.

2) Monitoraggio delle politiche, che ha come prodotto un documento annuale predisposto dal responsabile del Piano e destinato a informare Giunta e Consiglio sullo stato di avanzamento di quanto programmato, dei risultati raggiunti e del raggiungimento degli obiettivi previsti, anche con il ricorso a indicatori di risultato e di realizzazione finanziaria, fisica e procedurale (Documento di valutazione e monitoraggio del PRQA, secondo quanto previsto dall'art. 11, c. 2 della L.R.9/2010). I documenti di monitoraggio saranno trasmessi anche alle Regioni confinanti.

3) Monitoraggio delle azioni di piano, comprensivo degli indicatori di realizzazione, risultato ed impatto ambientale di cui al procedimento VAS predisposto su base biennale.

Gli indicatori di risultato sono stati costruiti sugli obiettivi specifici del Piano. Per quanto riguarda invece gli indicatori di realizzazione, si farà ricorso a indicatori finanziari (risorse stanziare, impegnate ed erogate), che saranno popolati con la collaborazione del Settore Controllo Strategico e di gestione, nonché a indicatori di realizzazione fisica e procedurale.

Nell'ambito del sistema di monitoraggio del Piano, particolare attenzione sarà rivolta al monitoraggio degli interventi realizzati nei comuni che presentano maggiori criticità sotto il profilo dell'inquinamento atmosferico, individuati dalla Del. G.R. 1182/2015. Un'azione di piano riguarderà proprio la quantificazione in termini di riduzione delle emissioni prodotta dall'attuazione dei Piani di Azione Comunale (PAC).

Naturalmente tale sistema sarà suscettibile di modifiche e miglioramenti a seguito dell'approvazione e della prima attuazione del piano.

A partire dalla disponibilità di dati aggiornati relativamente all'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione IRSE, nell'ambito delle attività di monitoraggio del PRQA potranno essere

predisposti aggiornamenti degli scenari emissivi che tengano conto dell'evoluzione tecnologica e socio-economica prevista, indipendente dal piano stesso (scenario BAU Business As Usual), a cui si potrà aggiungere la definizione di scenari alternativi in termini di riduzione delle emissioni per gli obiettivi derivanti dal PRQA (scenari di Piano). Sulla base di tali scenari emissivi, potrà essere predisposta una applicazione modellistica in grado di restituire uno scenario di qualità dell'aria con la stima dei livelli di concentrazione degli inquinanti critici. Tali risultati potranno essere quindi valutati in base ai valori limite richiesti dalla normativa e quindi verificare il raggiungimento degli obiettivi generali A) B) e C) del PRQA. Una precisa quantificazione delle quantità di riduzione delle varie sostanze inquinanti necessarie al perseguimento degli obiettivi generali citati potrà quindi essere determinata nell'ambito di un documento di monitoraggio del PRQA quando sarà disponibile una versione aggiornata dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione IRSE al 2015 con uno scenario emissivo BAU (Business As Usual) al 2020 ed uno scenario emissivo di Piano. Quanto sopra indicato verrà realizzato dal competente settore regionale in collaborazione con ARPAT che curerà in particolare l'aggiornamento dell'inventario IRSE al 2015, la definizione degli scenari emissivi BAU e di Piano al 2020, e con Lamma che curerà l'applicazione modellistica con la restituzione dei livelli di concentrazione sul territorio regionale con l'indicazione tramite il modulo del source apportionment, dei principali macrosettori che contribuiscono ai valori di concentrazione dei vari inquinanti stimate.

Come risultato di queste attività si potranno quantificare gli indicatori generali sotto riportati: che rendono conto dell'effetto complessivo dell'insieme delle azioni del PRQA:

- Diminuzione annua di gas inquinanti emessi (t/annuo per tipologia di inquinante);
- Diminuzione annua di gas a effetto serra (t/anno di CO₂eq);

INDICATORI DI MONITORAGGIO DELLE AZIONI DI PIANO

Di seguito si riportano gli indicatori delle azioni di piano suddivisi tra indicatori di realizzazione, risultato ed impatto.

Si fa presente che in fase di redazione del primo rapporto di monitoraggio delle azioni di piano, nell'ottica della non duplicazione dei sistemi di monitoraggio, e considerato che le azioni citate dal PRQA trovano comunque spesso collocazione in altri strumenti di programmazione, l'individuazione finale degli indicatori di monitoraggio che saranno proposti farà comunque riferimento ai sistemi di monitoraggio esistenti (del PRIIM, del PAER del PRB, del PSR 2014-2020 e del POR FESR 2014-2020 e degli altri strumenti di pianificazione territoriale).

La quantificazione della base line e del target per gli indicatori di monitoraggio delle azioni del PRQA potrà essere definita nell'ambito del documento di monitoraggio del piano quando sarà disponibile l'aggiornamento dell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione IRSE, e potranno quindi essere predisposti aggiornamenti degli scenari emissivi, come indicato al punto precedente.

Ambito	Azione	Indicatore	Fonte
Mobilità	M2) Mitigazione emissioni di NOx nuovo aeroporto di Firenze	Realizzazione Attivazione teleriscaldamento	Toscana Aeroporti
		Risultato Potenza termica erogata per tipologia di alimentazione degli impianti di condizionamento oggetto di intervento (teleriscaldamento o sistemi a ridotto o nulle emissioni in atmosfera quali le pompe di calore)	
		Impatto Emissioni di NOx evitate utilizzando il teleriscaldamento	
	M3) Utilizzo del sistema cold ironing alla calata Sgarallino Porto di Livorno	Realizzazione Predisposizione piano di utilizzo del sistema di cold ironing	Autorità Portuale di Livorno; Società Porto di Livorno 2000 srl
Risultato <ul style="list-style-type: none"> - Numero di navi da crociera e traghetti che utilizzano il collegamento in banchina per l'approvvigionamento dell'energia elettrica - % di attracchi che utilizzano il sistema - Consumi elettrici relativi all'approvvigionamento di energia elettrica da parte di navi da crociera e traghetti 			

Ambito	Azione	Indicatore	Fonte
		Impatto	
		Emissioni di NOx, SOx, PM10 e PM2,5 evitate	
	M4) Istituzione zone di rispetto davanti alle scuole dove è vietata la fermata e la sosta in coincidenza con l'entrata e l'uscita degli alunni	Realizzazione Numero di zone di rispetto istituite	Comuni; Regione Toscana
		Risultato / Impatto % di zone di rispetto sul numero totale di scuole	
	M5) Completamento del sistema tramviario fiorentino	Realizzazione % di km di rete realizzata rispetto a quella prevista	Comune di Firenze; Regione Toscana
		Risultato Numero di persone che utilizzano la tramvia	
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	
	M6) Estensione del sistema tramviario fiorentino nell'area metropolitana	Realizzazione % di km di rete realizzata rispetto a quella prevista	Comune di Firenze; Regione Toscana
		Risultato Numero di persone che utilizzano la tramvia	
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 rievitate	
	M7) Messa in esercizio del people Mover - stazione ferroviaria di Pisa - Aeroporto Galilei	Realizzazione/Risultato Numero di utenti che utilizzano il servizio rispetto al numero preventivato	Soggetto gestore
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 risparmiate	
	M8) Potenziamento dei sistemi di interscambio fra modalità diverse di spostamento	Realizzazione Numero di interventi di potenziamento dei sistemi d'interscambio	Comuni
		Risultato Numero di utenti che utilizzano i sistemi di interscambio	
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	
	M9) Potenziamento dei sistemi a sostegno della mobilità dolce, ciclabile o pedonale	Realizzazione % di km di tracciato del sistema integrato Ciclopista dell'Arno – Sentiero della Bonifica realizzati / totale	Comuni; Regione Toscana

Ambito	Azione	Indicatore	Fonte
		Risultato Stima della mobilità privata spostata su quella ciclabile	
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	
	M10) Acquisto di nuovi bus adibiti a TPL a minor impatto ambientale	Realizzazione / Risultato Numero di nuovi bus adibiti a TPL a minor impatto ambientale acquistati	
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	Regione Toscana
	M11) interventi di potenziamento dei collegamenti ferroviari	Realizzazione % di interventi di potenziamento realizzati rispetto a quelli programmati Risultato Incremento utenti che utilizzano i sistemi ferroviari	Regione Toscana
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	
	M12) Completamento sistemi per l'informazione in tempo reale; completamento sistema di bigliettazione elettronica. per utilizzo TPL	Realizzazione / Risultato / Impatto % di completamento dei sistemi informativi e di bigliettazione elettronica	Regione Toscana
	M14) Programma mobilità sostenibile casa-lavoro, casa scuola	Realizzazione % di completamento degli interventi programmati per tipologia Risultato Incremento utenti che utilizzano sistemi di mobilità alternativa per i tragitti casa-scuola casa-lavoro Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	Comuni, Regione Toscana
	M15) Interventi di tipo strutturale previsti nei PAC per il Settore Mobilità	Realizzazione / Risultato % di interventi realizzati per tipologia rispetto agli interventi programmati Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	Comuni
	M18) Accordo con Autorità Portuale e Capitaneria di Porto per la riduzione degli impatti ambientali del Porto di Livorno	Realizzazione Stipula accordo Risultato / Impatto Emissioni di SOx evitate	Autorità portuale, Capitaneria di Porto
	M19) Promozione della mobilità elettrica	Realizzazione N adeguamenti criteri di sosta per la promozione della mobilità elettrica; N colonnine di ricarica installate	Comuni

Ambito	Azione	Indicatore	Fonte
		Risultato Incremento utenti che utilizzano sistemi di mobilità elettrica	
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	
Urbanistica	U1) Misure di mitigazione della polverosità diffusa originata da cantiere	Realizzazione Adozione da parte dei Comuni delle linee guida (allegato 5)	Comuni
		Risultato Prescrizioni inserite nelle autorizzazioni per operare con cantieri	
		Impatto Emissioni di PM10 evitate	
	U2) Divieto utilizzo biomassa per il riscaldamento nelle nuove costruzioni o ristrutturazioni	Realizzazione Comuni che hanno istituito il divieto utilizzo biomassa per il riscaldamento nelle nuove costruzioni o ristrutturazioni	Comuni,
		Risultato Riduzione dei sistemi di riscaldamento con biomassa	
		Impatto Emissioni di PM10 e PM2,5 evitate	
	U3) Indirizzi per la piantumazione di specifiche specie arborei in aree urbane per l'assorbimento di particolato e ozono	Realizzazione Predisposizione linee guida	Regione Toscana; Comuni
		Risultato Quantità di alberi piantumati appartenenti alle specie arboree indicate nelle linee guida	
		Impatto Assorbimenti di O3 e PM10	
	U4) Indirizzi per la valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria negli atti di governo del territorio	Realizzazione / Risultato / Impatto Atti di pianificazione con valutazioni degli effetti sulla qualità dell'aria	
U5) Promozione dell'edilizia sostenibile	Realizzazione Approvazione di Linee guida regionali per l'edilizia sostenibile	Regione Toscana	
	Risultato Incremento sistemi di climatizzazione e produzione acqua sanitaria senza emissioni in atmosfera		
	Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate		
Agricoltura	A1) Riduzione delle emissioni di ammoniaca prodotte in agricoltura	Realizzazione / Risultato Attuazione PSR 2014-2020	Regione Toscana
		Impatto Emissioni di NH3 evitate	

Ambito	Azione	Indicatore	Fonte
	A2) Accordo con associazioni di categoria per buone pratiche nello smaltimento di sfalci e potature	Realizzazione Numero di accordi stipulati con le associazioni di categoria ed i soggetti interessati	Regione Toscana
		Risultato Quantità di sfalci e potature smaltiti secondo le buone pratiche rispetto al totale di sfalci e potature stimato a livello regionale	
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	
Rifiuti e bonifiche	R1) Sostegno all'applicazione della tariffa puntuale per la raccolta e smaltimento dei rifiuti urbani	Realizzazione / Risultato / Impatto % di popolazione interessata da tariffazione puntuale sul conferimento indifferenziato	Enti gestori, Regione Toscana
	R2) Incremento ritiro gratuito ai cittadini di sfalci e piccole potature	Realizzazione / Risultato % di utenti raggiunti dal servizio	Enti gestori, Regione Toscana
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	
	R3) Raggiungimento a livello regionale di una di raccolta differenziata dei rifiuti urbani del 70 % al 2020	Realizzazione / Risultato / Impatto % di raccolta differenziata	ARRR, Regione Toscana
	R4) Incremento del numero dei centri raccolta comunali	Realizzazione / Risultato / Impatto % di utenti raggiunti dal servizio	Comuni, Enti gestori, Regione Toscana
R5) Incremento diffusione dell'autocompostaggio	Realizzazione / Risultato / Impatto % di utenti raggiunti dal servizio	Enti gestori, Regione Toscana	
Industria	I1) Indicazioni tecniche e amministrative per le autorizzazioni alle emissioni in atmosfera	Realizzazione Approvazione delle indicazioni tecniche ed amministrative	Regione Toscana
		Risultato / Impatto Utilizzo nuovi valori limite nelle autorizzazioni alle emissioni in atmosfera	
	I2) Accordi volontari per la riduzione di emissioni nel distretto produttivo del cuoio e del cartario	Realizzazione Predisposizione accordi	Regione Toscana
		Risultato Numero di accordi stipulati con le associazioni di categoria ed i soggetti interessati	
		Impatto Emissioni di COV, NOx PM10 e PM2,5 evitate	
	I3) Misure per la mitigazione delle emissioni di particolato nelle lavorazioni di cava	Realizzazione Approvazione DGR per integrazione autorizzazioni a carattere generale per le lavorazioni di cava	Regione Toscana
Risultato / Impatto Utilizzo nuovi criteri limite nelle autorizzazioni per le attività di cava			

Ambito	Azione	Indicatore	Fonte
Energia	E1) Fondo di garanzia per investimenti in energie rinnovabili	Realizzazione / Risultato Numero e importo finanziamenti erogati	Regione Toscana
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	
	E2) Prescrizione di efficienza minima per gli impianti termici a biomassa ad uso civile	Realizzazione / Risultato / Impatto Modifica degli atti regolamentari per l'efficienza energetica	Comuni
	E3) Potenziamento dei controlli sugli impianti domestici destinati al riscaldamento	Realizzazione Predisposizione delibera con indirizzi specifici sui controlli dei sistemi riscaldamento mi a biomassa	Regione Toscana
		Risultato / Impatto – % di controlli effettuati su impianti a biomassa rispetto al totale controlli – % di non conformità rispetto ai controlli effettuati	
	E4) interventi di efficientamento energetico degli edifici pubblici e integrazione con fonti rinnovabili	Realizzazione / Risultato Numero e importo finanziamenti erogati	Regione Toscana
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	
	E5) interventi di efficientamento energetico degli immobili sedi di impresa e processi produttivi	Realizzazione / Risultato Numero e importo finanziamenti erogati	Regione Toscana
Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate			
E6) Interventi previsti nei PAC per il Settore Energia	Realizzazione / Risultato % di interventi realizzati per tipologia rispetto agli interventi programmati	Comuni	
	Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	Comuni, Regione Toscana	
E7) Calcolo aggiornato dei gradi giorno per Comune	Realizzazione Aggiornamento tabelle dei gradi termici e zona climatica per Comune	Regione Toscana; Comuni	
	Risultato / Impatto Adozione con ordinanze della nuova classificazione		
Educazione ambientale	EA1) Campagna di comunicazione/informazione su "PRQA: quadro conoscitivo, obiettivi e azioni"	Realizzazione / Risultato / Impatto Numero di campagne realizzate	Regione Toscana
	EA2) Interventi informativi rivolti alle aree di criticità	Realizzazione / Risultato / Impatto Numero di interventi in-formativi attivate in aree critiche	Regione Toscana

Ambito	Azione	Indicatore	Fonte
	EA3) Educazione ambientale nelle scuole	Realizzazione / Risultato / Impatto – Numero di interventi di educazione ambientale attivati – Numero di studenti coinvolti per tipologia rispetto al totale regionale	Regione Toscana
	EA4) Educazione ambientale per i tecnici dei Comuni	Realizzazione / Risultato / Impatto – Numero di corsi attivati – Numero di tecnici partecipanti	Regione Toscana
	EA5) Interventi di informazione ed educazione ambientale previsti nei PAC	Realizzazione / Risultato / Impatto Numero di interventi attivati	Comuni
Miglioramento quadro conoscitivo	QC1) Aggiornamento della rappresentatività spaziale delle centraline della rete di monitoraggio della qualità dell'aria	Realizzazione / Risultato / Impatto % di completamento dell'aggiornamento della rappresentatività spaziale delle centraline	Regione Toscana, ARPAT, LAMMA
	QC2) Studio della distribuzione del particolato rilevate presso alcune stazioni della rete regionale di qualità dell'aria	Realizzazione / Risultato / Impatto Realizzazione dello studio	Regione Toscana, Università di Firenze
	QC3) Approfondimento sulle sorgenti di materiale particolato fine nella piana fiorentina	Realizzazione / Risultato / Impatto Realizzazione dell'approfondimento	Regione Toscana, Università di Firenze
	QC4) Studio delle deposizioni in particolari situazioni in cui si prevedono possibili ricadute di tipo industriale	Realizzazione / Risultato / Impatto Realizzazione dello studio	Regione Toscana, ARPAT, LAMMA
	QC5) Continuo rinnovamento della strumentazione della rete regionale della qualità dell'aria	Realizzazione / Risultato / Impatto % della strumentazione rinnovata rispetto alla strumentazione che necessita di sostituzione	Regione Toscana, ARPAT
	QC6) Aggiornamento inventario regionale sorgenti di emissione IRSE	Realizzazione / Risultato / Impatto Realizzazione dell'aggiornamento dell'Inventario	Regione Toscana, ARPAT
	QC7) Completamento modellistica con attivazione modulo per il Sorce Apportionment	Realizzazione / Risultato / Impatto % di completamento della modellistica	Regione Toscana, LAMMA
	QC8) Raccordo con il SIR per l'aggiornamento della rete di monitoraggio dei parametri meteo anche ai fini della qualità dell'aria	Realizzazione / Risultato / Impatto % di aggiornamento della rete di monitoraggio dei parametri meteo	Regione Toscana, ARPAT, LAMMA

Ambito	Azione	Indicatore	Fonte
	QC9) Completamento modellistica previsionale per PM10 con attivazione modulo di data-fusion	Realizzazione / Risultato / Impatto % di completamento della modellistica	Regione Toscana, LAMMA
	QC10) Tecniche "smart" di monitoraggio della qualità dell'aria	Realizzazione / Risultato / Impatto strumentazione per la valutazione della qualità dell'aria con tecniche " " smart"	Regione Toscana, ARPAT

Indicatori specifici per interventi contingibili ed urgenti

Ambito	Interventi contingibili ed urgenti	Indicatore	Fonte
Mobilità	M16) limitazione velocità nei tratti autostradali A11 Firenze- Pistoia	Realizzazione / Risultato / Impatto Stipula dell'Accordo con i soggetti interessati	Regione Toscana
		Impatto Emissioni di NOx PM10 e PM2,5 evitate	
	M17) Indicazioni ai Comuni per l'intensificazione del lavaggio strade nei periodi critici	Realizzazione / Risultato / Impatto Incremento lavaggi strade	Regione Toscana
	M18) Ordinanze di limitazione circolazione veicoli maggiormente inquinanti previste nei PAC per il Settore Mobilità	Realizzazione / Risultato / Impatto Numero Ordinanze emanate	Comuni, Regione Toscana
Agricoltura	A3) Ordinanze di divieto di abbruciamenti all'aperto previste nei PAC	Realizzazione / Risultato / Impatto Numero Ordinanze emanate	Comuni, Regione Toscana
	A4) Controlli dei Carabinieri Forestali per il rispetto dell'ordinanza di divieto di abbruciamenti all'aperto	Realizzazione / Risultato / Impatto – Numero di controlli effettuati – % di non conformità rispetto ai controlli effettuati	Regione Toscana
Energia	E6) Ordinanze di limitazione utilizzo biomassa per riscaldamento previste nei PAC	Realizzazione / Risultato / Impatto Numero Ordinanze emanate	Comuni, Regione Toscana

REGIONE TOSCANA



GIUNTA REGIONALE

Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente

PRQA

MIGLIORIAMO L'ARIA CHE RESPIRIAMO

**PARTE IV
Norme tecniche di attuazione**

PREMESSA

Considerato quanto segue:

1. Il piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA) è lo strumento di programmazione con il quale la Regione, in attuazione delle strategie e degli indirizzi definiti nel programma regionale di sviluppo (PRS) di cui all'articolo 7 della legge regionale 7 gennaio 2015, n. 1 (Disposizioni in materia di programmazione economica e finanziaria regionale e relative procedure contabili. Modifiche alla l.r.20/2008) ed in coerenza con il piano ambientale ed energetico regionale (PAER) di cui alla l.r. 14/2007, persegue una strategia regionale integrata sulla tutela della qualità dell'aria ambiente e sulla riduzione delle emissioni dei gas climalteranti, con riferimento alla zonizzazione e classificazione del territorio ed alla valutazione della qualità dell'aria

2. Il piano regionale per la qualità dell'aria ambiente è piano intersettoriale ai sensi dell' articolo 10 della l.r. 1/2015 , nonché atto di governo del territorio ai sensi dell'articolo 10 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio).

3. Il piano, nel rispetto di quanto previsto dalla normativa statale e comunitaria:

a) definisce il quadro conoscitivo relativo allo stato della qualità dell'aria ambiente ed alle sorgenti di emissione;

b) stabilisce obiettivi generali, finalità e detta indirizzi per l'individuazione e l'attuazione delle azioni e misure per il risanamento, o il miglioramento, ovvero il mantenimento della qualità dell'aria ambiente che si rendono necessarie in relazione alla valutazione della qualità dell'aria, anche ai fini della lotta ai cambiamenti climatici, secondo quanto previsto dall'articolo 9, comma 11, del 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);

c) contiene le prescrizioni di cui all'articolo 10 comma 3 della l.r. 9/2010;

d) definisce il quadro delle risorse attivabili;

e) individua i valori limite di emissione e le prescrizioni di cui agli all'articolo 271, comma 4 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale);

f) individua le limitazioni, divieti e prescrizioni sull'uso dei combustibili di cui all'allegato decimo alla parte quinta del d.lgs. 152/2006 ;

h) assicura l'integrazione ed il raccordo tra gli strumenti della programmazione regionale di settore ;

i) promuove programmi di informazione, sensibilizzazione e formazione per i cittadini, nonché la ricerca e l'innovazione.

4. Gli obiettivi, le finalità e gli indirizzi di cui al punto 3, lettera b), sono articolati in settori di intervento, con particolare riferimento a quelli della sanità, della mobilità, dei trasporti, dell'energia, delle attività produttive, delle politiche agricole e della gestione dei rifiuti e secondo quanto stabilito dall'articolo 11 del d.lgs. 155/2010.

5. Gli obiettivi generali, le finalità e gli indirizzi di cui al punto 3 lettera b), costituiscono obiettivi,

finalità ed indirizzi anche degli altri piani e programmi regionali di settore e la loro individuazione è il risultato di un processo di condivisione e integrazione delle politiche.

6. Con la DGR 1182/2015 “Nuova identificazione delle aree di superamento dei Comuni soggetti all’elaborazione ed approvazione dei PAC e delle situazioni a rischio di superamento ai sensi della l.r. 9/2010. Revoca DGR 1025/2010, DGR 22/2011” sono state individuate le aree di superamento regionali, ovvero porzioni del territorio regionale toscano comprendente parte del territorio di uno o più comuni anche non contigui, rappresentate da una stazione di misura della qualità dell’aria che ha registrato nell’ultimo quinquennio almeno un superamento del valore limite o del valore obiettivo di un inquinante.

7. I comuni ricadenti nelle aree di superamento sono tenuti a dotarsi di Piani di Azione Comunale (PAC), da sviluppare secondo le linee guida regionali di cui alla Delibera di Giunta regionale n. 814 del 1 agosto 2016. I PAC prevedono interventi e azioni per il miglioramento della qualità dell’aria in attuazione della strategia e degli obiettivi definiti nel PRQA. Inoltre, i comuni sono tenuti ad adeguare i propri regolamenti edilizi, i piani urbani della mobilità e i piani urbani del traffico ai contenuti dei PAC.

8. La Giunta regionale, ai sensi dell’articolo 2, comma 2, lettera b) della legge regionale 9/2010 (Norme per la tutela della qualità dell’aria ambiente), con proprio atto effettua la valutazione della qualità dell’aria ambiente nel rispetto dei criteri, nonché delle modalità e delle tecniche di misurazione stabilite dal d.lgs. 155/2010, e aggiorna l’identificazione delle aree di superamento dei Comuni soggetti all’elaborazione ed approvazione dei PAC e delle situazioni a rischio di superamento. Tale aggiornamento, in coerenza con quanto previsto dall’articolo 2, comma 2, lettera a) della legge regionale 9/2010, avviene con cadenza almeno quinquennale. Il prossimo aggiornamento sarà effettuato entro dicembre 2020. Al momento che un Comune identificato come critico, in fase di aggiornamento della classificazione, non sia più indicato critico per la qualità dell’aria, vi cessano automaticamente di applicarsi le prescrizioni ed i divieti contenuti nelle presenti norme tecniche di attuazione riservate ai soli comuni critici. Viceversa se un Comune identificato come non critico, in fase di aggiornamento della classificazione, sia indicato critico per la qualità dell’aria, vi si applicano automaticamente le prescrizioni ed i divieti contenuti nelle presenti norme tecniche di attuazione riservate ai soli comuni critici.

CAPO I

DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1

Finalità generali

1. Al fine di tutelare la salute dei cittadini toscani, nel rispetto della normativa vigente, il PRQA persegue la finalità di tutela della qualità dell’aria attraverso gli obiettivi generali di seguito elencati:

- portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di biossido di azoto NO₂ e materiale particolato fine PM₁₀ entro il 2020;

- ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di ozono superiori al valore obiettivo;
- mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite;
- aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni.

Articolo 2

Efficacia delle disposizioni del PRQA

1. Il Piano contiene specifici indirizzi riguardanti la determinazione degli interventi idonei alla realizzazione degli obiettivi di PRQA, la programmazione della loro attuazione, il monitoraggio e il bilancio degli effetti. In particolare gli interventi si suddividono in:

- a) interventi di risanamento, si intendono azioni anche mutate da altri piani e programmi il cui effetto si esplica principalmente nelle aree di superamento per la qualità dell'aria;
- b) interventi di mantenimento, si intendono azioni mutate anche da altri piani e programmi. Il cui effetto si esplica sull'intero territorio regionale;
- c) prescrizioni, si intendono disposizioni vincolanti che incidono direttamente sugli strumenti pianificatori dei Comuni.

2. Le disposizioni prescrittive del Piano devono trovare piena e immediata osservanza ed attuazione da parte di tutti i soggetti pubblici e privati e prevalgono sulle disposizioni incompatibili contenute nei vigenti strumenti di pianificazione e negli atti amministrativi attuativi. Gli enti pubblici provvedono tempestivamente all'adeguamento delle previsioni degli strumenti di pianificazione e degli atti amministrativi non più attuabili per contrasto con le prescrizioni sopravvenute.

3. In caso di inosservanza da parte delle Amministrazioni comunali, rispetto a quanto riportato nel comma 2, si applicano i poteri sostitutivi della Regione così come previsto dall'articolo 14 comma 1 lettera a della l.r. 9/2010.

4. 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.

Articolo 3

Strumenti attuativi del PRQA

1. All'attuazione delle previsioni contenute nel Piano provvedono, in particolare, per le materie di competenza, gli atti e i provvedimenti di seguito elencati:

- a) I Piani di Azione Comunale (PAC) per i comuni ricadenti nelle aree di superamento;

- b) gli strumenti della pianificazione territoriale ed urbanistica di cui alla L.R. 65/2015, quali: piano territoriale di coordinamento provinciale (PTC); piano territoriale della città metropolitana (PTCM); piano strutturale comunale; piano strutturale intercomunale; piano operativo comunale;
- c) il Piano Urbano del Traffico (PUT) dei Comuni e il Piano del traffico per la viabilità extraurbana delle Province ai sensi dell'articolo 36 del D.Lgs. 285/1992 e ss.mm.ii. "Nuovo codice strada";
- d) il Piano Urbano di Mobilità (PUM) dei Comuni previsto dall'articolo 22 della legge n. 340/2000;
- e) le ordinanze sindacali in materia di traffico adottate ai sensi dell'articolo 7, del D.Lgs. n.285/1992;
- f) le autorizzazioni di cui alla parte V, titolo I del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. ed i controlli di cui alla parte V, titoli I, II e III del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.;
- g) gli ulteriori provvedimenti adottati dagli enti locali sulla base dei poteri attribuiti dalla legislazione vigente.

CAPO II

MISURE PER IL RAGGIUNGIMENTO DEL RISPETTO DEI VALORI LIMITE DEI VALORI OBIETTIVO

SEZIONE I

MISURE IN TEMA DI TRASPORTO PRIVATO

Articolo 4

Limitazioni alla mobilità

1. Ai fini della tutela della qualità dell'aria il PRQA prescrive che i comuni toscani classificati critici per materiale particolato fine PM10 di cui alla DGR 1182/2015 e smi, adottino di misure di limitazione del traffico e contenimento delle emissioni quali:

- istituzione di zone di limitazione alla circolazione per i veicoli maggiormente inquinanti;
- istituzione di divieti di sosta e fermata vicino alle scuole presenti nel territorio urbanizzato;
- istituzione di libero accesso e sosta per i veicoli elettrici ed ibridi nelle ZTL;
- intensificazione del lavaggio strade nel territorio urbanizzato nei periodi critici da novembre a marzo.

2. Oltre ad essere di riferimento ai fini della redazione dei PAC, le indicazioni contenute nel comma 1 costituiscono direttive per i pertinenti strumenti di pianificazione dei comuni, fra cui il Piano Operativo ed il Piano urbano del traffico e prescrizioni per i provvedimenti amministrativi in tema di traffico, fra cui, le ordinanze sindacali di cui al D.Lgs. 285/1992.

Articolo 5

Altre misure limitative dei flussi veicolari

1. Per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria, il PRQA prescrive l'attuazione della seguente misura specifica da attuare a seguito dell'accordo tra Società Autostrade per l'Italia s.p.a e Regione Toscana:

- limitazione della velocità a 100 km/h nei tratti autostradali della A11 nel tratto compreso tra l'uscita di Pistoia e quello di Firenze (tratti autostradali interessati dalla realizzazione della terza corsia), tra gli interventi contingibili ed urgenti relativamente al materiale particolato fine PM10;

SEZIONE II

MISURE IN MATERIA DI ATTIVITA' PRODUTTIVE

Articolo 6

Prescrizioni e altre condizioni per le autorizzazioni AUA

1. L'Autorità competente si attiene, in sede di rilascio dell'autorizzazione unica ambientale (AUA), alle indicazioni tecniche e amministrative per le autorizzazioni alle emissioni in atmosfera inserite nell'allegato 2 del PRQA "Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizioni per le attività produttive".

2. Ai fini di tutela della qualità dell'aria, la Regione potrà stabilire appositi valori limite di emissione e prescrizioni più restrittive di quelle previste dalla normativa vigente.

SEZIONE III

AGRICOLTURA

Articolo 7

Obblighi e divieti

1. Ai fini della tutela della qualità dell'aria, il Piano prescrive la necessità di ricorrere alle Ordinanze sindacali di divieto degli abbruciamenti all'aperto previste nei singoli PAC dei Comuni critici per il materiale particolato fine PM10.

SEZIONE IV

USO SOSTENIBILE DELL'ENERGIA

Articolo 8

Obblighi e divieti

1. E' vietato installare generatori di calore non aventi la certificazione o certificati con qualità inferiore alle quattro stelle ai sensi del decreto ministeriale del 7 novembre 2017 n. 186 (Regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide) in adempimento a quanto previsto dall'articolo 290 del d.lgs. 152/2006. La presente norma si applica alle nuove costruzioni e alle ristrutturazioni edilizie¹³.

2. E' vietato l'utilizzo di biomassa per il riscaldamento nelle nuove costruzioni o ristrutturazioni. La misura si applica ai soli comuni critici per il materiale particolato fine PM10 e relativamente alle sole aree di superamento, tipicamente le zone di fondovalle fino ad una altezza di 200 metri (ex DGR 1182/2015). Dalla misura sono escluse in ogni caso le aree non metanizzate¹⁴. La misura non si applica alle ristrutturazioni dove sono già presenti impianti di riscaldamento a biomassa¹⁵.

3. Ai fini della tutela della qualità dell'aria, il Piano prescrive la necessità di ricorrere alle Ordinanze sindacali di divieto di utilizzo di biomassa per riscaldamento domestico previste nei singoli PAC dei Comuni critici per il materiale particolato fine PM10.

Articolo 9

Catasto regionale degli impianti termici

1. La Giunta regionale delibera:

- indirizzi per il programma di controlli sugli impianti di climatizzazione degli edifici di cui al regolamento 25/R/2015 con priorità per quelli a combustione di biomassa;
- indicazioni sull'effettuazione di campagne informative nei confronti dei cittadini sulla qualità dell'aria.

SEZIONE V

MISURE IN MATERIA URBANISTICA ED EDILIZIA

¹³ per ristrutturazioni edilizie si intendono quelle per le quali è necessaria la presentazione della relazione tecnica ex articolo 28 della legge 9 gennaio 1991 n. 10.

¹⁴ per aree non metanizzate si intendono quelle prospicienti le strade pubbliche o ad uso pubblico e porzioni delle stesse nelle quali non sono esistenti i condotti di metanizzazione. Sono da ritenersi non metanizzate le costruzioni ed i relativi resedi di pertinenza, effettivamente privi del servizio, ricadenti fuori da una fascia di circa 30 metri misurata in pianta lateralmente all'asse della tubazione ubicata nel tratto di strada metanizzata. I Comuni critici per il materiale particolato fine PM10 possono, anche con il supporto del gestore locale di distribuzione del gas metano, identificare ed aggiornare in apposita cartografia le aree non metanizzate del proprio territorio.

¹⁵ La misura riguarda il divieto di utilizzo della biomassa per il riscaldamento nelle nuove costruzioni o ristrutturazioni, ma non l'installazione di predisposizioni o di impianti a biomassa. Nella relazione tecnica ex articolo 28 della legge 9 gennaio 1991 n. 10 dovrà essere dichiarato che l'eventuale installazione di predisposizioni o impianti a biomassa non sono utilizzati e vi dovranno essere indicati gli impianti, diversi da quelli a biomassa, utilizzati per il condizionamento degli edifici.

Articolo 10

Indirizzi per gli strumenti della pianificazione territoriale ed urbanistica

1. Il presente articolo detta indirizzi per la valutazione della risorsa aria in sede di formazione o modifica degli strumenti della pianificazione territoriale ed urbanistica di cui alla L.R. 65/2014 sottoposti alle procedure di valutazione ambientale di cui alla l.r. 10/2010. I soggetti competenti alla formazione o modifica di tali strumenti di pianificazione, valutano se tali atti comportano aggravio del quadro emissivo, ne verificano gli effetti sulla qualità dell'aria ed eventualmente individuano adeguate misure di mitigazione e compensazione.

In particolare si dovranno prevedere prescrizioni differenziate a seconda che lo strumento di pianificazione riguardi "aree di superamento" come indicate con specifica deliberazione della Giunta regionale, aree non critiche ma contermini alle "aree di superamento", aree non critiche. Si forniscono le seguenti indicazioni:

a) Nelle aree del territorio regionale in cui i livelli di qualità dell'aria sono già nella norma gli atti di governo del territorio e i piani settoriali - in particolare sui temi della mobilità, delle attività produttive e del condizionamento degli edifici - devono tendere a modelli organizzativi rivolti a un miglioramento dell'efficienza negli usi finali dell'energia e, più in generale, a una riduzione dei consumi e al contenimento delle emissioni inquinanti;

b) Nelle "aree di superamento", le amministrazioni competenti, in sede di formazione o di variazione degli atti di governo del territorio, qualora riscontrino un aggravio del quadro emissivo esistente, e scenari ex post che creino condizioni per un potenziale peggioramento della qualità dell'aria ambiente, dovranno approfondire tale problematica all'interno dei documenti di valutazione ambientale. Tale approfondimento dovrà individuare possibili azioni di mitigazione e valutarne l'effetto sulla qualità dell'aria, con l'obiettivo di eliminare o ridurre per quanto possibile gli effetti negativi. In tal senso le amministrazioni verificano la coerenza dei propri atti con il PRQA;

c) Nelle aree contermini alle "Aree di superamento", le amministrazioni competenti in sede di formazione o di variazione degli atti di governo del territorio qualora riscontrino un aggravio del quadro emissivo esistente, e scenari ex post che creino condizioni per un potenziale peggioramento della qualità dell'aria ambiente nelle "aree di superamento" dovranno approfondire tale problematica all'interno dei documenti di valutazione ambientale. Tale approfondimento dovrà individuare possibili azioni di mitigazione, anche attraverso la sottoscrizione di appositi accordi con le amministrazioni delle "aree di superamento" contermini interessate, e valutarne l'effetto sulla qualità dell'aria, con l'obiettivo di eliminare o ridurre per quanto possibile gli effetti negativi. In tal senso le amministrazioni verificano la coerenza dei propri atti con il PRQA.

2. La Giunta regionale delibera linee guida sull'edilizia sostenibile di cui all'articolo 220 della l.r. 65/2014 che prevedono specifiche premialità per soluzioni di climatizzazione degli edifici e produzione di acqua sanitaria che comportino emissioni in atmosfera nulle (quali ad esempio le pompe di calore e pannelli solari termici).

Articolo 11

Ampliamento aree verdi

1. Per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria, il piano prescrive che gli strumenti della pianificazione territoriale ed urbanistica di competenza comunale adottino criteri al fine di privilegiare la messa a dimora di specie arboree con capacità di assorbimento di inquinanti critici. A tale proposito è prevista l'emanazione di apposite linee guida da parte della Giunta regionale.

Articolo 12

Indirizzi per le attività di cantiere

1. E' fatto obbligo di adottare tutti gli accorgimenti atti a minimizzare l'emissione di polveri nelle attività di cantiere. A tale proposito è prevista l'emanazione di apposite linee guida da parte della Giunta regionale, a cui i Comuni dovranno riferirsi.

REGIONE TOSCANA



GIUNTA
REGIONALE

**PIANO REGIONALE
PER LA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE**

PRQA

MIGLIORIAMO L'ARIA CHE RESPIRIAMO

Allegato 1

Quadro conoscitivo



Il quadro conoscitivo è stato predisposto a cura di ARPAT. I contributi di Lamma e della Regione Toscana sono esplicitamente indicati all'inizio dei paragrafi.

Referenti di ARPAT:

Elisa Bini¹, Bianca Patrizia Andreini¹, Chiara Collaveri¹, Fiammetta Dini¹ Guglielmo Tanganelli¹,
Antongiulio Barbaro²

¹Settore Centro Regionale Tutela della Qualità dell'Aria (CRTQA)

²Settore Modelistica Previsionale (SMP)

INDICE

PREMESSA

1. LA ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO AI FINI DELLA VALUTAZIONE E GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

2. LA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

S1- Scheda di approfondimento: *il CRRQA*

3. LA RAPPRESENTATIVITÀ SPAZIALE DELLE STAZIONI DELLA RETE DI MONITORAGGIO DI QUALITÀ DELL'ARIA TOSCANA

3.1 La rappresentatività per il PM10

3.2 Le aree di superamento

4. LO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

4.1. Analisi dei livelli di concentrazione del particolato PM10/PM2,5

S2 – Scheda di approfondimento: Area di superamento Piana Lucchese

S3 - Scheda di approfondimento: Zona Prato-Pistoia ;

S4 - Scheda di approfondimento: Agglomerato di Firenze

S5 - Scheda di approfondimento: Il contributo delle polveri Sahariane

4.2 Analisi dei livelli di concentrazione del biossido di azoto (NO2)

4.3 Analisi dei livelli di concentrazione dell'ozono (O3)

4.4 Inquinanti che rispettano i valori limite

4.5 Le campagne di monitoraggio indicative

4.6 Le stazioni locali di monitoraggio

5. LE PRINCIPALI SORGENTI REGIONALI DI EMISSIONE

5.1 Emissioni macroinquinanti

5.2 Emissioni macroinquinanti per area di superamento (PM10)

5.3 Emissioni microinquinanti e benzene

5.4 Emissioni dei principali gas serra

S6 - Scheda di approfondimento: Lo sfruttamento della risorsa geotermica

S7 - Scheda di approfondimento: Il settore conciario

S8 - Scheda di approfondimento: Alcuni spunti sulle polveri da combustione - il black carbon

6 GLI SCENARI EMISSIVI DI RIFERIMENTO

7 INFLUENZA DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

\

8 L'ELABORAZIONE DEI RISULTATI DEI MODELLI AI FINI DELLA VALUTAZIONE DELLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

8.1 La catena modellistica

8.2 La configurazione adottata

8.3 La meteorologia

8.4 Le emissioni e le condizioni al contorno

8.5 Le concentrazioni medie mensili

8.6 Le concentrazioni medie annuale

BIBLIOGRAFIA

PREMESSA

In Toscana, la **valutazione della qualità dell'aria** avviene tramite un sistema di monitoraggio basato sulla **Rete Regionale di Rilevamento**, individuata dalla Regione sulla base delle indicazioni comunitarie e statali e composta da 37 stazioni e 2 mezzi mobili che misurano i principali inquinanti, e dai risultati della **catena modellistica WRF-CAMx**. Ogni anno, i dati prodotti dalla rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria gestita dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPAT) e dall'applicazione della catena modellistica WRF-CAMx gestita dal Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo sviluppo sostenibile (LaMMA), vengono pubblicati in uno specifico rapporto per la diffusione dell'informazione. Quotidianamente i dati misurati attraverso le stazioni della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria centraline sono messi a disposizione del pubblico, con bollettini giornalieri consultabili sul sito dell'Agenzia o tramite una apposita app. Ogni cittadino può quindi, in qualsiasi momento, con un semplice collegamento internet, avere **un'informazione chiara e precisa sulla qualità dell'aria che respira**.

Il **quadro conoscitivo in materia di qualità dell'aria** risulta costituito principalmente dai risultati derivanti dal quadro aggiornato al 2016 del monitoraggio della qualità dell'aria, contenuti nel relativo rapporto sulla qualità dell'aria, predisposto da ARPAT, dalle simulazioni per l'anno 2015 prodotte tramite il sistema modellistico WRF-CAMX predisposto da LaMMA, dalle stime delle emissioni in atmosfera ottenute mediante **l'Inventario delle sorgenti di emissione della Regione Toscana (IRSE)** aggiornato al 2010 e dai risultati di progetti speciali promossi dalla Regione in collaborazione con Università ed enti di Ricerca quali in particolare il **Progetto regionale PATOS (Particolato Atmosferico in TOScana)**. In particolare Il progetto PATOS, iniziato nel 2006, e promosso dalla Regione, in collaborazione con le Università di Firenze e Pisa, ARPAT, LaMMA, Istituto Superiore di Sanità, e Techne Consulting, ha lo scopo di approfondire la conoscenza sull'inquinamento da materiale particolato fine PM10 e PM2,5 che, data la sua natura cancerogena, rappresenta l'inquinante con il maggior impatto sulla salute umana. La natura di questo inquinante che ha sia una componente primaria, cioè direttamente emessa dalle varie sorgenti, sia secondaria, cioè che si forma in atmosfera attraverso complesse reazioni chimiche a partire da precursori, rende molto complesso risalire e quantificare le sorgenti dell'inquinamento rilevato in una zona. Il progetto ha messo a punto una metodica che, a partire da una sofisticata speciazione chimica dei singoli campioni rilevati nelle centraline, e applicando una metodica statistica ha potuto quantificare le componenti primarie e secondarie del particolato e determinarne le principali sorgenti e quindi permettere una mirata identificazione delle azioni e interventi più efficaci per il risanamento e miglioramento della qualità dell'aria.

Complessivamente i risultati del rilevamento dei livelli di concentrazione in atmosfera delle diverse sostanze inquinanti mostrano una criticità solo in alcune porzioni del territorio toscano, e solo per gli inquinanti materiale particolato fine PM10 limitatamente ai superamenti del valore limite giornaliero, al biossido di azoto NO2 limitatamente alla media annua e al superamento del valore obiettivo dell'ozono O3.

Data la quantità di dati e informazioni di quadro conoscitivo che si sono accumulate nel corso degli ultimi anni sulla qualità dell'aria, nel presente allegato sono riportate in modo esaustivo ma sintetico i principali risultati relativi allo stato della qualità dell'aria, alle emissioni, agli scenari emissivi e di qualità dell'aria al 2020. Viceversa molte informazioni di dettaglio di quadro conoscitivo, direttamente connesse ai singoli interventi di piano sono riportate come scheda di approfondimento connessa allo specifico intervento, nel documento Parte I Documento di piano. Per quanto attiene invece all'inquadramento su caratteristiche generali del territorio e meteorologia, si rimanda al documento Rapporto Ambientale.

Deve esser precisato che il quadro conoscitivo allegato al piano, contiene per ovvie ragioni un compendio dei dati sull'inquinamento atmosferico con degli approfondimenti solo alcuni aspetti, per esempio per le aree di maggiore criticità: Piana Lucchese, Zona Prato-Pistoia e Agglomerato di Firenze, cioè quelle aree dove ad oggi persistono valori di qualità dell'aria eccedenti il limiti previsti dalla normativa. Per il complesso dei dati disponibili utilizzati per la redazione del piano si può fare riferimento ai documenti pubblicati sulle pagine web della Regione sull'inquinamento atmosferico all'indirizzo <http://www.regione.toscana.it/-/inquinamento-atmosferico>.

In particolare preme evidenziare i documenti relativi al progetto PATOS per una esame sulla determinazione delle sorgenti di PM10 in molte aree della Toscana (Firenze, Prato, Arezzo, Livorno, ecc..) così come i documenti sull'inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente IRSE per un dettaglio a livello di singolo Comune sulle emissioni associate alle 300 tipologie di sorgenti presenti nella banca dati.

1. LA ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO AI FINI DELLA VALUTAZIONE E GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

L'analisi delle caratteristiche orografiche, paesaggistiche e climatiche e delle caratteristiche legate alle pressioni esercitate sul territorio come demografia, uso del suolo ed emissioni in atmosfera ha portato alla classificazione del territorio regionale in zone ed agglomerati.

La zonizzazione, adottata con delibera di Giunta regionale n. 964 del 12 ottobre 2015 [1] definisce le unità territoriali sulle quali viene eseguita la valutazione della qualità dell'aria ed alle quali si applicano le misure gestionali. La classificazione delle zone effettuata secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la zonizzazione del territorio relativa agli inquinanti indicati all'allegato V del Decreto è mostrata nella Figura 1 mentre in Figura 2 viene riportata la zonizzazione relativa all'ozono (All. VII e IX del D.lgs. 155/2010) ed è stata definita con la DGRT 1125/2010.

Figura 1. Zonizzazione inquinanti All V D.lgs 155/2010

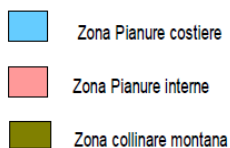
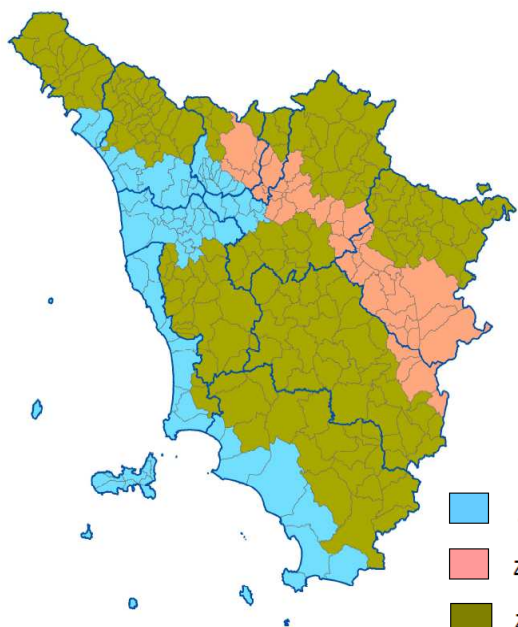
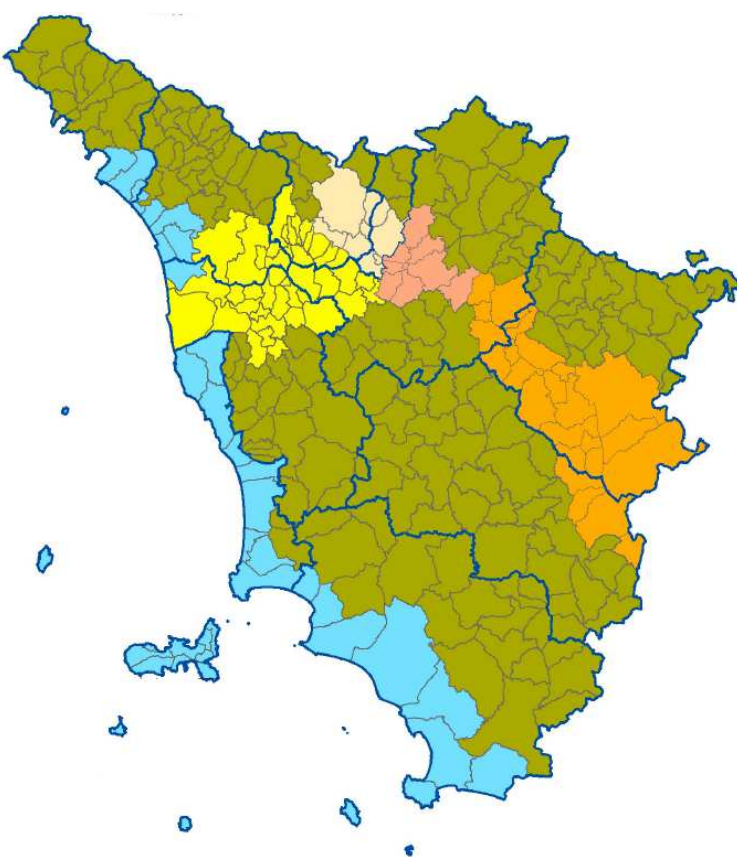


Figura 2. Zonizzazione ozono

2. LA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La struttura delle Rete Regionale definita dall'allegato III della DGRT 1025/2010 è stata modificata negli anni fino alla struttura attualmente attiva riportata all'allegato C della Delibera n.964 del 12 ottobre 2015. Si deve considerare che la rete è in continua evoluzione e numerosi interventi sono stati attuati anche in seguito all'emanazione della DGRT 964/15 attraverso attività di adeguamento alla normativa sulla sicurezza, sostituzione e rimozione di apparati e strumentazione obsoleti e rilocalizzazione di alcune stazioni. In particolare, nei primi mesi del 2016 sono state inoltre attivate le stazioni di GR-Sonnino (UT), nel comune di Grosseto e la stazione di FI-Figline (UF), nel comune di Figline ed Incisa Val d'Arno completando la rosa delle 37 stazioni previste nella nuova Rete Regionale, che in base alla L.R.9/2010 è gestita da ARPAT. Il sistema di gestione della rete della qualità dell'aria è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001 dal 2009.

La qualità dei dati rilevati viene assicurata anche garantendo il mantenimento degli standard di qualità richiesti dalla normativa relativi in particolare all'approvazione degli strumenti di campionamento e misura della qualità dell'aria (art. 17 del D.lgs 155/2010); a tale scopo, come previsto dalla L.R. 9/2010 art. 5 comma 4, la Regione si avvale del Centro regionale di Riferimento per il controllo e l'assicurazione di qualità dei dati (C.R.R.Q.A.) di ARPAT.

Si riportano di seguito le mappe di localizzazione delle stazioni di monitoraggio e le tabelle della delibera Delibera n.964 del 12 ottobre 2015, relative all'attuale configurazione della Rete Regionale.

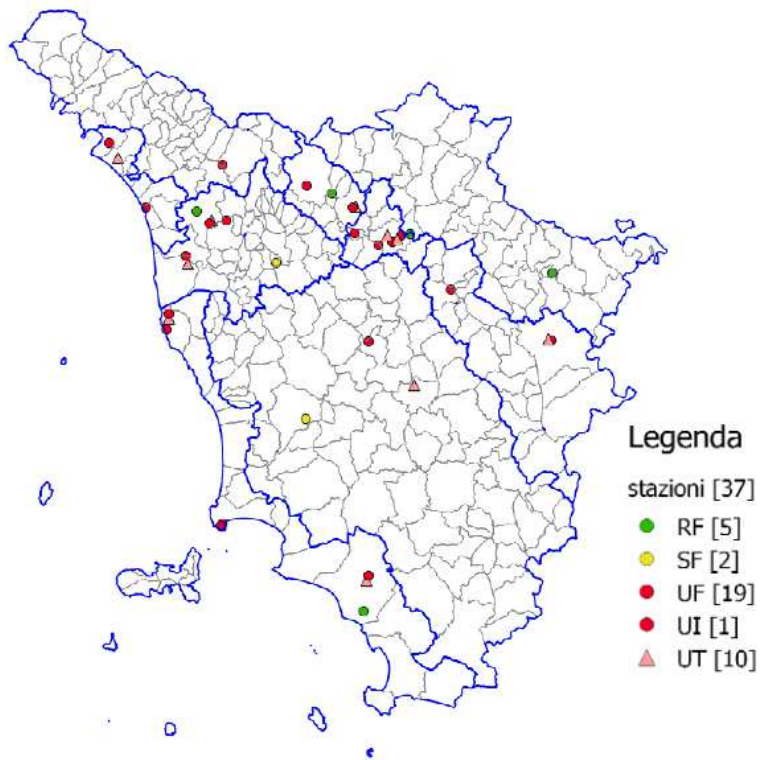


Figura 3. Rete regionale inquinanti all.V D.Lgs 155/2010

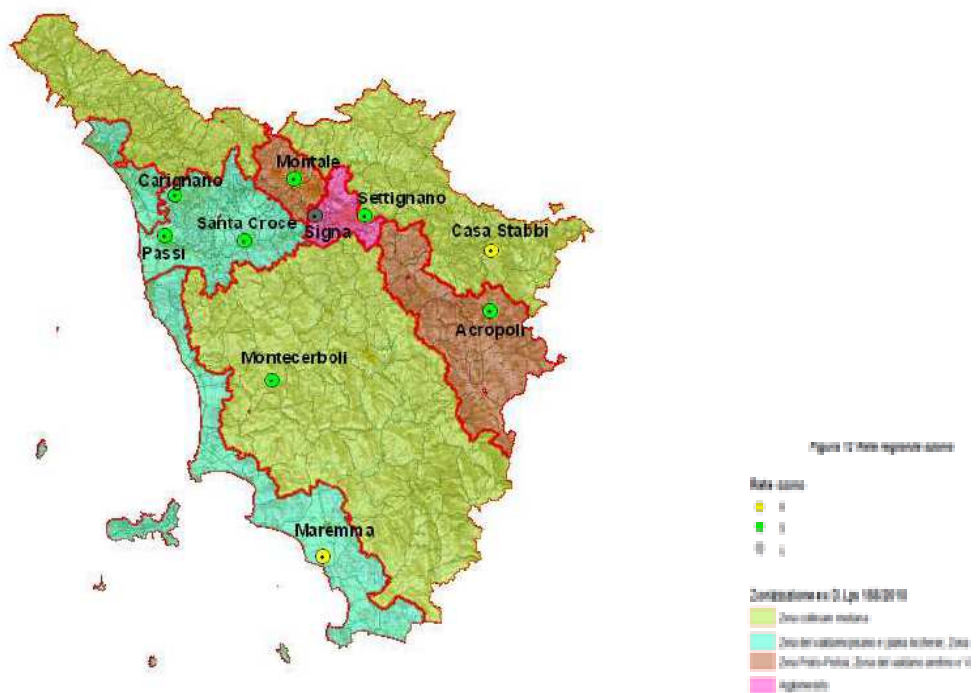


Figura 4. Rete regionale ozono

Rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria

Zonizzazione	Class. Zona Stazione	Prov.	Comune	Codice EoI	Denominazione	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	SO ₂	CO	Benz.	B(a)P	As	Ni	Cd	Pb	Zonizzazione per Ozono	Class. Ozono	O ₃	Altro	
IT0906 Agglomerato Firenze	SF	FI	Firenze	IT0883A	FI-SETTIMANO			X									IT0906 Agglomerato Firenze	S	X		
	UF	FI	Firenze	IT0948A	FI-BORBOLI	X															
	UF	FI	Firenze	IT0952A	FI-KASSI	X	X	X	X			X	X								
	UF	FI	Scandicci	IT1551A	FI-SCANDICCI	X		X													
	UF	FI	Signa	IT2153A	FI-SIGNA	X		X													
IT0907 Zona Prato Piola	UT	FI	Firenze	IT0851A	FI-GRAMSCI	X	X	X			X	X	X	X	X	X	IT0913 Zona pianure interne	S	X		
	UT	FI	Firenze	IT0960A	FI-MOSSE	X		X													
	UF	PO	Prato	IT1654A	PO-ROMA	X	X	X			X	X									
IT0910 Zona Valdarno aretino e Valtichiana	UT	PO	Prato	IT0945A	PO-FERRUCCI	X	X	X		X							IT0912 Zona pianure costiere	S	X		
	SF	PT	Montale	IT1553A	PT-MONTALE	X	X	X													
	UF	PT	Pistoia	IT1571A	PT-SEGNORIELLI	X		X													
IT0908 Zona costiera	UF	AR	Arezzo	IT0950A	AR-CROPOLI	X	X	X									IT0912 Zona pianure costiere	S	X		
	UF	FI	Figline e Incisa Valdarno		FI-FIGLINE	X		X													
	UT	AR	Arezzo	IT0832A	AR-REPUBBLICA	X		X		X											
	RF	GR	Grosseto	IT1942A	GR-SAREMBA														R	X	
	UF	GR	Grosseto	IT1939A	GR-URSS	X	X	X													
IT0909 Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	LI	Livorno	IT1557A	LI-CAPPIELLO	X	X	X									IT0912 Zona pianure costiere				
	UF	LI	Livorno	IT2183A	LI-LALPRA	X		X	X		X	X	X	X	X						
	UF	LI	Piombino	IT2154A	LI-POMBINOPARCO-VIII-MARZO	X		X			X	X	X	X	X						
	SI	LI	Piombino	IT0853A	LI-COTONE	X		X			X	X	X	X	X						
	UT	LI	Livorno	IT1560A	LI-CARDUCCI	X	X	X			X	X	X								
	UF	MS	Carrara	IT1819A	MS-COLMABAROTTO	X		X													
	UT	MS	Massa		MS-MARINA-VECCHIA	X	X	X													
IT0909 Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UT	GR	Grosseto	IT1932A	GR-SORINNO	X		X									IT0912 Zona pianure costiere	S	X		
	UF	LU	Viareggio	IT1186A	LU-VIAREGGIO	X	X	X													
	RF	LU	Lucca	IT1844A	LU-CARIGNANO			X				X	X								
IT0909 Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	LU	Lucca	IT1187A	LU-SAN-CONCORDIO	X	X	X			X	X					IT0911 Zona Collinare Montana	S	X		
	UF	LU	Capannori	IT1187A	LU-CAPANNORI	X	X	X	X												
	SF	PI	S.Croce sull'Arno	IT1871A	PI-SANTA-CROCE-COOP	X		X													
	UF	PI	Pisa	IT1116A	PI-PASSI	X	X	X													
	UT	PI	Lucca	IT1891A	LU-MICHELETTO	X		X													
IT0911 Zona Collinare Montana	UF	PI	Pisa	IT1409A	PI-BORGHETTO	X	X	X		X											
	RF	AR	Chitignano	IT1681A	AR-CASA-SABBII	X		X									R	X			
	UT	SI	Siena	IT2184A	SI-BRACCI	X		X		X											
IT0911 Zona Collinare Montana	SF	PI	Pomarance	IT1149A	PI-MONTEFIBOLI	X		X									IT0911 Zona Collinare Montana	S	X	H ₂ S	
	UF	SI	Proggibonsi	IT2032A	SI-FODDGOBONSI	X	X	X													
	UF	LU	Bagli di Lucca		LU-FORNOLI	X		X													
LEGENDA	Tipo zona: R = Rurale, S = suburbana, U = urbana					MEZZO MOBILE-RR1 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
	Tipo stazione: F = Fomdo, T = traffico, I = Industriale					MEZZO MOBILE-RR1 2	X	X	X												X

Figura 5. Rete regionale delle stazioni di misura degli inquinanti (All. C Delibera n.964/2015)

S1 - Scheda di approfondimento: Il CRRQA

Il laboratorio metrologico Centro regionale di riferimento della qualità dell'aria (CRRQA) di ARPAT, inserito all'interno del Centro regionale per la tutela della qualità dell'aria (CRTQA) attivo dal 2005, era stato creato con finanziamento della Regione Toscana, con lo scopo di assicurare un maggiore controllo ed una maggiore assicurazione della qualità dei dati delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in conformità ai requisiti previsti dal D.Lgs.155/10 e s.m.i., delle norme tecniche di riferimento e della Linea Guida ISPRA 108/2014, e per garantire la riferibilità internazionale degli strumenti di misura.

Il CRRQA ha a disposizione attrezzature certificate per la taratura della strumentazione presente nella rete e ha competenze tecniche per il supporto e la verifica di correttezza delle procedure adottate.

Le principali finalità del CRRQA sono:

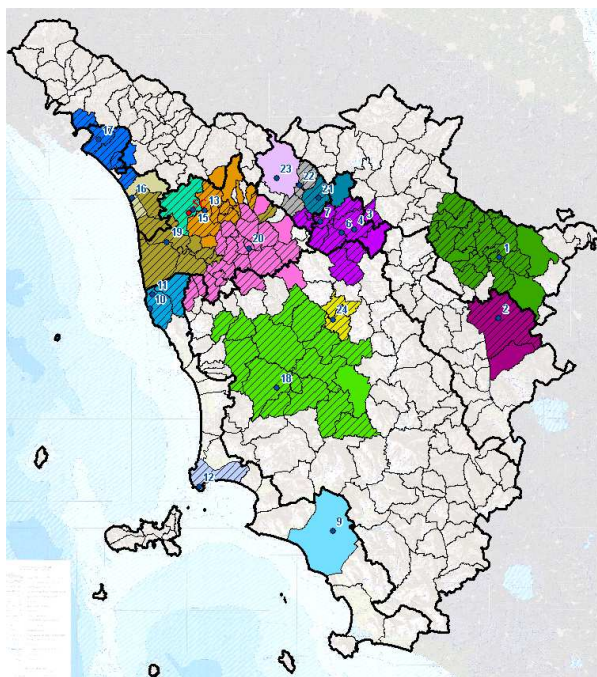
- taratura della strumentazione per il monitoraggio dei gas (in particolare ozono, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ossido di carbonio, benzene) tramite l'utilizzo di campioni e materiali di riferimento certificati da un centro di taratura ACCREDIA-LAT o da centri riconosciuti nell'ambito del mutuo riconoscimento
- verifiche di taratura degli analizzatori di particolato con l'utilizzo di campionatori verificati tramite la partecipazione ai circuiti interlaboratorio nazionali
- omogeneizzazione e standardizzazione di procedure di gestione conformi alle norme di qualità ISO 9001 e UNI EN ISO/IEC 17025 e relativa redazione di documenti di sistema
- predisposizione di programmi regionali di assicurazione di qualità metrologica, espressa in termini di precisione e accuratezza
- partecipazione ai programmi di intercalibrazione di cui all'articolo 17 del Dlgs n. 155/2010, che il laboratorio nazionale di riferimento organizza
- redazione di report per la comunicazione dell'informazione sulla qualità dei dati della rete [2]

3. LA RAPPRESENTATIVITÀ SPAZIALE DELLE STAZIONI DELLA RETE DI MONITORAGGIO DI QUALITÀ DELL'ARIA TOSCANA

La rappresentatività spaziale delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria è comunemente definita in letteratura sulla base della variazione temporale dei livelli di concentrazione nell'intorno del sito in esame. La rappresentatività spaziale può variare notevolmente al variare dell'inquinante, in quanto le concentrazioni dipendono da numerosi fattori, quali le emissioni, il trasporto, la dispersione e le trasformazioni chimiche. Relativamente alle stazioni di fondo e periferiche la regione Toscana ha costituito un tavolo tecnico con ARPAT e LAMMA su "Rappresentatività spaziale delle stazioni della rete di monitoraggio di qualità dell'aria toscana" [3] per gli inquinanti PM10, NO2 e O3¹. Nello studio predisposto da tale tavolo e adottato dalla Regione per la predisposizione della DGRT 1182/2015 sono state effettuate specifiche elaborazioni per la messa a punto della metodica basate su fattori oggettivi (metodica 1 proposta da ENEA, <http://hdl.handle.net/10840/4475>) e specifiche elaborazioni basate sull'analisi dei campi di concentrazione simulati da modello (metodica 3 proposta da ENEA, <http://hdl.handle.net/10840/4477>). Di seguito si focalizza l'attenzione sul Particolato PM 10.

3.1 La rappresentatività per il PM10

Le associazioni tra le differenti stazioni di rilevamento e le aree amministrative (Comuni) come sviluppate con i metodi applicati sono sintetizzate nella figura seguente che associa ad ogni stazione i Comuni valutati secondo due valori della soglia di rilevanza (15% e 5%) affinché un dato territorio possa considerarsi rappresentato da una certa stazione [3].



Mapa di associazione stazione – area amministrativa (stazioni di fondo)

Il colore pieno è relativo alla soglia del 5% e quello con campitura relativo alla soglia del 15%

1 Per le stazioni di traffico l'estensione della rappresentatività non può essere realizzata con modelli di questa tipologia.

Dallo studio è emerso come l'applicazione di metodi matematici non possa fornire un risultato utilizzabile direttamente a livello decisionale, ma come le aree definite in modo oggettivo debbano essere sottoposte a considerazioni di tipo strategico e di opportunità per la successiva definizione di azioni. I risultati complessivi ottenuti con le tecniche di rappresentatività spaziale sono stati, quindi, valutati opportunamente considerando anche quando dall'associazione stazione-area amministrativa possano derivare obblighi ed oneri a livello amministrativo, come nel caso delle aree definite a rischio di superamento degli standard di qualità dell'aria. Per favorire il necessario processo decisionale, nel documento predisposto da ARPAT e Consorzio Lamma [3] è stata predisposta una tabella sulla base delle zone.

3.2 Le aree di superamento

La DGRT 1182/2015 individua in Allegato 1 le aree di superamento (art. 2, comma 1, lettera g del D.Lgs. 155/2010) definendole quali "porzioni del territorio regionale toscano comprendenti parte del territorio di uno o più comuni anche non contigui, rappresentate da una stazione di misura della qualità dell'aria che ha registrato nell'ultimo quinquennio almeno un superamento del valore limite o del valore obiettivo di un inquinante".

Per l'identificazione delle aree di superamento si è fatto ricorso a diverse tipologie di informazioni: valutazione della rappresentatività spaziale delle stazioni della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, risultati dell'applicazione modellistica per la media annua di PM10 predisposto dal Consorzio LaMMA nell'ambito del progetto MOSIT², dati di qualità dell'aria di stazioni fisse (rete regionale e provinciale) e di campagne di misura, indagini condotte da ARPAT ad hoc per il caso particolare di Montale relativamente al PM10³, campagne di misura e studi specifici in aree vallive difficilmente "modellabili" (Valdarno aretino, Valdichiana, media valle del Serchio), stime di emissione a livello comunale derivanti dall'Inventario Regionale sulle sorgenti di Emissione in aria ambiente aggiornato al 2010, ultimo anno disponibile.

I comuni ricadenti all'interno di tali aree hanno l'obbligo di predisporre i Piani di Azione Comunale (PAC) individuando interventi ed azioni di tipo strutturale che con tingibile ed urgente. Tali Comuni sono stati individuati con delibera di Giunta regionale n. 814 del 2016, allegato D, riportato nella tabella seguente.

2 http://servizi2.regione.toscana.it/aria/img/getfile_img1.php?id=23577

3 http://servizi2.regione.toscana.it/aria/img/getfile_img1.php?id=23934

Area di superamento	Comune	Sostanze inquinanti	
		PM10	NO ₂
Città di Arezzo	Arezzo		X
Città di Grosseto	Grosseto		X
Città di Livorno	Livorno		X
Città di Pisa	Pisa	X	X
Comprensorio del cuoio di Santa Croce sull'Arno	Bientina	X	
	Casciana Terme Lari	X	
	Cascina	X	
	Castelfiorentino	X	
	Castelfranco di Sotto	X	
	Crespina	X	
	Empoli	X	X
	Fauglia	X	
	Fucecchio	X	
	Montopoli in Val d'Arno	X	
	Ponsacco	X	
	Pontedera	X	
	S. Croce sull'Arno	X	
	S. Maria a Monte	X	
S. Miniato	X		
Vinci	X		
Media valle del Serchio	Bagni di Lucca	X	
	Borgo a Mozzano	X	
Agglomerato di Firenze	Bagno a Ripoli	X	X
	Calenzano	X	X
	Campi Bisenzio	X	X
	Firenze	X	X
	Lastra a Signa	X	X
	Scandicci	X	X
	Sesto Fiorentino	X	X
	Signa	X	X
Piana lucchese	Altopascio	X	
	Buggiano	X	
	Capannori	X	
	Chiesina Uzzanese	X	
	Massa e Cozzile	X	
	Monsummano Terme	X	
	Montecarlo	X	
	Montecatini-Terme	X	
	Pescia	X	
	Lucca	X	
	Pieve a Nievole	X	
	Ponte Buggianese	X	
	Porcari	X	
Uzzano	X		
Piana Prato-Pistoia	Agliana	X	
	Carmignano	X	
	Montale	X	
	Montemurlo	X	X
	Pistoia	X	
	Poggio a Caiano	X	
	Prato	X	X
	Quarrata	X	
Serravalle Pistoiese	X		
Valdarno superiore	Figline e Incisa Valdarno	X	
	Montevarchi	X	
	Reggello	X	
	San Giovanni Valdarno	X	
Versilia	Terranuova Bracciolini	X	
	Camaione	X	
Massa Carrara	Viareggio	X	
	Carrara	X	
Area industriale e urbana città di Piombino	Massa	X	
	Piombino	X	X

Elenco dei comuni soggetti all'elaborazione ed approvazione dei Piani di azione comunale (PAC)

4. LO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Il panorama dello stato della qualità dell'aria ambiente della Regione Toscana emerso dall'analisi dei dati forniti dalle rete regionale di monitoraggio, delle stazioni di monitoraggio di interesse locale mantenute attive dagli enti locali in seguito all'emanazione della LR 9/2010⁴ e dei risultati delle campagne indicative effettuate sul territorio regionale dal 2011 al 2016 evidenzia una sostanziale conformità ai valori limite e ai valori obiettivo del D.Lgs.155/10.

Le criticità emerse relativamente al rispetto dei limiti o dei valori obiettivo sono relative ai seguenti tre inquinanti: Particolato PM10, Biossido di Azoto e Ozono [2].

Il numero di stazioni di rete regionale presso cui sono stati registrati livelli di concentrazione di **PM10** tali da non rispettare il valore limite di 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³ è diminuito drasticamente nel corso degli anni, passando da circa due terzi delle stazioni di rete regionale con monitoraggio del PM10 attivo nell'anno 2007 a meno di un decimo delle stazioni con monitoraggio del PM10 attivo nell'anno 2016; il valore limite sul valore medio annuale di 40 µg/m³ viene, invece, rispettato in tutte le stazioni sin dal 2010. Non sono stati registrati superamenti del limite annuo di 40 µg/m³ presso nessuna delle stazioni di interesse locale, mentre nel corso delle campagne indicative effettuate a partire dall'anno 2011 sono stati osservati superamenti del 90.4° percentile⁵ in alcune delle campagne indicative svolte sul territorio regionale nelle aree di superamento. La valutazione approfondita del trend dal 2003 al 2016 dei livelli di concentrazione in atmosfera di PM10 giornaliero indica un trend decrescente statisticamente significativo per tutte le tipologie di stazioni e per tutte le zone, tranne alcune eccezioni per le quali non è possibile individuare un trend statisticamente significativo.

Per quanto riguarda il biossido di azoto (**NO₂**) nel corso degli ultimi anni viene confermata la criticità del fattore traffico sui valori medi di tale inquinante sebbene si possa osservare, anche presso le stazioni di tipo traffico, un decremento dei livelli medi annui di concentrazione.

Il limite di 18 superamenti della media oraria di 200 µg/m³ viene rispettato in tutte le stazioni di rete regionale. Per il biossido di azoto è stato individuato negli anni 2003-2016 un trend di tipo decrescente statisticamente significativo per quasi tutte le stazioni della rete regionale di monitoraggio; solo in alcuni casi non è possibile individuare un trend statisticamente significativo.

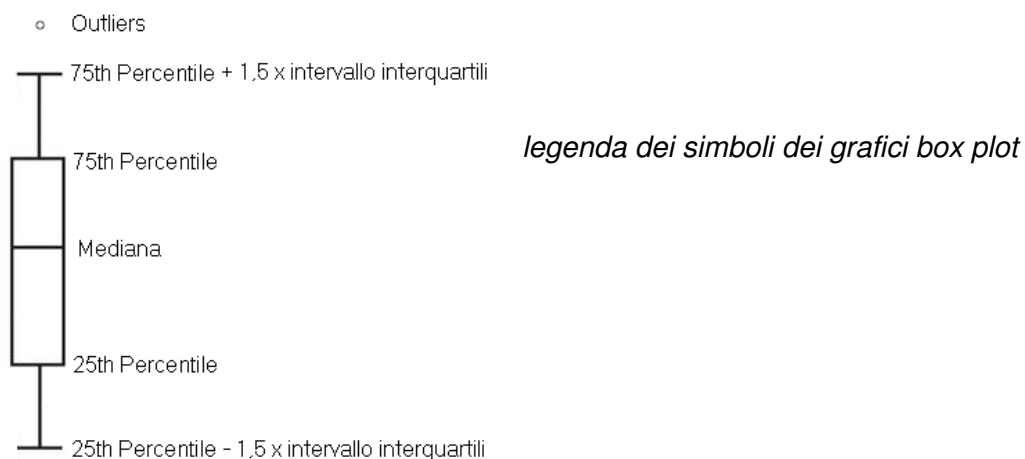
Per quanto riguarda l'**Ozono** si osserva la persistenza della criticità nel rispetto del valore obiettivo per la protezione della popolazione, sebbene i superamenti della soglia di informazione di 180

4 In base all'art 2 della LR 9/2010 la valutazione della qualità dell'aria è di competenza regionale

5 In base a quanto riportato all'Al I del Digs 155/2010, se le misurazioni discontinue sono utilizzate per valutare il rispetto del valore limite del PM10 occorre valutare il 90,4 percentile (che deve essere inferiore o uguale a 50 µg/m³) anziché il numero di superamenti

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ siano stati sporadici nel corso degli anni e non sia stato rilevato nessun superamento della soglia di allarme di $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Per l'ozono non è, in generale, possibile individuare un trend statisticamente significativo per la maggior parte delle stazioni; fanno eccezione due soli siti per i quali si individua un trend crescente.

4.1. Analisi dei livelli di concentrazione del particolato PM10 e PM2,5



Il superamento dei valori limite e gli andamenti

Il Valore limite annuale per il PM10 fissato dal Dlgs 155/2010 e dalla Direttiva 2008/50/CE non viene superato a partire dall'anno 2010 (Figura 6) in nessuna stazione; nel 2007 si sono registrati due superamenti di cui uno in una stazione di tipo fondo e uno in una stazione di traffico mentre negli anni 2008-2009 si sono registrati superamenti solo in stazioni di tipo traffico. L'analisi dell'andamento pluriennale evidenzia una progressiva diminuzione dei livelli medi di concentrazione su tutto il territorio regionale. La mediana dei valori annuali medi registrati presso le stazioni di tipo fondo è generalmente inferiore a quella registrati presso le stazioni di tipo traffico, con un'ampia distribuzione dei valori medi sul territorio. L'andamento decrescente delle medie annuali viene confermato da un'analisi più approfondita condotta con approccio statistico (Figura 10). Lo stesso andamento dei livelli medi di concentrazione si può osservare per tutte le zone individuate nella zonizzazione regionale, compreso l'agglomerato (Figura 9). L'incremento della media dei valori medi annui osservabile per la zona Collinare-Montana è dovuto all'introduzione in rete di due nuove stazioni di tipo urbana fondo nel corso dell'anno 2010 (SI-Poggibonsi e LU-Fornoli) che registrano valori mediamente superiori rispetto alle due stazioni già presenti nella zona (PI-Montecerboli, di tipo Suburbana fondo e AR-Casa Stabbi, di tipo rurale fondo); per tutte e quattro le stazioni della zona si registra, comunque, una diminuzione del livello medio di

concentrazione. L'andamento decrescente dei livelli di concentrazione di PM10 si può osservare, seppur in maniera meno definita, anche per i livelli di PM2,5; la media annua delle concentrazioni di PM2,5 è sempre inferiore al limite di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figura 8) e analogamente al PM10, la mediana delle concentrazioni medie annuali delle stazioni di fondo è inferiore a quella di tipo traffico.

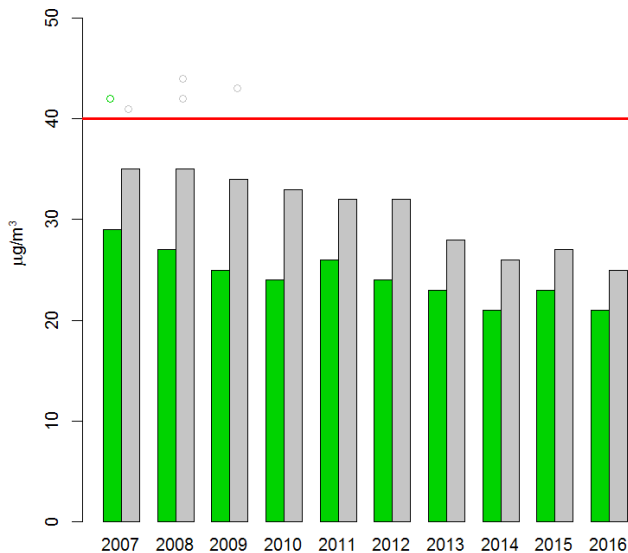


Figura 5. Andamento medie annuali PM10

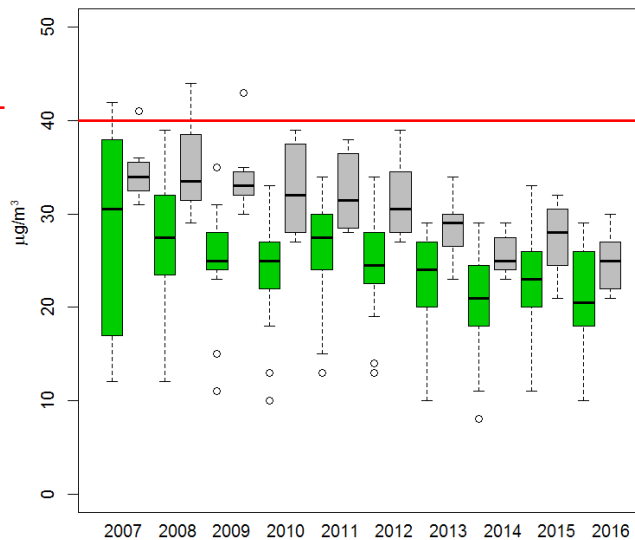


Figura 6. Distribuzione dei valori medi annuali

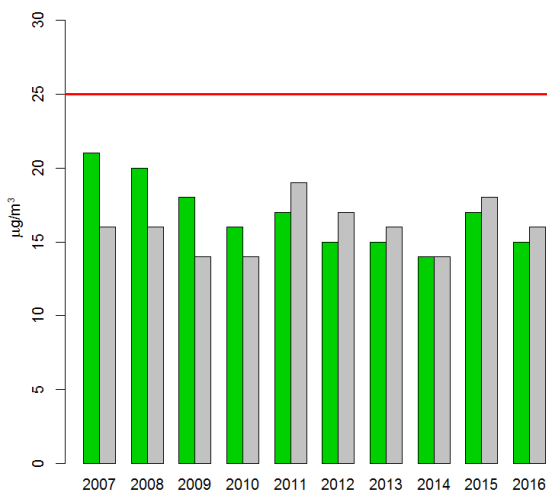


Figura 7. Andamento della media annuale regionale PM 2,5

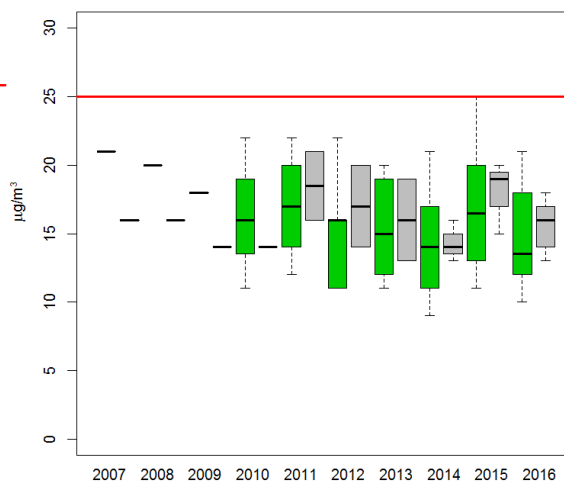


Figura 8. Distribuzione dei valori medi annuali

■ Stazioni di tipo fondo ■ Stazioni di tipo traffico

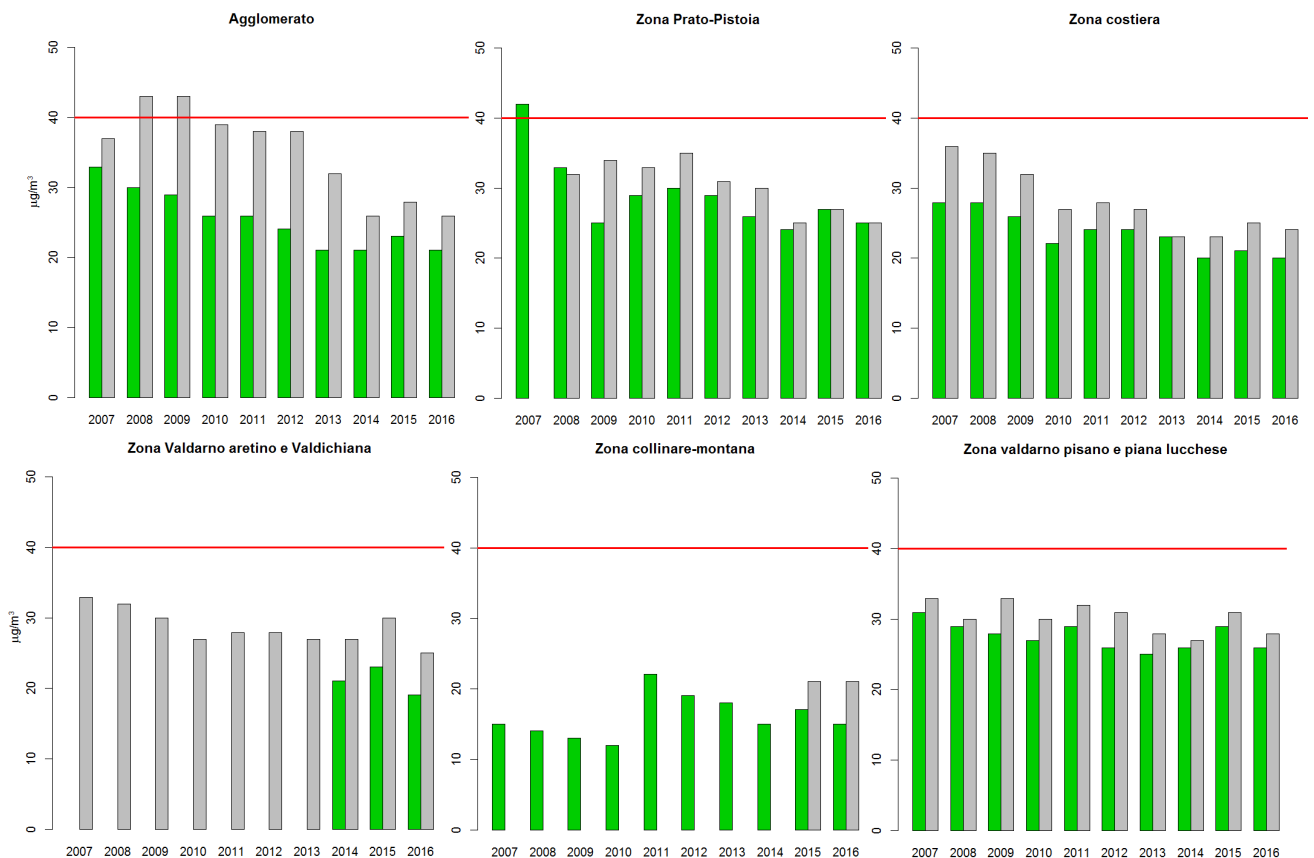


Figura 9. Andamento della media annuale di PM10 per zone e agglomerato

L'analisi statistica⁶ dei dati del periodo 2003 – 2016 mostra per la maggior parte delle stazioni un trend in diminuzione. Per il 90% delle stazioni analizzate la diminuzione è statisticamente significativa (in blu nel grafico). Solo per due stazioni non è possibile individuare un trend statisticamente significativo (PI-S.C.Coop e AR-Casa Stabbi). Il valore mediano dei trend decrescenti statisticamente significativi è di $-0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ all'anno⁷ ($-0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e massimo $-2.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con variazioni anche rilevanti tra le varie zone. (Figura 10).

6 La verifica dell'esistenza di una tendenza all'aumento o alla diminuzione nei livelli di concentrazione e la sua significatività statistica è stata effettuata utilizzando il test di Theil-Sen [5, 6] sulle serie annuali che hanno raggiunto almeno l'85% di efficienza.

7 Viene riportata la mediana dei valori di slope per completezza di informazione ma tale valore non può essere considerato rappresentativo del trend regionale dell'inquinante; l'individuazione di un trend regionale richiederebbe, infatti, ulteriori approfondimenti.

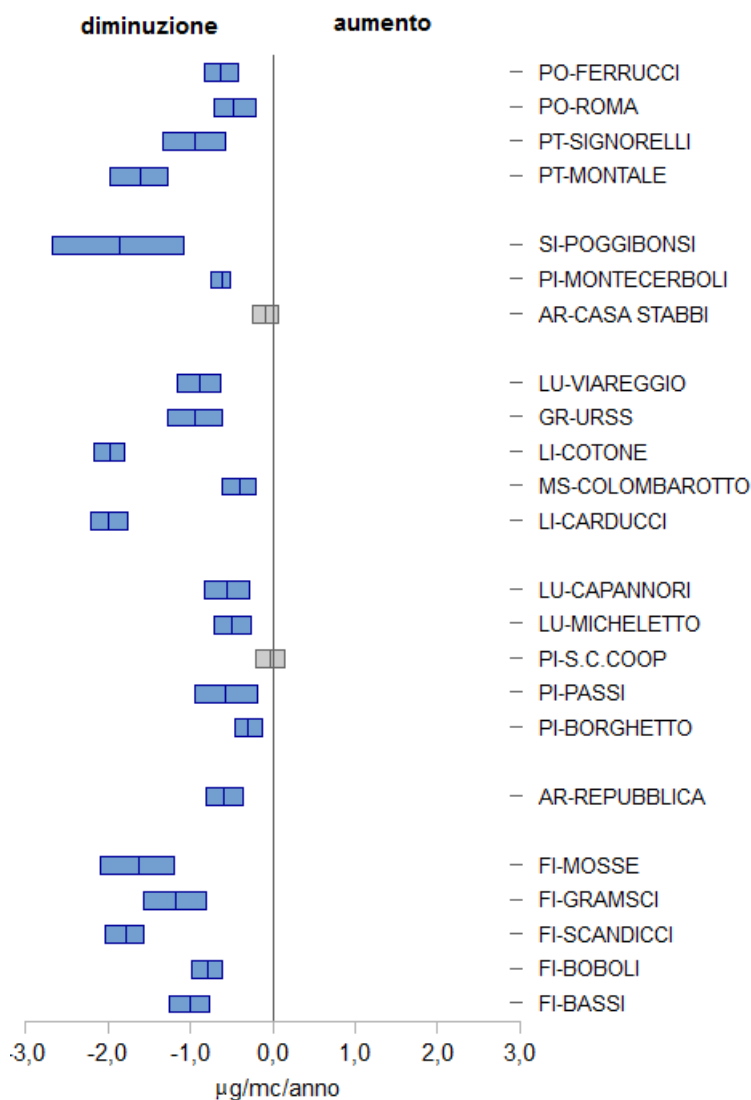


Figura 10. Trend delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 (2003-2016)

Per quanto riguarda i livelli di concentrazione di PM 2,5 si osserva, per 4 su 7 stazioni analizzate, un trend decrescente statisticamente significativo⁸ (Figura 11); mentre per le altre tre stazioni (PO-Roma, FI-Bassi, SI-Poggibonsi) non è possibile individuare un trend statisticamente significativo. Il valore mediano dei trend decrescenti statisticamente significativi di PM2,5 è di $-0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ all'anno.

⁸ Se il p-value è minore di 0.05 il trend può essere considerato significativo.

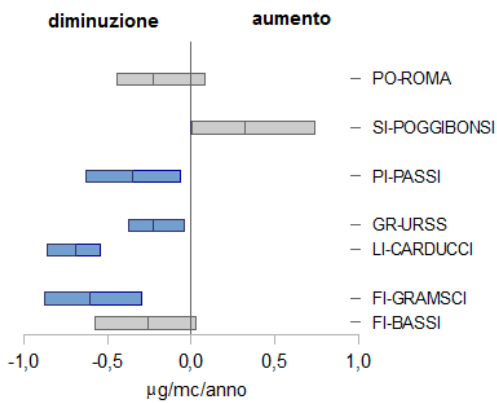


Figura 11. Trend delle concentrazioni medie giornaliere di PM_{2,5} (2003-2016)

Il contributo medio della frazione di PM_{2,5} al PM₁₀ registrato presso le stazioni di rete regionale rimane per lo più invariato nel corso degli anni 2007-2016; si osservano per tutti gli anni valori maggiori per le stazioni di tipo fondo (rapporto medio PM_{2,5}/PM₁₀ compreso tra il 60 e il 70%) mentre tale contributo è pari in media a circa il 50% per le stazioni di traffico (rapporto medio PM_{2,5}/PM₁₀ compreso tra il 40 e il 65%). Sia per le stazioni di traffico che per quelle di fondo le percentuali più elevate di PM_{2,5} si trovano generalmente nei giorni con concentrazioni di polveri molto elevate.

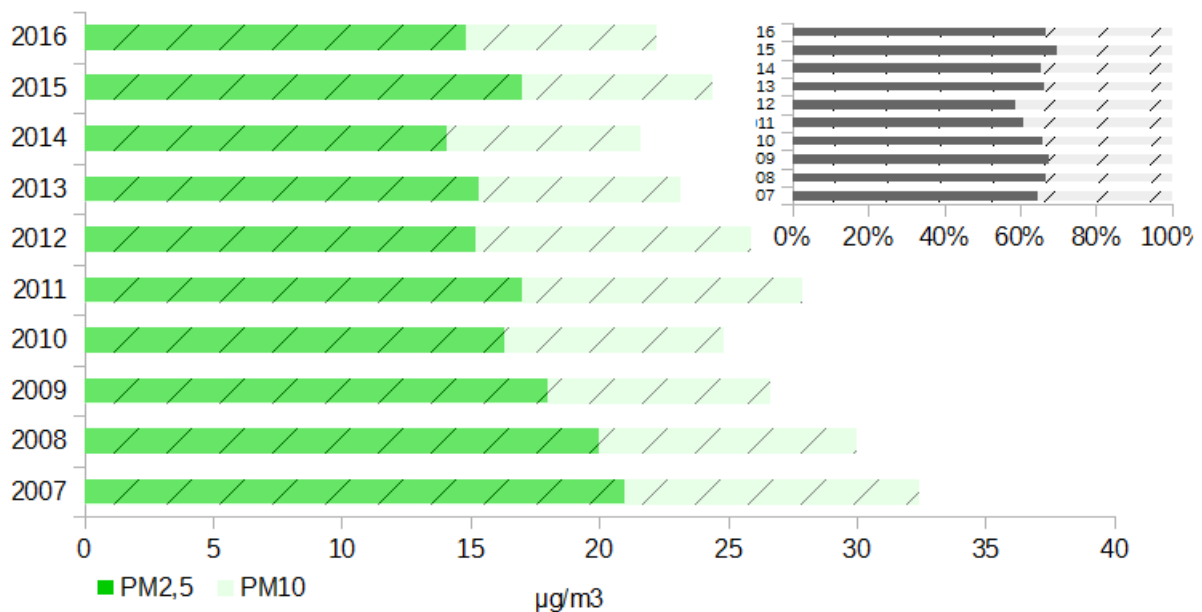


Figura 12. Rapporto PM_{2,5}/PM₁₀ – stazioni di rete regionale di tipo fondo

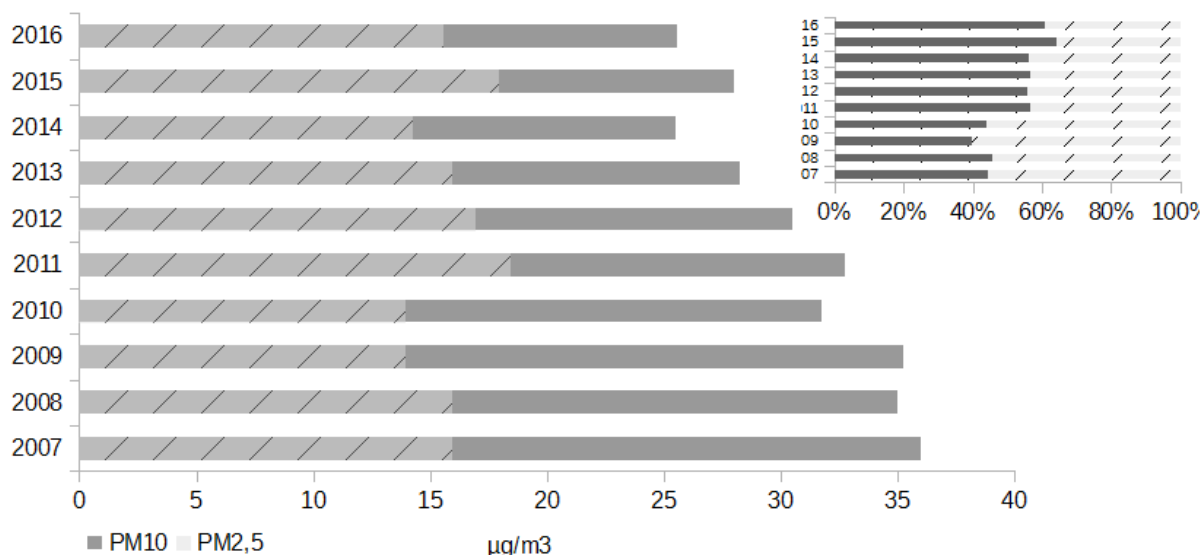


Figura 13. Rapporto PM2,5/PM10 – stazioni di rete regionale di tipo traffico

Più critica risulta la situazione relativa al superamento del valore limite giornaliero (limite 35 giorni/anno) di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che è stato superato ogni anno con un numero di superamenti fortemente variabile a seconda delle stazioni e degli anni considerati (Figura 14). La mediana del numero di superamenti registrati nelle stazioni di tipo traffico è più alta rispetto a quella delle stazioni di fondo sebbene negli ultimi anni si può osservare una minore diversificazione tra i livelli di concentrazione registrati presso le due tipologie di siti, in relazione a tale indicatore.

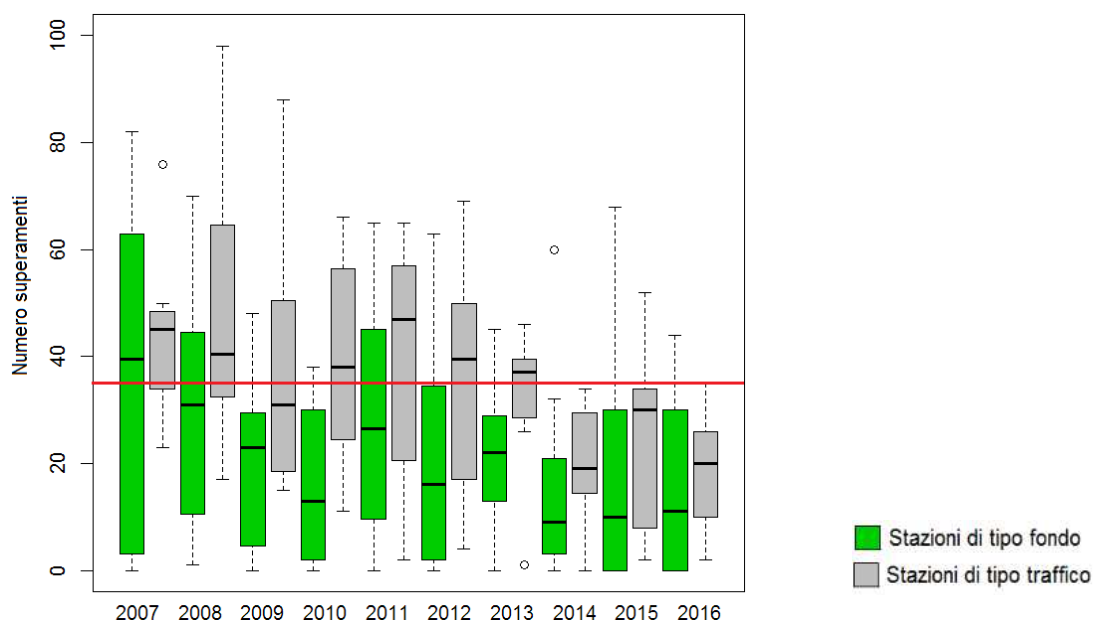


Figura 14. Distribuzione del numero di superamenti del limite giornaliero

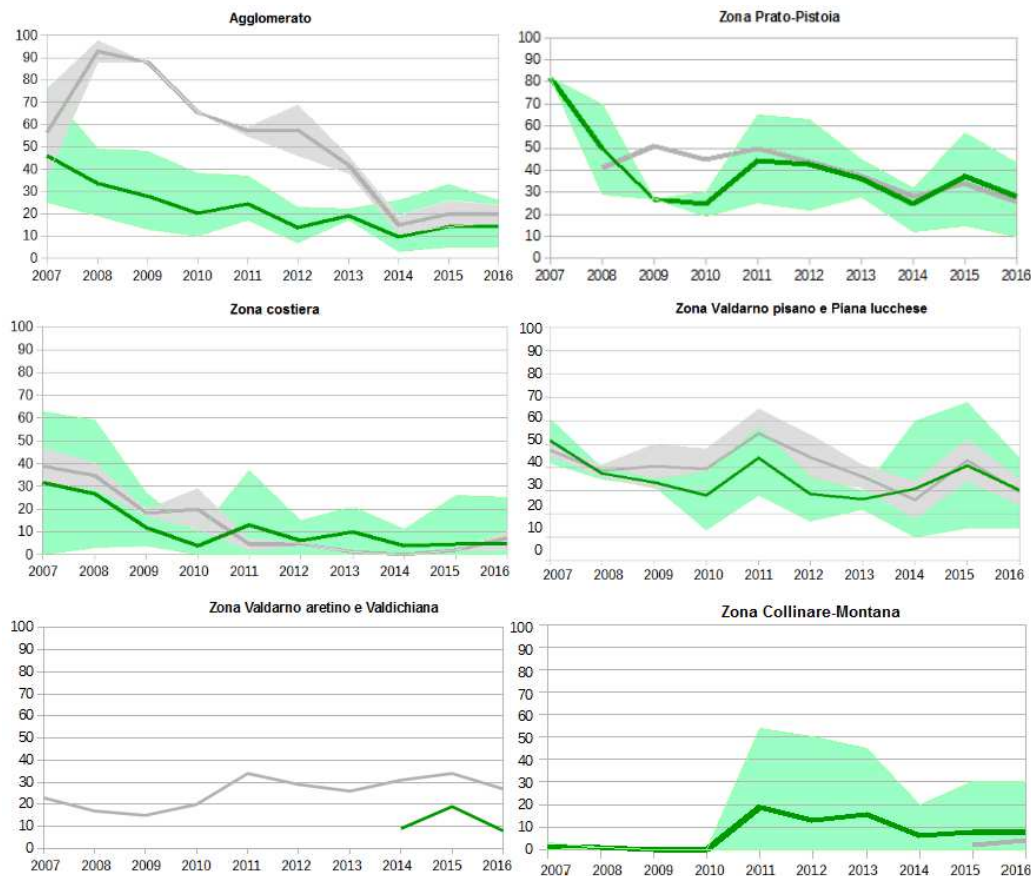


Figura 15. Media e range del numero di superamenti del limite giornaliero per zona

Il numero di superamenti è generalmente maggiore nelle stazioni di traffico nei primi anni del periodo 2007-2016 per tutte le zone (fino al 2010 in tutte le zone, fatta eccezione per l'agglomerato e la zona del Valdarno pisano e Piana lucchese in cui la condizione persiste fino al 2013) tende ad uniformarsi negli ultimi anni del decennio analizzato. Nella maggior parte delle zone si possono osservare valori massimi del numero di superamenti maggiori per le stazioni di fondo e valori medi molto simili tra i due tipi di siti; fanno eccezione l'agglomerato e la zona del Valdarno aretino e Valdichiana nelle quali il valore medio del numero di superamenti registrato presso stazioni di traffico rimane sempre superiore a quello delle stazioni di fondo (Figura 15).

Come sopra accennato la criticità maggiore per i livelli di concentrazione di PM₁₀ si riscontra nel rispetto del limite giornaliero di 50 µg/m³. L'analisi dei dati registrati presso le centraline di rete regionale tra gli anni 2003 e 2016⁹ ha evidenziato una buona correlazione tra concentrazioni medie annue e il numero di superamenti del limite giornaliero. Al fine di approfondire tale aspetto è stata valutata la correlazione tra medie annue e il 36° valore più alto misurato nel corso dell'anno

⁹ Sono stati considerati gli anni con almeno il 90% di dati validi. La legislazione prescrive che i dati mancanti siano considerati dei "non superamenti" e che le stazioni considerate abbiano un numero di dati validi > 90%; l'indicatore Rank36 è stato calcolato coerentemente con queste prescrizioni.

(di seguito Rank36) (Figura 16); tale indicatore, a differenza del numero di superamenti, ha un andamento regolare anche se le concentrazioni medie sono molto alte o molto basse ed è equivalente al numero di superamenti (il limite di legge è rispettato se e solo se Rank36 < 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). L'ottima correlazione rilevata tra Rank36 e media annua (indice di correlazione di Pearson pari a 0.89) ha permesso l'individuazione di una soglia, valore limite equivalente (VLE), per la media annuale pari a circa 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Questo valore rappresenta la miglior stima ottenibile dall'analisi di regressione lineare, anche se considerando le sole stazioni di tipo fondo il VLE è pari a circa 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; se VLE è < 34 e > 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ il metodo permette di stimare correttamente il rispetto del limite di legge relativo al numero di superamenti del limite giornaliero nel 95% dei casi. I risultati ottenuti sono in accordo con lo studio condotto con metodologia analoga su un dataset di stazioni europee dall'EEA (De Leeuw 2012); in base a tale studio la correlazione tra concentrazioni medie e Rank36 è molto buona, e la miglior stima per il VLE sulle stazioni europee è circa 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (con valori compresi tra 24 e 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Questi risultati permettono di ipotizzare che la concentrazione media annua necessaria per il rispetto del limite sul numero massimo di superamenti giornalieri è compresa tra 25 e 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con un valore intermedio di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

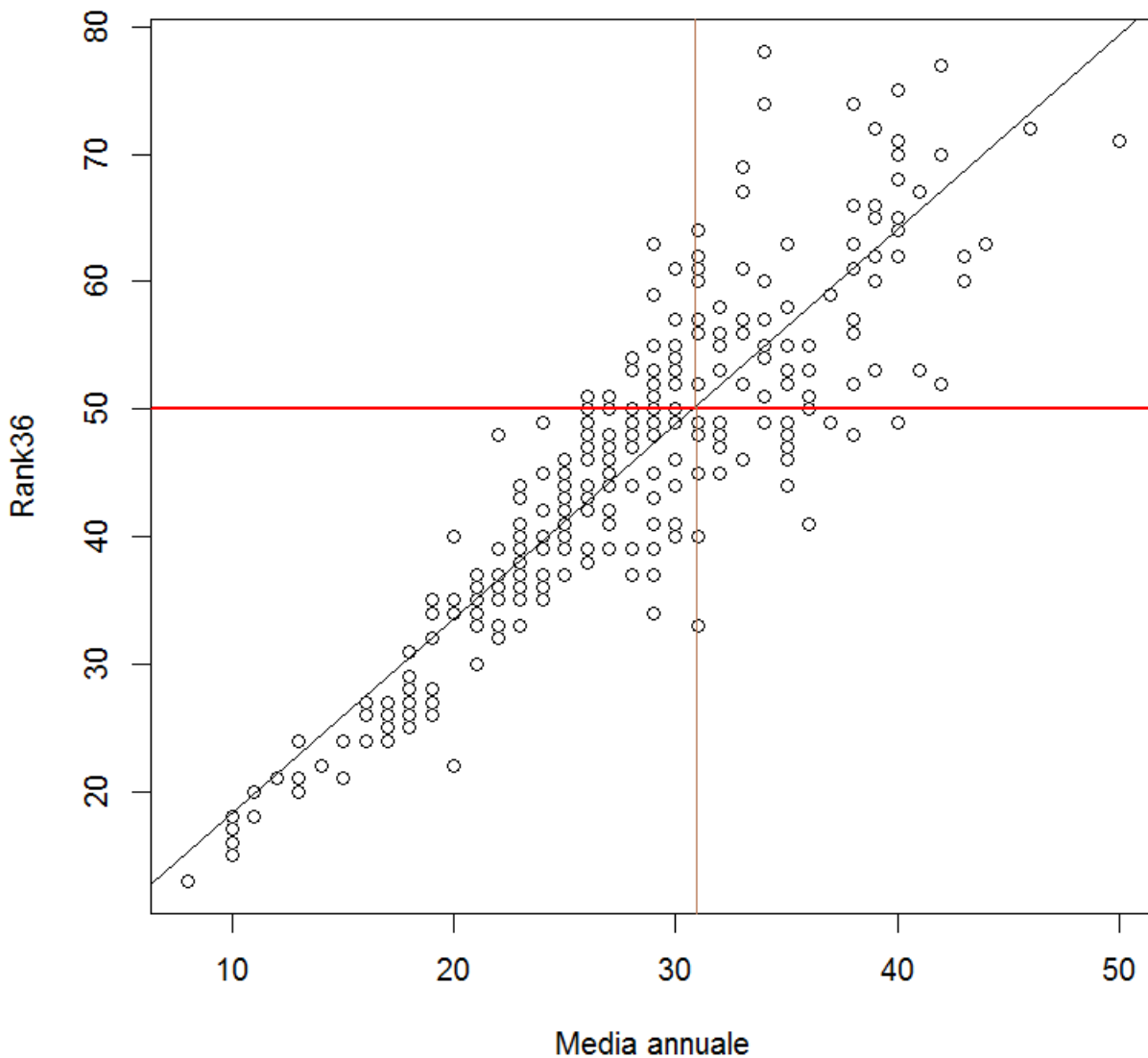


Figura 16. Correlazione tra medie annue e Rank36 (anni 2003-2016)

Le variazioni del numero di superamenti nel corso dell'anno sono legate anche all'andamento meteorologico; nel periodo autunno-inverno i giorni con condizioni meteorologiche favorevoli all'accumulo di PM10 o favorevoli alla dispersione degli inquinanti in atmosfera sono stati valutati in base allo studio ARPAT-LaMMA del 2016. [4]

A tale proposito in figura 17 viene evidenziata la relazione tra le condizioni meteorologiche e le concentrazioni di PM10 ed è riportato il range di variazione dei livelli di concentrazione registrati nelle aree di superamento (DLgs. 155/2010 art. 2, DGRT 1182/2015 allegato 1) nel corso dell'anno 2016 e nei giorni favorevoli all'accumulo o alla dispersione degli inquinanti individuati nei mesi di maggiore criticità per il PM10 dello stesso anno (Gennaio – Marzo, Ottobre – Dicembre).

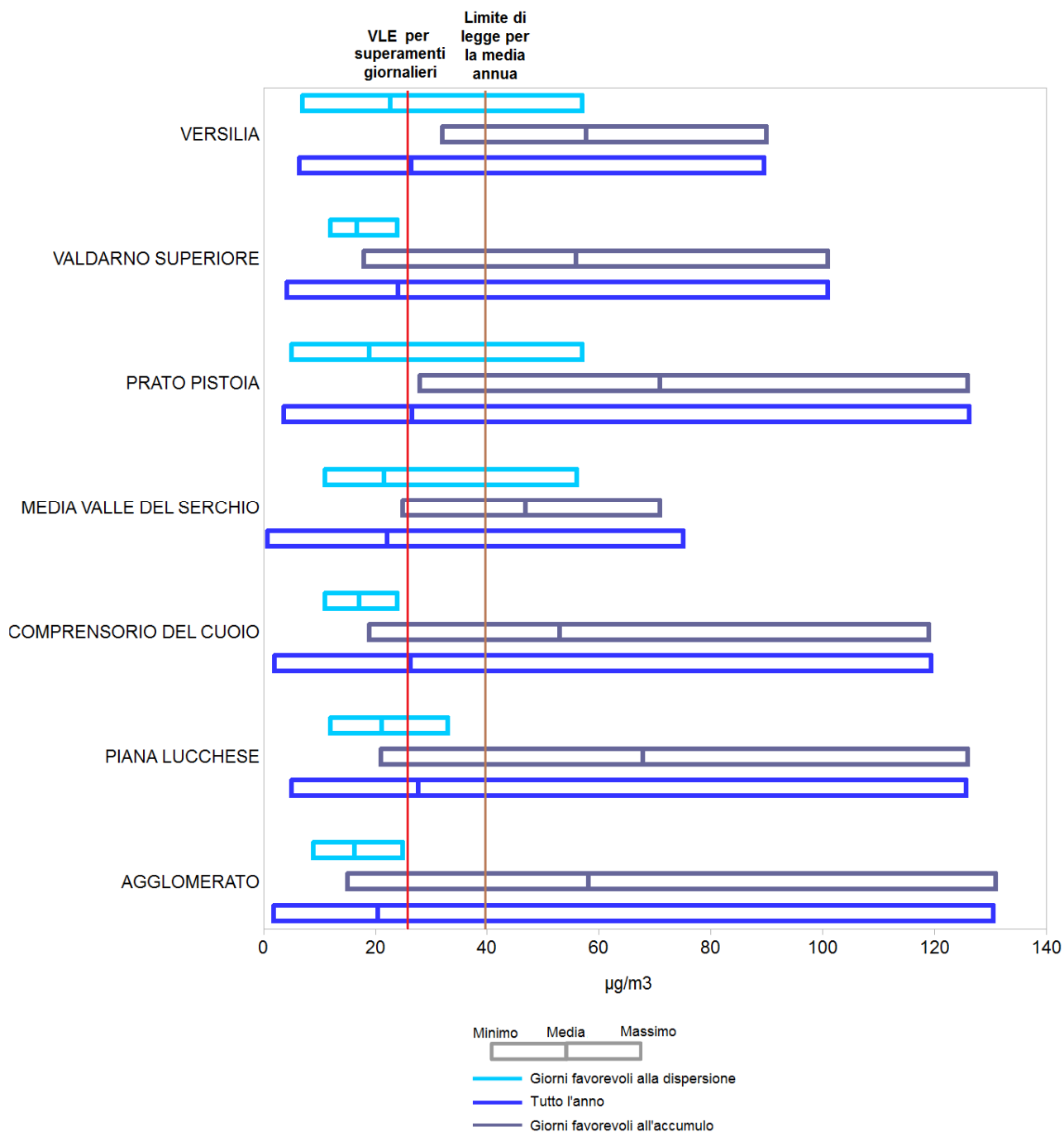


Figura 17. Distribuzione dei livelli di concentrazione nei giorni favorevoli all'accumulo e alla dispersione degli inquinanti (autunno-inverno 2016) e range di variazione in tutto l'anno (2016)

Il livello massimo di concentrazione rilevato nei giorni meteorologicamente favorevoli alla dispersione degli inquinanti è generalmente inferiore al valore medio rilevato nei giorni favorevoli all'accumulo; si osserva una differenza molto ridotta tra la media annua e la media dei livelli di concentrazione rilevati nei giorni favorevoli alla dispersione osservabile per tutte le aree di

superamento; si rileva che i livelli di concentrazione più alti sono distribuiti nei giorni meteorologicamente favorevoli all'accumulo degli inquinanti e che la media in questi giorni è ampiamente al di sopra del valore limite. Per la maggior parte delle aree, in particolare, i livelli massimi di concentrazione rilevati nel corso di tutto l'anno sono stati registrati nei giorni favorevoli all'accumulo. La soglia del VLE di circa $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è superata nella zona Prato-Pistoia e nella Piana Lucchese, in cui si verifica anche il superamento del valore limite di 35 superamenti della media giornaliera.

La soglia OMS¹⁰ di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ relativo alla media annua di PM10 è stata superata ogni anno; il numero maggiore di superamenti si registra nelle stazioni di tipo traffico (in media il 75% delle stazioni attive nel corso del periodo 2007-2016) ma anche le stazioni di fondo urbano risultano superare la soglia (in media il 55% delle stazioni attive nel corso del periodo 2007-2016).

Anche la soglia OMS di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ relativo alla media annua di PM2,5 è stata superata ogni anno in tutte le stazioni di rete regionale, fatta eccezione per due stazioni di tipo fondo della Zona Costiera che hanno registrato valori medi annui inferiori alla soglia per gli anni 2014 e 2016.

Sono state superate tutti gli anni le soglie OMS relative numero di superamenti della media giornaliera ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM10 e $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM2,5) sia per le stazioni di fondo che per le stazioni di traffico.

La distribuzione territoriale dei livelli di concentrazione di PM10

Per l'annualità 2016 è possibile rappresentare su mappa la distribuzione delle concentrazioni medie di fondo di PM10 per tutta la Toscana. Sulla base dello studio svolto da ARPAT e Consorzio LaMMA per la Regione Toscana finalizzato alla stima della rappresentatività spaziale delle stazioni di monitoraggio della rete regionale [3] è, infatti, possibile rappresentare in prima approssimazione la distribuzione delle concentrazioni medie annuali nel territorio regionale.

La stima della rappresentatività si applica alle sole stazioni di fondo perciò la mappa si riferisce alle 25 stazioni di fondo della rete regionale con misura di PM10 con serie annuali valide. Ad ogni stazione sono associati i comuni che risultano rappresentati dal dato, per parte del proprio territorio, secondo soglie stabilite. Il fondo regionale, pari a $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale è attribuito alle classi di uso del suolo di tipo naturale e sovrapposto ai comuni in modo che all'interno di ciascun comune si distinguano le aree naturali rappresentate, in maniera più verosimile, dal dato di fondo regionale. L'agglomerato è rappresentato come unicum, con il criterio

10 WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005

di attribuire cautelativamente a tutti i comuni che ne fanno parte la media annuale più alta tra tutte le stazioni che lo rappresentano; tuttavia per rendere comunque evidente il quadro dei diversi livelli di concentrazione misurati all'interno dell'agglomerato il dato puntuale di ogni singola stazione è rappresentato in modo puntuale attribuendo alla stazione la colorazione relativa alla propria concentrazione media annua secondo legenda (Figura 18).

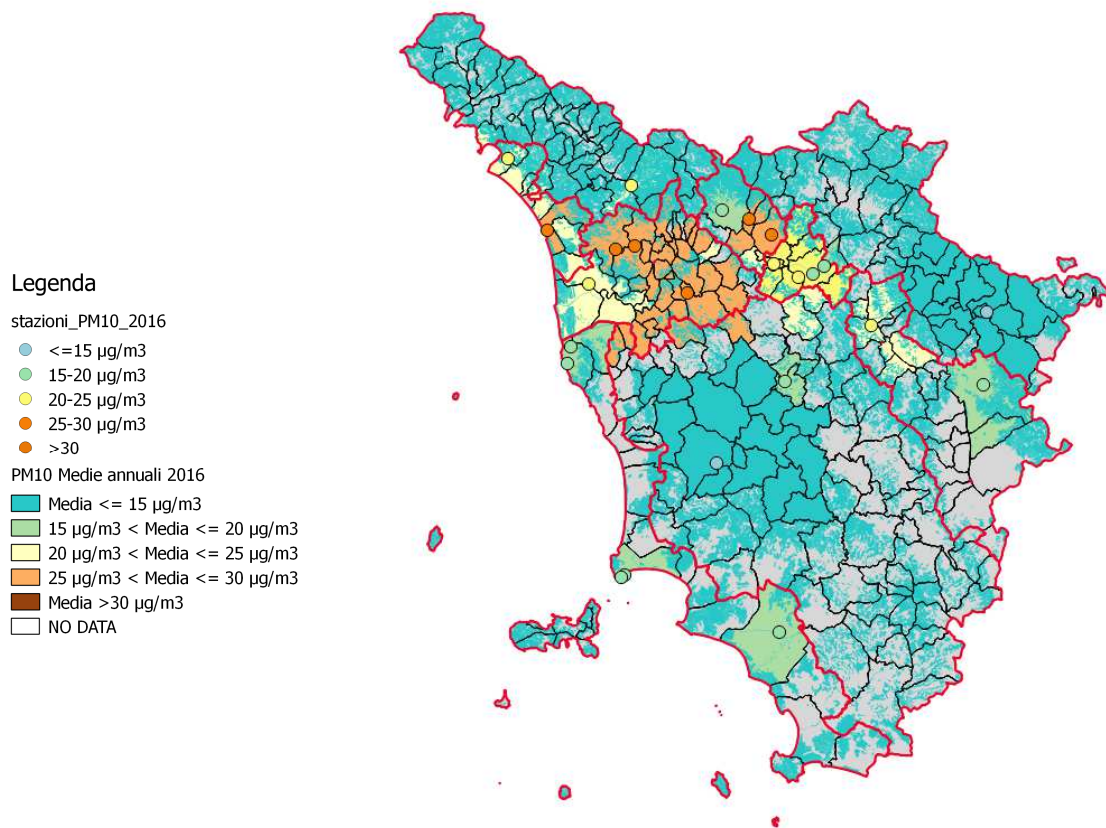


Figura 18. Distribuzione territoriale dei livelli di concentrazione di PM10 (anno 2016)

S2 - Scheda di approfondimento: Area superamento Piana Lucchese

Le principali sorgenti di emissione

Dall'analisi dell'inventario IRSE 2010 per il comuni appartenenti alla Piana (tabella 1) emerge quanto segue :

PM10 e PM2,5: Circa il 60% delle emissioni primarie di PM10 e PM2,5 relative all'intera Piana lucchese sono imputabili alla combustione domestica di legna in caminetti e stufe tradizionali. - Contributi minori (circa il 10%) sono imputabili al trasporto locale – di cui in particolare l'80% e attribuibile a veicoli diesel.

NOx: - La principale fonte di emissione e il trasporto su strada; in particolare il 45% e dovuto a traffico locale - di questo circa il 90% e attribuibile a veicoli diesel – e il 24% a traffico su strade extraurbane. Circa il 13% e imputabile alla combustione industriale.

COVNM:La principale fonte di emissione di tale inquinante e l'uso di solventi; in particolare si attribuisce alla lavorazione della schiuma poliuretanica, effettuata nel comune di Porcari, e alla lavorazione di pelli e cuoio. Contributi minori (circa il 14% in totale) sono imputabili al trasporto locale in particolare di questo l'85% e attribuibile ai ciclomotori – e alla combustione domestica di legna (7%).

SOx:Tra le principali fonti di emissione di tale inquinante c'è il riscaldamento domestico; circa il 30% delle emissioni deriva dalla combustione di legna - in particolare di questo circa l'80% e attribuibile alla combustione domestica di legna in caminetti e stufe tradizionali – circa il 35% dalla combustione di olio combustibile e gasolio. Il 29% delle emissioni deriva dall'attività di produzione del vetro.

NH3: Le principali fonti di emissione di tale inquinante sono l'uso di fertilizzanti in agricoltura e gli allevamenti di animali (circa il 50%). Circa il 30% delle emissioni di ammoniaca deriva dalla combustione domestica di legna – in particolare di questo circa l'80% e attribuibile alla combustione domestica di legna in caminetti e stufe tradizionali.

Comune	Provincia	Comune	Provincia
Villabasilica	Lucca	Uzzano	Pistoia
Pescaglia		Pescia	
Lucca		Buggiano	
Capannori		Massa e Cozzile	
Porcari		Montecatini Terme	
Altopascio		Pieve a Nievole	
Montecarlo		Monsummano Terme	
Castelfranco di sotto	Pisa	Larciano	Pistoia
Bientina		Lamporecchio	
Fucecchio	Firenze	Ponte buggianese	Pistoia
		Chiesina uzzanese	

Tabella 1 I comuni della Piana lucchese oggetto dell'analisi

I risultati dell'analisi vengono riassunti nella seguente tabella:

		PM10	PM2,5	COVNM	NOx	SOx	NH ₃
Riscaldamento	LEGNA	70% (60% caminetti e stufe tradizionali)	70% (60% caminetti e stufe tradizionali)	7%		30% (23% caminetti e stufe tradizionali)	31% (25% caminetti e stufe tradizionali)
	GASOLIO + OLIO COMBUSTIBILE					20% + 15%	
Trasporti	EXTRAURBANO				24%		
	URBANO	10% (8% diesel)	10% (8% diesel)	14% (12% ciclomotori)	45% (40% diesel)		
Industria	COMBUSTIONE INDUSTRIALE				13%		
	PRODUZIONE VETRO					29%	
Uso di solventi				50% (25% lavoraz. schiuma poliuret.+ lavoraz. pelli e cuoio)			
Agricoltura							50% (30% allevamenti, 20% uso fertilizzanti)

Tabella.2 Le principali sorgenti di emissione della Piana lucchese

I risultati del progetto PATOS

I livelli di concentrazione di polveri rilevati presso stazione di LU-Capannori sono stati oggetto di approfondimento nell'ambito del progetto PaTos finanziato dalla Regione Toscana. Di seguito vengono riportati i principali risultati ottenuti in relazione alla speciazione delle particolato e alle sue potenziali fonti emissive.

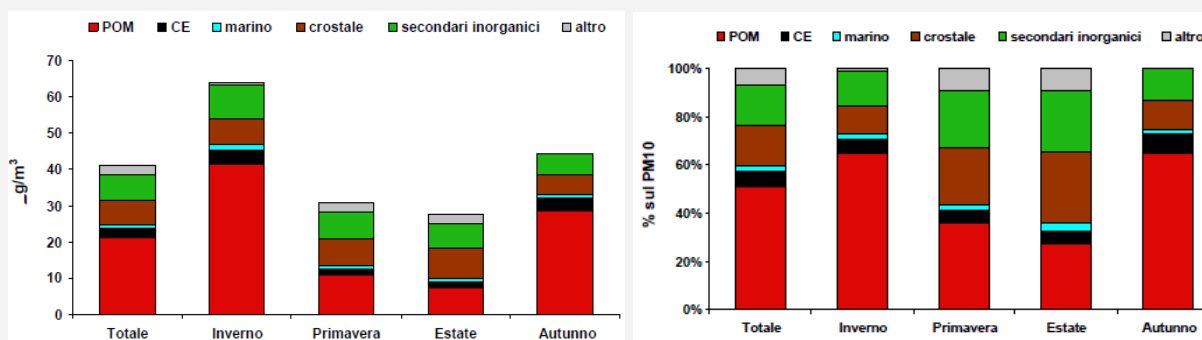


Figura 1e 2 Composizione chimica del materiale particolato fine PM10: entità dei livelli di concentrazione e : incidenza percentuale delle specie rilevate

Dal confronto tra la composizione chimica del particolato prodotto dalle principali sorgenti con quella misurata e utilizzando metodi statistici avanzati (PMF Positive matrix Factorisation) su lunghe serie di dati si riesce a determinare le potenziali sorgenti di emissione:

Come si può osservare dai grafici (Figura 3 e Figura 4) in media le principali sorgenti di emissioni che contribuiscono ai livelli di PM10 rilevati presso la stazione di LU-Capannori sono la combustione di biomasse (31%), il traffico su gomma (23%), l'erosione del suolo (17%); un contributo non trascurabile viene imputato anche a sorgenti che contribuiscono alla formazione di PM10 di tipo secondario sia di origine locale (11%) che di origine regionale (14%).

Le stesse fonti vengono identificate relativamente ai livelli di concentrazione di PM10 rilevati nel corso dei giorni in cui si è registrato il superamento del valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; si osserva, però, un incremento rilevante dell'incidenza della sorgente "combustione di biomassa" che contribuisce per più del 50% ai livelli di concentrazione (Figura 4).

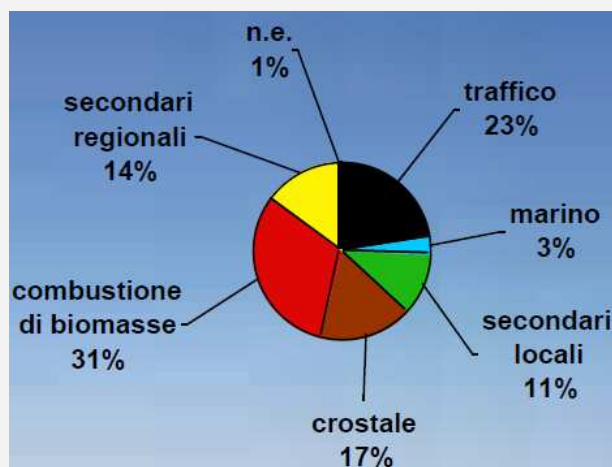


Figura 3 Contributi percentuali medi delle sorgenti alla massa del PM10

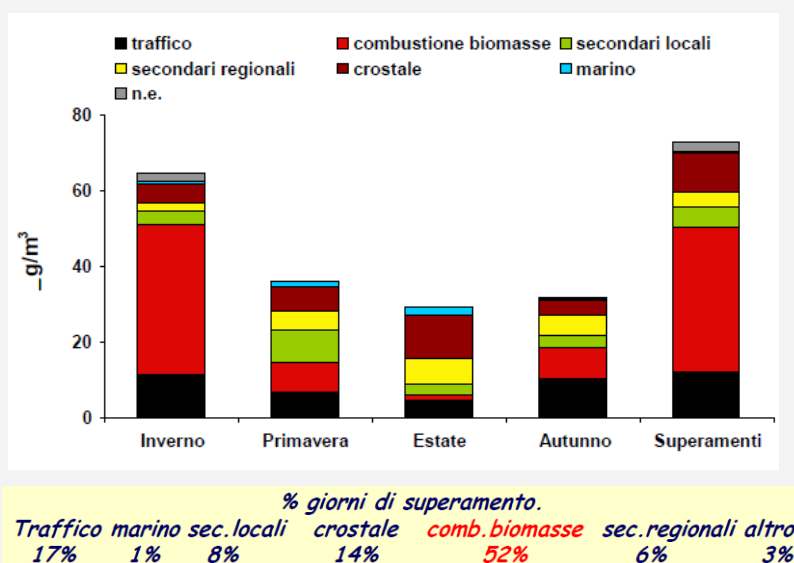


Figura 4 Contributi percentuali medi delle sorgenti alla massa del PM10 per stagione e durante i giorni di superamento del limite giornaliero

Come si può osservare dai grafici (Figura 3 e Figura 4) in media le principali sorgenti di emissioni che contribuiscono ai livelli di PM10 rilevati presso la stazione di LU-Capannori sono la combustione di biomasse (31%), il traffico su gomma (23%), l'erosione del suolo (17%); un contributo non trascurabile viene imputato anche a sorgenti che contribuiscono alla formazione di PM10 di tipo secondario sia di origine locale (11%) che di origine regionale (14%).

Le stesse fonti vengono identificate relativamente ai livelli di concentrazione di PM10 rilevati nel corso dei giorni in cui si è registrato il superamento del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; si osserva, però, un incremento rilevante dell'incidenza della sorgente "combustione di biomassa" che contribuisce per più del 50% ai livelli di concentrazione (Figura 4).

La composizione dimensionale del particolato

In vari zone della Toscana è stata studiata la distribuzione dimensionale del particolato tra 0,2 e $10 \mu\text{m}$ e la distribuzione oraria tramite un contatore ottico di particelle.

Dall'analisi dei dati di PM10, PM2,5 e PM1 con risoluzione oraria e al minuto rilevati presso una postazione di fondo a Porcari nell'inverno 2016-17, emergono caratteristiche comuni a gran parte dei giorni monitorati (si riporta per tutti il grafico relativo al 4 dicembre) e gran parte delle postazioni suburbane di fondo, che riguardano principalmente due aspetti (Figura 5):

la prevalenza del contributo della frazione fine - soprattutto PM1 - al PM10 totale

la presenza negli orari centrali della giornata e nelle prime ore serali (circa fino alle 22.00) di una serie di picchi frastagliati caratterizzati da una netta prevalenza delle componenti più grossolane

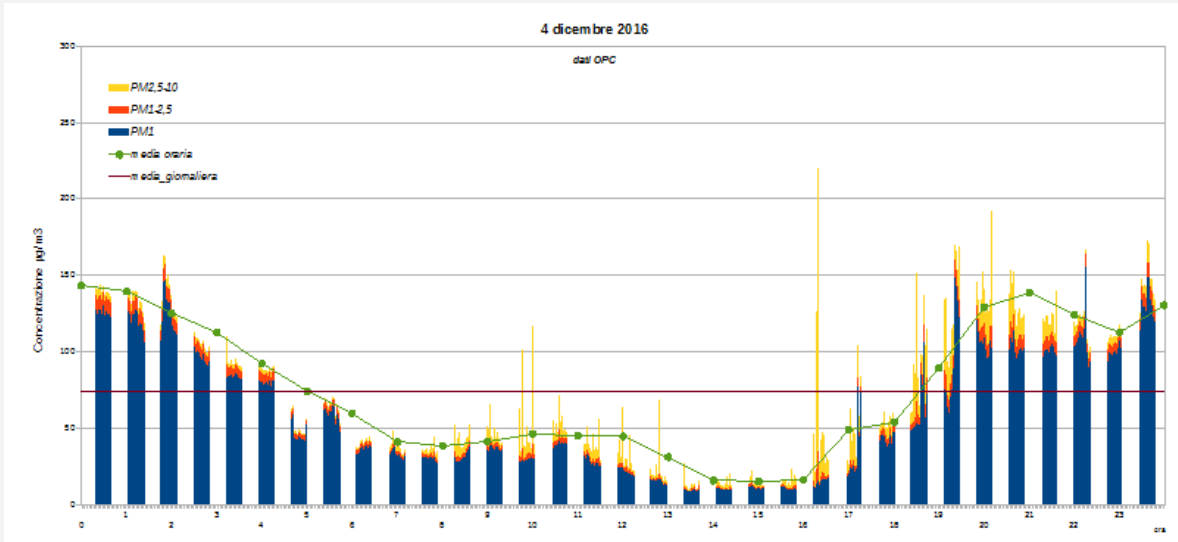


Figura 5 Andamenti dei vari contributi del PM (in blu frazione del PM1, in rosso frazione da PM1 a PM2,5 in giallo frazione tra PM2,5 e PM10). La curva verde riporta il valore della media oraria (riferita ai dati minuto precedenti), la retta marrone rappresenta la media giornaliera

L'andamento è tipico di una giornata caratterizzata da inversione termica e dal tipico abbassamento dello strato di rimescolamento nelle ore notturne.

Si riporta infine un giorno di non superamento, il 20 dicembre, che è stato un giorno piovoso in cui si è avuto un probabile effetto di dilavamento degli inquinanti (Figura Sx.6).

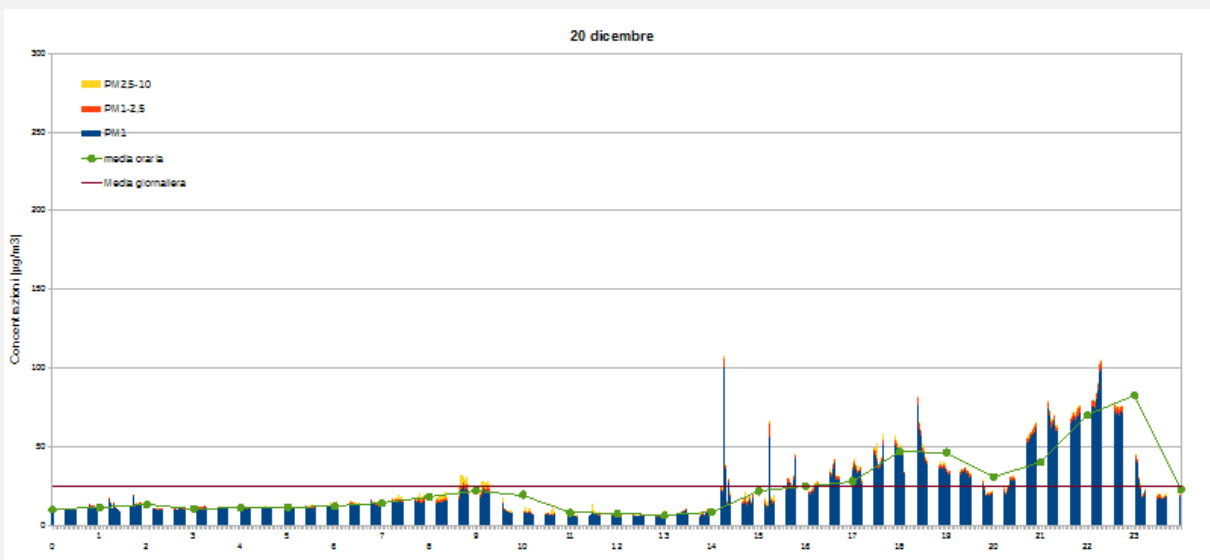


Figura 6 Andamenti dei vari contributi del PM per il giorno 20 dicembre 2016

S3 - Scheda di approfondimento: Zona Prato-Pistoia: il sito di PT-Montale

Nel rapporto di ARPAT [7] è stata valutata l'estensione territoriale dei livelli di concentrazione di PM10 rilevati dalla stazione di Montale attraverso specifiche attività analitiche e sono state acquisite indicazioni sulla variabilità indotta dalla componente orografica e meteorologica. Durante lo studio, condotto prevalentemente nel 2013, sono state effettuate sei campagne indicative per il campionamento di PM10 ai sensi del D.Lgs 155/10. Le sei postazioni sono state identificate anche con il contributo dell'applicazione dell'indice β , utilizzato per la valutazione della rappresentatività delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria [1].

I risultati delle campagne confermano le ipotesi dedotte da studi precedenti e dalle elaborazioni dei dati di qualità dell'aria e di emissione disponibili precedentemente alla realizzazione delle campagne di campionamento; i dati di concentrazione di PM10 rilevati presso i siti delle campagne con caratteristiche morfologiche ed emissive simili presentano andamenti analoghi a quelli della stazione di Montale mentre le postazioni delle campagne e delle stazioni di fondo della zona che si trovano in siti con caratteristiche morfologiche diverse presentano dati di concentrazione di PM10 generalmente inferiori pur presentando, in alcuni casi, condizioni peggiori in termini emissivi. In base ai risultati delle campagne la stazione di Montale non risulta essere un'anomalia di livello strettamente locale; i valori monitorati dalla stazione risultano essere rappresentativi di tutta l'area pianeggiante compresa tra le aree urbane di Prato e Pistoia.

La classificazione ad essa attribuita di stazione di tipo fondo sembra, quindi, corretta; la stazione di Montale, pur presentando risultati anomali rispetto a quelli che generalmente possono essere riscontrati in una stazione di fondo di tipo rurale, sembra realmente rappresentare i livelli di qualità dell'aria nelle aree rurali della zona Prato – Pistoia.

In Figura S3.1 i siti fissi di Montale, Signorelli e Roma sono contrassegnati in rosso, mentre i siti delle campagne in blu. In istogramma sono riportati i valori delle differenze medie per le stazioni e per le campagne, in rosa gli scarti positivi, in verde quelli negativi. Le differenze positive aumentano scendendo verso la linea del baricentro; le postazioni 5, 6, 7, 8 e 9 presentano mediamente livelli di concentrazione più elevati rispetto a quelli rilevati negli stessi periodi nella stazione di Montale. Il sito 2, insieme alle stazioni di Prato e Pistoia, segna invece una fascia di livello più basso che circonda la piana sul lato nord.

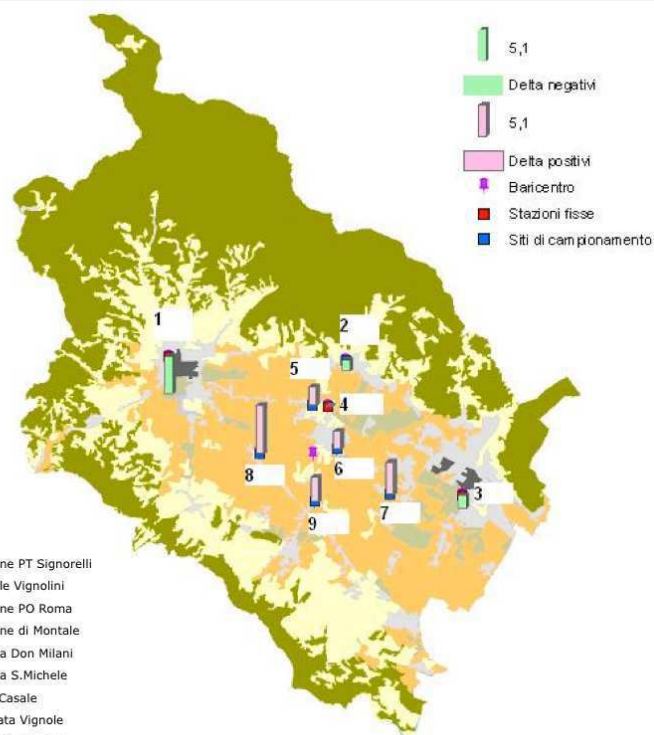


Figura S3.1. Differenze medie osservate rispetto alla stazione di Montale

I risultati del progetto PATOS

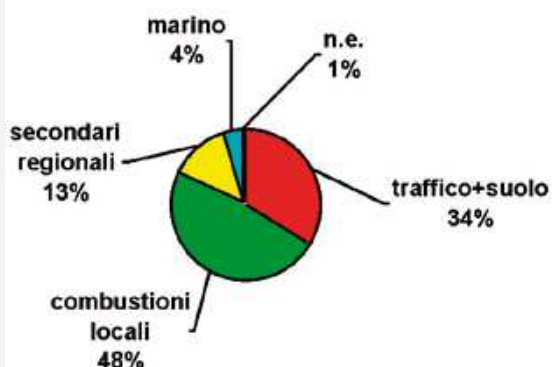


Figura S3.2. PO-Strozzi - Contributi percentuali delle sorgenti alla massa del PM10 nelle diverse stagioni e nei giorni di superamento del limite di 50 µg/m³

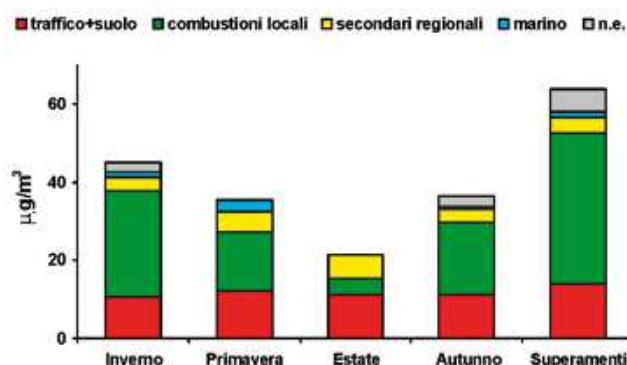


Figura S3.3. PO-Strozzi - Contributi delle sorgenti alla massa del PM10

I livelli di concentrazione di polveri rilevati presso le stazioni di PO-Strozzi (UT) e PT-Montale (RF) sono stati oggetto di approfondimento nell'ambito del progetto regionale PATOS (Particolato Atmosferico in Toscana) "Il materiale particolato fine PM10" finanziato dalla Regione Toscana. Di seguito vengono riportati i principali risultati ottenuti in relazione alla speciazione delle particolato e alle sue potenziali fonti emissive.

Come si può osservare dai grafici (Figura S3.2 e Figura S3.3) in media le principali sorgenti di emissioni che contribuiscono ai livelli di PM10 rilevati presso la stazione di traffico di PO-Strozzi sono le combustioni locali (48%), il traffico su gomma comprensivo del risollevarsi di polveri (34%); un contributo non trascurabile viene imputato anche a sorgenti che contribuiscono alla formazione di PM10 di tipo secondario di origine regionale (13%).

Le stesse fonti vengono identificate relativamente ai livelli di concentrazione di PM10 rilevati nel corso dei giorni in cui si è registrato il superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³; si osserva, però, un incremento rilevante dell'incidenza della sorgente "combustioni locali" che contribuisce per più del 50% ai livelli di concentrazione (Figura S3.3).

Dai grafici seguenti relativi ai risultati emersi dall'indagine condotta presso il sito di PT-Montale (Figura S3.4 e Figura S3.5) risulta che la componente carboniosa (POM e CE) risulta essere di gran lunga dominante nella stagione invernale mentre il suo contributo si riduce notevolmente nella stagione primaverile, pur rimanendo prevalente. La componente crostale mostra una notevole variabilità, con valori più alti nella stagione primaverile, mentre il contributo dei secondari inorganici presenta minori v.

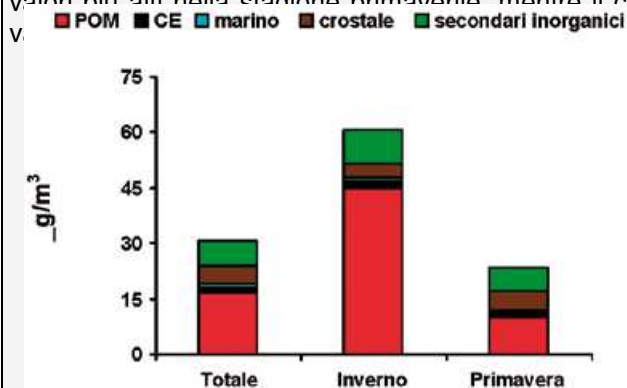


Figura S3.4 PT-Montale - Contributi delle componenti percentuali maggioritarie alla massa del PM10 nelle diverse stagioni e in tutto il periodo di campionamento

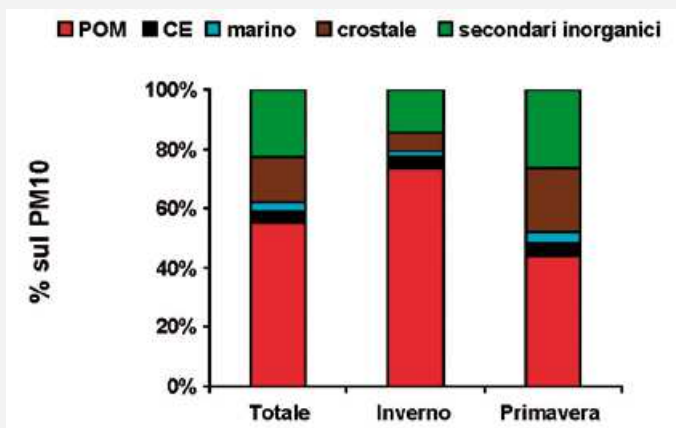


Figura S3.5. PT-Montale - Contributi componenti maggioritarie alla massa del PM10 nelle diverse stagioni e in tutto il periodo di campionamento

La componente secondaria risulta maggioritaria e di gran lunga superiore rispetto alla componente primaria nella stagione primaverile quando sono più probabili eventuali conversioni della componente primaria ad opera di reazioni fotolitiche. Nella stagione invernale, invece, la componente primaria antropica supera (sebbene di poco, 7%) la componente secondaria. La componente naturale aumenta notevolmente durante la stagione primaverile diventando quasi paragonabile al contributo antropico primario mentre risulta sostanzialmente bassa nella stagione invernale (Figura S3.6).

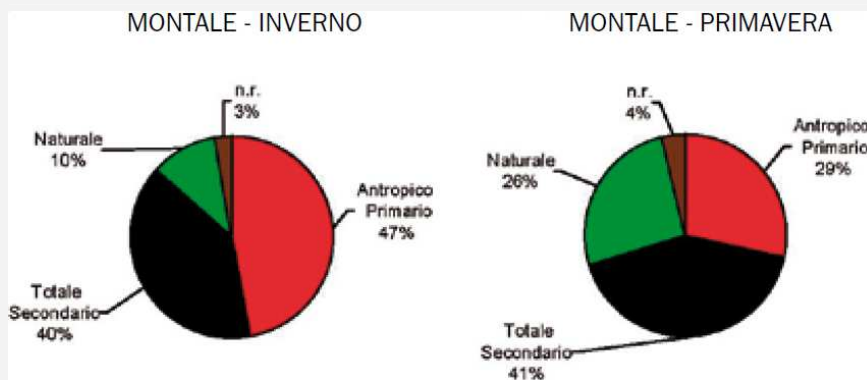


Figura S3.6. Contributi percentuali delle componenti primarie e secondarie del PM10 nelle due stagioni

Non facendo parte dei siti "ufficiali" del progetto, il campionamento presso il sito di PT-Montale è stato effettuato in maniera discontinua, in due soli periodi (invernale e primaverile) e per un numero ristretto di campioni in ciascun periodo. Non essendo stato garantito un numero minimo di misure rappresentative effettuate non sono stati determinati i contributi delle varie sorgenti alla massa del PM10.

Nel progetto PATOS2 (Particolato Atmosferico in TOScana fase 2) "Distribuzione dimensionale e caratterizzazione chimica del particolato nanometrico" è stato effettuato lo studio sulla distribuzione dimensionale e composizione chimica del particolato nanometrico campionato in 4 siti del territorio toscano influenzati da sorgenti diverse e aventi problematiche specifiche: Montale, Livorno, Sesto F.no (Osmanoro), Prato. Di seguito vengono riportati i principali risultati per i siti di PT-Montale (RF) e PO-Ferrucci (UT).

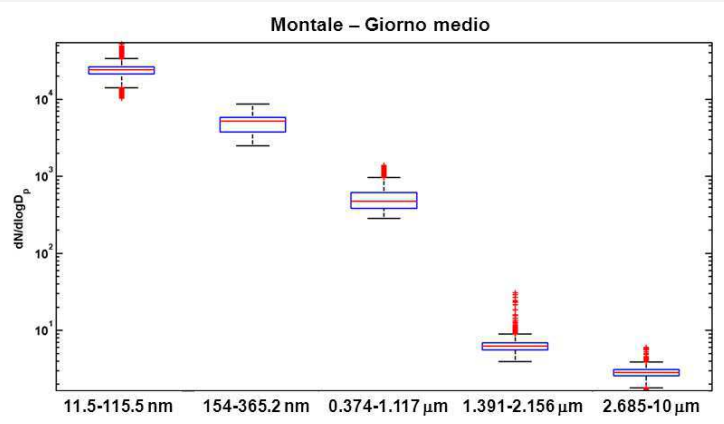


Figura S3.7. PT-Montale - Distribuzione della concentrazione di particelle

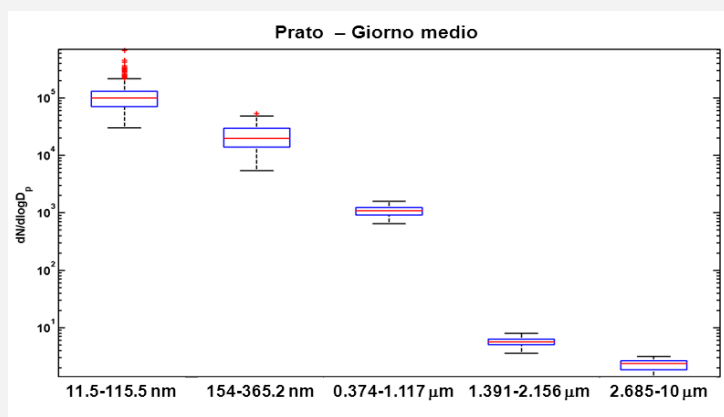


Figura S3.8. PO-Ferrucci - Distribuzione della concentrazione di particelle

Dal confronto tra le misure OPS (Optical Particle Sizer, range di misura: 0.3-10 μm) e le misure SMPS (Scanning Mobility Particle Sizer Spectrometer, range di misura: 10-422 nm) è possibile evidenziare un maggior numero di particelle al diminuire della classe dimensionale (Figura S3.7 e Figura S3.8). Per le classi appartenenti alle particelle ultrafini (11.5 – 115.5 nm) si osservano valori nettamente più elevati rispetto a tutte le altre classi dimensionali, per entrambe le stazioni. Valori di concentrazione di almeno un ordine di grandezza più bassi caratterizzano le classi dimensionali maggiori (154 – 365.2 nm) mentre per le classi dimensionali più grandi si osservano valori di concentrazione inferiori di circa 4-5 ordini di grandezza.

In entrambe le stazioni le misure SMPS mostrano un netto ciclo giornaliero con massimi di concentrazione durante la notte e le prime ore del mattino, una diminuzione - generalmente graduale - fino ai valori minimi di metà giornata e un nuovo graduale aumento nella serata. Tale andamento può essere spiegato dalla concomitanza di due fattori, il primo legato alla variazione giornaliera dell'altezza dello strato limite di rimescolamento, il secondo alla variazione delle sorgenti emissive.

Nel progetto PATOS2 (Particolato Atmosferico in TOscana fase 2) "Misure dei livelli di concentrazione del materiale particolato fine PM10 della Regione Toscana al fine di verificare l'efficacia degli interventi di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria. Casi di Livorno e Montale" sono state individuate, attraverso l'analisi chimica del particolato, le seguenti componenti: POM (Composti organici del carbonio), EC (Carbonio elementare), Secondari inorganici (Solfati, Nitrati, Ammonio), Crostale (componente minerale prodotta dall'erosione della crosta terrestre) e Marino (aerosol prodotto dallo spray marino e trasportato a lunga distanza). Come emerso anche dalle campagne svolte con il progetto PATOS fase 1, la componente carboniosa (POM e CE) risulta essere di gran lunga dominante nella stagione invernale mentre il suo contributo si riduce notevolmente nella stagione primaverile, pur rimanendo prevalente (figura S3.9).

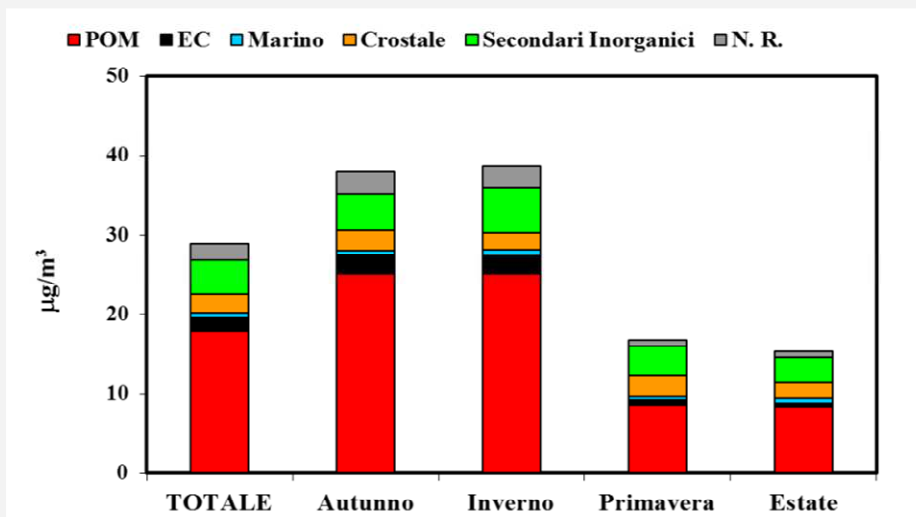


Figura S3.9.. PT-Montale - Contributi delle componenti maggioritarie alla massa del PM10 nelle diverse stagioni e in tutto il periodo di campionamento

L'elaborazione dei dati relativi alla composizione del particolato tramite opportuni metodi di analisi multivariata ha permesso di identificare le principali sorgenti di emissione e di quantificarne il contributo. Per ottenere questo risultato è stato utilizzato il modello a recettore Positive Matrix Factorization (PMF). Di seguito si riporta un grafico con la prima elaborazione dei risultati di tale analisi.

La combustione di biomasse è il contributo di gran lunga più rilevante alla massa del PM10 (32% in media che sale a 42% durante i giorni di superamento), con valori di picco in concentrazione di 60 µg/m³. L'andamento temporale è caratterizzato da forte stagionalità con valori molto elevati durante l'inverno che tendono a zero avvicinandosi all'estate.

Il traffico ha un contributo massimo durante i mesi invernali ma è sempre presente.

La sorgente "suolo locale" è una sorgente mista che comprende i contributi crostali e la polvere "urbana" dovuta al traffico per effetto del risollevarimento, usura freni e gomme.

La sorgente "secondari da combustione" è una componente secondaria di origine locale derivante da processi di combustione fra cui il riscaldamento, la combustione di biomasse e il traffico; è caratterizzata da forte stagionalità, con valori più alti in autunno inverno (fino a un massimo di circa 19 µg/m³) e molto bassi verso l'estate.

La sorgente "solfati secondari" è una componente secondaria regionale del particolato. Tale componente si forma in atmosfera a partire dal biossido di zolfo emesso da impianti termo-elettrici per la produzione di energia e subisce una veloce distribuzione sul territorio regionale (*). Presenta valori maggiori in estate perché sono favoriti i fenomeni di trasporto.

La sorgente "combustione di olii pesanti" è caratterizzata dalla presenza di traccianti specifici della combustione di olii pesanti quali il Vanadio e Nichel ed è legata alle emissioni da combustioni di olii pesanti in impianti industriali non necessariamente locali. Il contributo medio stimato è di 1,6 µg/m³ (corrispondente al 6.0% del PM10) e un valore massimo di circa 7 µg/m³.

Il contributo della sorgente "inceneritore" è presente durante tutta la campagna, con valore medio di 1.5 µg/m³ (5.4 % del PM10) e un valore massimo di circa 8 µg/m³.

(*) Nota a cura di Regione Toscana: oltre alle emissioni di biossido di zolfo contribuiscono alla sorgente di "solfati secondari" anche le emissioni di idrogeno solforato H₂S emesso dalle centrali geotermoelettriche nell'area tradizionale di Larderello e dell'Amiata. Deve essere messo in evidenza che per questo inquinante le reazioni chimiche di trasformazione da H₂S a solfati secondari non sono ancora del tutto conosciute.

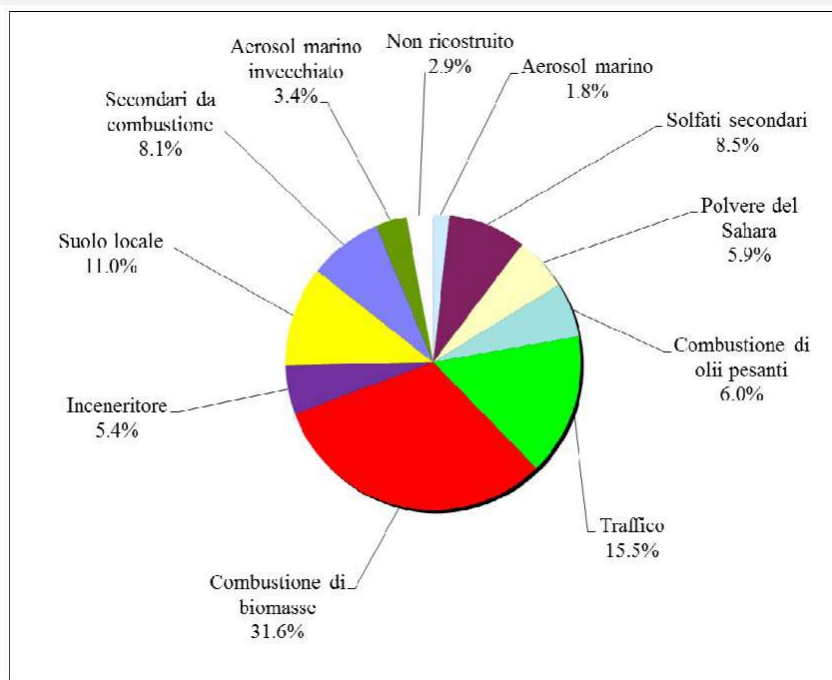


Figura S3.10 Contributi percentuali delle varie componenti del PM10

Di seguito si riportano i contributi percentuali medi delle sorgenti relativi ai soli giorni di superamento; si osserva un incremento significativo del contributo percentuale al PM10 rilevato nel corso delle campagne per le sorgenti "secondari da combustione" ma la variazione più rilevante si osserva per la componente "combustione di biomasse" il cui contributo sale al 42% durante i giorni di superamento (figura S3.11) con valori di picco che raggiungono i $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

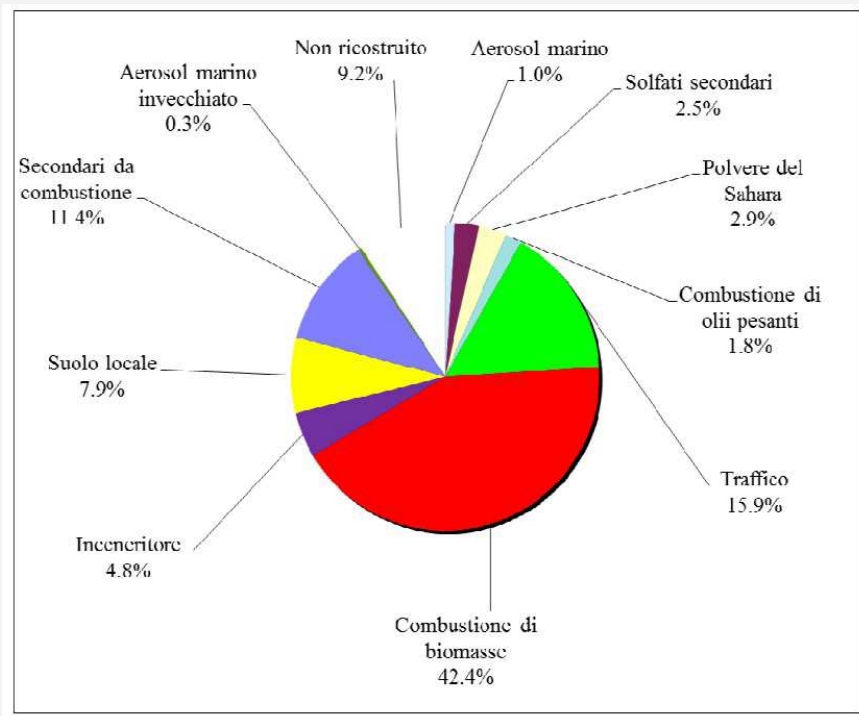


Figura S3.11 Contributi percentuali delle varie componenti del PM10 nei soli giorni di superamento

S4 - Scheda di approfondimento: Agglomerato di Firenze (a cura della Regione Toscana)

La rete di monitoraggio ed i dati di qualità dell'aria

Rispetto alle altre zone in cui è stato suddiviso il territorio regionale, l'Agglomerato di Firenze, composto dai comuni di Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Firenze, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino e Signa, per un totale di 612799 abitanti su un territorio di 452 km², ha avuto una genesi particolare. Infatti fin dalla prima classificazione del territorio regionale del 2000, e quindi molto prima dell'entrata in vigore della normativa attualmente vigente DLgs del 13 agosto 2010, n. 155, e prima che fossero disponibili le applicazioni modellistiche per definire la rappresentatività spaziale delle centraline, i Comuni ricadenti nell'agglomerato erano stati individuati come area omogenea sulla base delle interazioni socio economiche tra il Comune di Firenze e gli altri comuni della cintura. Già allora infatti vi era la consapevolezza che solo misure su un'area più vasta del singolo Comune di Firenze si potevano incidere sui livelli di qualità dell'aria. Tale aggregazione di Comuni è stata sempre riconfermata anche nelle successive zonizzazioni del territorio regionale fino all'ultima di cui alla DGR 964 del 12-10-2015

Nella tabella sottostante è riportata la struttura della rete regionale che insiste nell'agglomerato

Denominazione	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	CO	Benz.	B(a)P	As	Ni	Cd	Pb	O ₃
FI-SETTIGNANO			X									X
FI-BOBOLI	X											
FI-BASSI	X	X	X	X		X	X					
FI-SCANDICCI	X		X									
FI-SIGNA	X		X									X
FI-GRAMSCI	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
FI-MOSSE	X		X									

Rispetto alla stazioni della rete minima previste dalla normativa, si sono affiancate stazioni aggiuntive che potessero nel contempo ampliare l'ambito di conoscenza del territorio dell'agglomerato. In particolare relativamente agli inquinanti di maggiore criticità, biossido di azoto, materiale particolato fine PM₁₀ e PM_{2,5} ed ozono la rete è stata definita secondo i criteri sotto riportati.

Biossido di azoto (NO₂)

L'inquinante è sopra la SVS. Il minimo calcolato è di 2 punti di misura uno di fondo urbano (FI-Bassi) ed uno da traffico urbano (FI-Gramsci) a cui va aggiunto 1 punto di misura per garantire il numero minimo di punti di misura da affiancare alle misure di ozono (FI-Settignano).). A questa struttura minima sono stati previsti n. 3 punti di misura aggiuntivi (FI-Scandicci, FI-Mosse, FI-Signa) per affiancare le misure di PM₁₀.

Particolato PM₁₀

L'inquinante è sopra la SVS. Il minimo calcolato è di 2 punti di misura, uno di fondo urbano (FI-Bassi) ed uno da traffico urbano (FI-Gramsci), a cui sono stati previsti 4 stazioni aggiuntive di cui: n. 1 punto di misura aggiuntivo di tipo traffico (FI-Mosse) per la necessità di monitorare i livelli di PM₁₀ in 2 siti UT diversi per intensità e tipologia di strada quali la strada a canyon (FI-Mosse) e viale aperto (FI-Gramsci); n. 2 punti di misura aggiuntivi di fondo urbano (FI-Scandicci e FI-Signa) così da avere una corretta rappresentatività delle varie situazioni di fondo, data la densità di popolazione residente e la complessità orografica dell'agglomerato che risulta circondato da colline da un lato e aperto verso la pianura dall'altro; n. 1 sito di fondo urbano (FI-Boboli) per la misura del livello di minimo cittadino lontano da sorgenti di emissione. La stazione è situata nel giardino storico di Boboli e rappresenta una delle stazioni con le maggiori serie storiche per questo inquinante

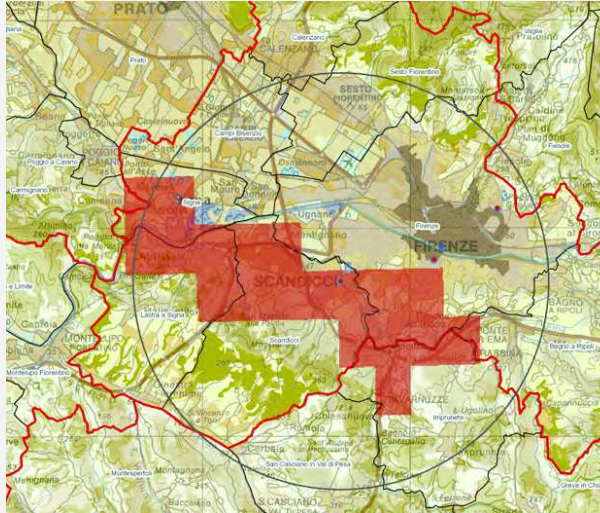
Particolato PM_{2,5}

L'inquinante è sopra la SVS. Il minimo calcolato è di 1 punto di misura che è stato quindi posizionato nella stazione di fondo urbano (FI-Bassi) in parallelo al PM₁₀. Considerata l'estrema importanza della componente traffico all'interno dell'agglomerato, per verificare gli andamenti nella ripartizione della granulometria del particolato si è deciso di mantenere anche la misura del PM_{2.5} nella principale stazione da traffico dell'agglomerato (FI-Gramsci) in parallelo al PM₁₀

Ozono

L'inquinante è > OLT. Il minimo calcolato è di 2 punti di misura, uno nella stazione urbana (FI-Signa) ed uno in area suburbana (FI-Settignano). Per questo inquinante non si sono previste stazioni aggiuntive

Relativamente alla copertura dell'agglomerato con le centraline della rete regionale di rilevamento, si riporta a titolo di esempio nella figura seguente la rappresentatività della stazione di fondo di FI-Scandicci per il materiale particolato fine PM10 che rappresenta l'unico inquinante su cui si ha una criticità legata alle stazioni di fondo, per le quali si sono stimate la rappresentatività spaziale.



Per quanto attiene i dati di qualità dell'aria, nell'agglomerato si sono registrati criticità oltre che per l'ozono, per il quale la criticità riguarda l'intero territorio regionale, anche per il materiale particolato fine PM10 relativamente al numero dei superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ oltre i 35 permessi e per il biossido di azoto NO₂ relativamente al superamento del valore limite di media annuale di 40 µg/m³. Nelle tabelle sottostanti sono riportati i valori registrati per questi inquinanti nelle stazioni dell'agglomerato a partire dall'anno 2010.

STAZIONE	PM10 – superamenti V.L. media giornaliera (50 µg/m ³) - 35 superamenti permessi						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FI – SCANDICCI	38	37	23	22	5	10	15
FI – BASSI	13	19	11	17	4	9	12
FI – BOBOLI	10	17	7	18	3	5	5
FI – SIGNA					26	33	26
FI-GRAMSCI	65	55	46	38	19	26	24
FI-MOSSE	66	59	69	46	11	14	16

NO ₂ concentrazioni medie annuali V.L. = 40 µg/m ³							
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
34	32	33	29	28	30	28	
34	38	30	23	22	25	23	
				21	24	21	
102	103	82	62	65	63	65	
13	13	14	10	8	10	9	
87	67	67	59	45	46	41	

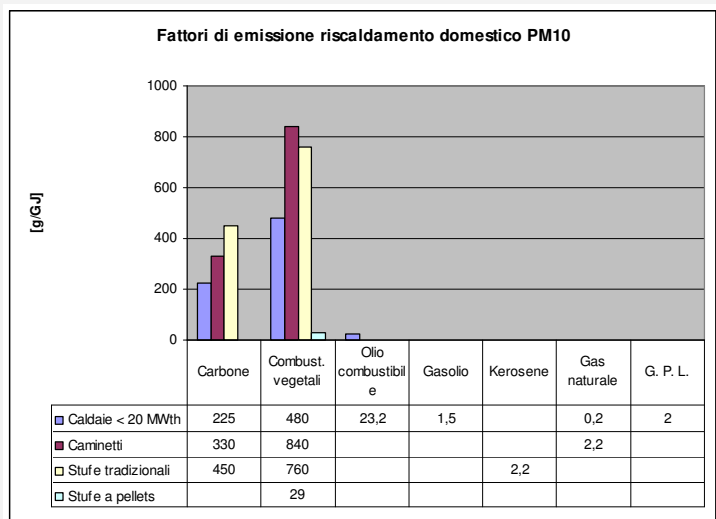
La criticità per il materiale particolato fine PM10

Relativamente alle emissioni, si rimanda alle parti generali del quadro conoscitivo. Di seguito si riportano i dati di dettaglio per il settore riscaldamento domestico, che rappresenta la principale sorgenti di inquinamento insieme al traffico (vedi oltre risultati del progetto PATOS).

	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
02010400 Terziario Caldaie < 20 MWth	108,16	3,90	3,12
02020300 Domestico Caldaie < 20 MWth	438,67	63,79	62,52
02020620 Domestico Caminetti	15,09	253,60	247,56
02020630 Domestico Stufe tradizionali	7,17	108,99	106,12
02020632 Domestico Stufe a pellets	0,60	0,22	0,22
Totale	569,69	430,50	419,53

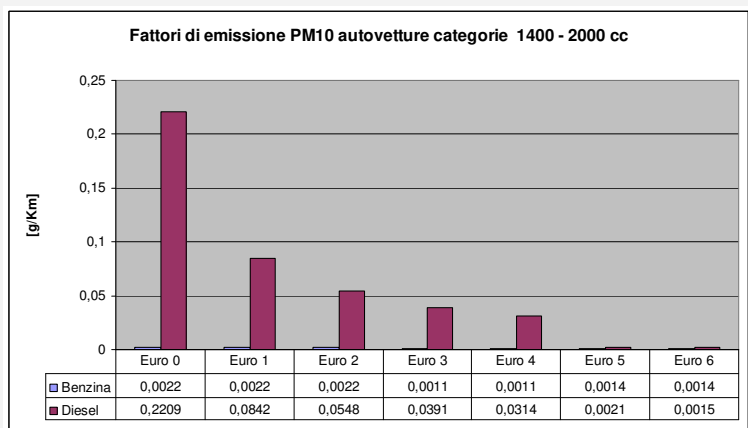
Per il riscaldamento domestico la quasi totalità delle emissioni di PM10 primario, pari a ~ 99%, è da attribuire alla combustione delle biomasse. Infatti come si evince dal seguente grafico, a parità di energia prodotta la quantità di PM10 emessa dai caminetti è 4.200 volte quella emessa da una caldaia a metano.

Ciò spiega come anche a fronte di una limitata diffusione di questi sistemi per il riscaldamento, il loro impatto sulla qualità dell'aria sia molto significativo



Analoghe considerazioni valgono per quanto riguarda gli abbruciamenti all'aperto dei residui vegetali. Relativamente alla sola pratica dell'olivo è possibile effettuare stima grezza utile per avere un'idea a livello di ordine di grandezza delle emissioni attribuibili a questa pratica agricola. Si stima una produzione di residui di 1,7 tonn/ha. Considerando anche un loro smaltimento con abbruciamenti sia pari al 50%, stima che appare alquanto in difetto, dato che le superfici coltivate ad olivo nella provincia di Firenze ammontano a 25.093 ha e applicando un fattore di emissione analogo a quello applicato per i caminetti aperti fattore questo in difetto, (in realtà l'abbruciamento all'aperto presenta fattori di emissioni molto maggiori che dipendono da molti fattori quali la temperatura esterna, il grado di umidità, ecc.) si può stimare una emissione di 12 kg/h per un valore complessivo, stimato in difetto, di 299 tonn. Pari a circa il 7% del totale delle emissioni di particolato della provincia di Firenze

Relativamente al traffico locale si osserva come le emissioni di PM10 primario da veicoli diesel siano quelle più rilevanti. Infatti, come si evince dal grafico dei fattori di emissione riportato a lato, solo con le ultime motorizzazioni (Euro 5 ed Euro 6) le emissioni di particolato sono sostanzialmente le stesse tra le autovetture a benzina e diesel

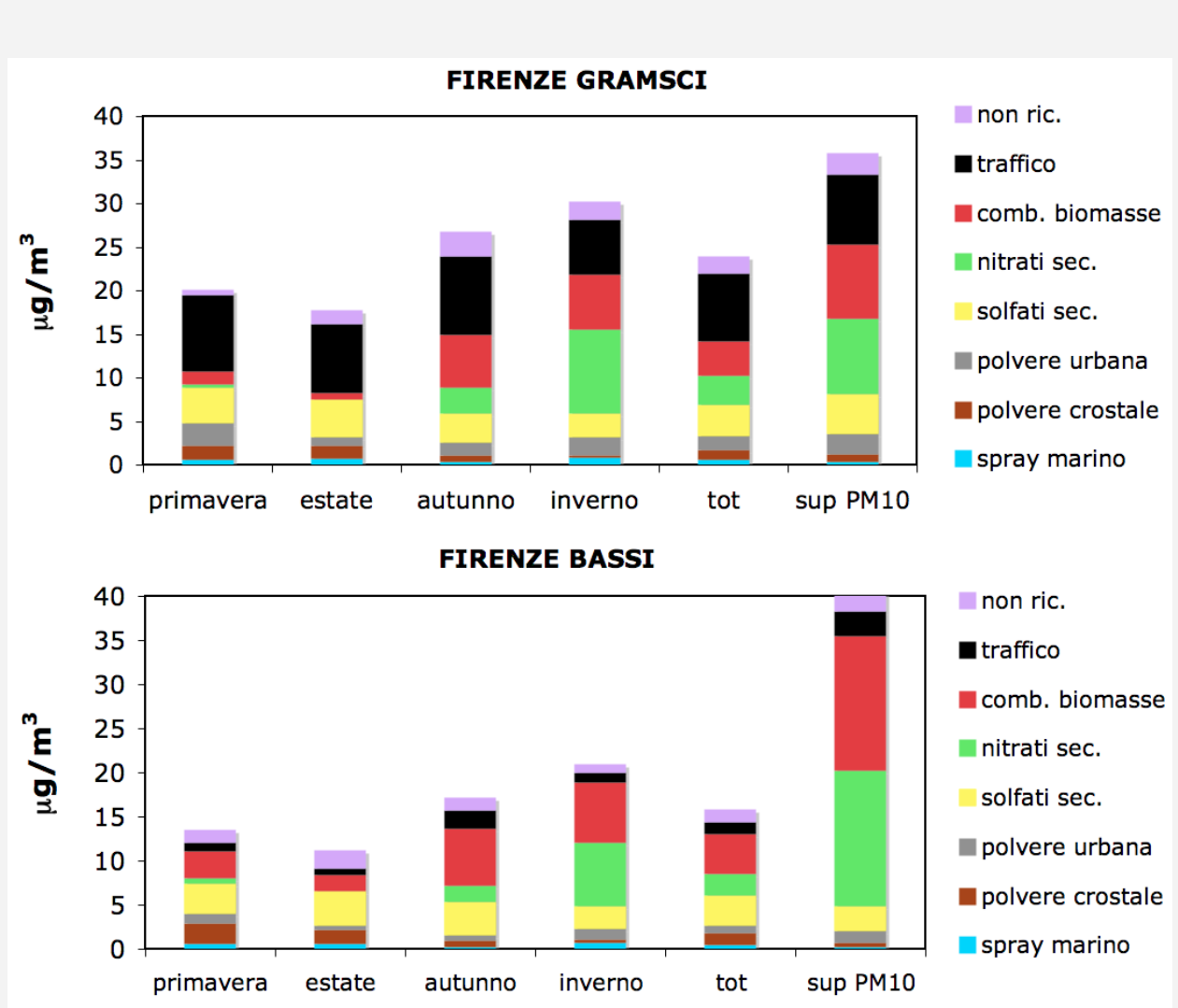


Deve essere sottolineato che anche se il peso del traffico all'inquinamento di PM10 è diminuito nell'ultimo periodo a causa del rinnovo del parco circolante, il PM10 emesso dai veicoli diesel rappresenta quello con il livello più alto di morbosità. Risulta quindi opportuno continuare nella politica di riduzione di queste tipologia di emissioni

I risultati del progetto regionale PATOS (Particolato Atmosferico in TOScana)

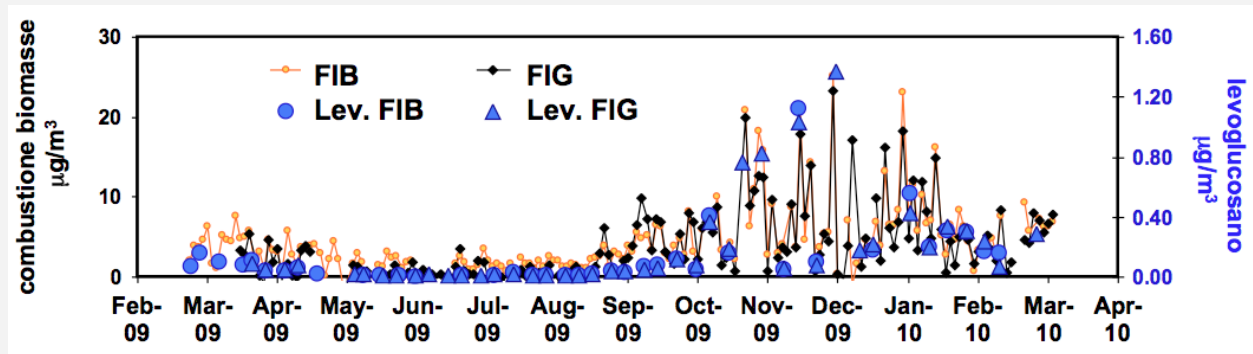
I risultati delle ultime indagini condotte nell'ambito del progetto regionale PATOS nell'agglomerato di Firenze, hanno mostrato come in occasione dei superamenti del valore limite giornaliero di PM10, tutti sostanzialmente concentrati nel periodo invernale da novembre a marzo, il contributo derivante dalla combustione delle biomasse è di gran lunga maggioritario rispetto a quello derivante da traffico nelle stazioni di tipo fondo, anche in un'area altamente urbanizzata come il Comune di Firenze. Si vedano a questo proposito i grafici sottostanti che se anche si riferiscono al materiale particolato fine PM2,5 permettono comunque di avere una idea precisa del fenomeno

Nelle Figure seguenti sono riportati i contributi assoluti medi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) delle sorgenti di maggior peso ("traffico", "combustione di biomasse", "solfati secondari" e "nitrati secondari") per i due siti dell'agglomerato oggetto di indagine FI-Bassi (FIB) e FI-Gramsci (FIG), su tutto il periodo di campionamento e nelle diverse stagioni e durante i giorni in cui c'è stato superamento del limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla concentrazione del PM10.



La sorgente legata al traffico veicolare, composta prevalentemente da carbonio organico OC e carbonio elementare EC (e caratterizzata da specifici elementi traccianti, quali EC, Fe, Cu e Zn), dà dei contributi molto elevati nella stazione urbana-traffico FI-Gramsci (in media $7.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, corrispondenti al 33% del PM2.5). Come era ragionevole aspettarsi, il peso di questa sorgente risulta decisamente più basso nel sito urbano-fondo FI-Bassi.

La sorgente “combustione di biomasse”, composta principalmente da OC ed EC (e caratterizzata da traccianti quali K, Cl, Zn, Br e Pb), dà viceversa un contributo assoluto confrontabile nei due siti fiorentini: 3.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (16% del PM2.5) a FI-Gramsci e 4.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (29% del PM2.5) a FI-Bassi. L'andamento temporale (vedi Figura sotto), assolutamente analogo nei due siti, è caratterizzato da una forte stagionalità, con valori molto elevati durante l'inverno (oltre i 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), e praticamente nulli in estate. In Figura sono anche riportate le concentrazioni del levoglucosano, noto tracciante della combustione di biomasse: come si può vedere la correlazione con l'andamento della sorgente è molto buono. E' interessante notare come il peso di questa sorgente sia particolarmente elevato durante i giorni di superamento del limite giornaliero del PM10 (la differenza che si osserva in questo caso fra FIG e FIB è dovuta al fatto che i giorni di superamento non sono gli stessi per i due siti).



Andamento temporale dalla sorgente “combustione di biomasse” nei due siti di Firenze (FIG e FIB). Per confronto sono riportate le concentrazioni di Levoglucosano (misurate su un numero ridotto di campioni), tracciante specifico di questo tipo di emissioni

Il fattore “solfati secondari”, composto principalmente da solfato e ammonio, ma, in minor misura, anche da composti organici (POM secondario), è da associarsi alla componente secondaria regionale del particolato, principalmente legata ai solfati. Questi ultimi sono infatti dei composti secondari che si formano in atmosfera a partire dal biossido di zolfo, prevalentemente emesso da impianti termo-elettrici per la produzione di energia, e da idrogeno solforato, emesso dallo sfruttamento della risorsa geotermica, e subiscono una veloce distribuzione sul territorio regionale. L'andamento stagionale di questa sorgente, caratterizzato da valori più alti in estate, è confrontabile nei tre siti, così come il contributo medio assoluto: 3.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (15% del PM2.5) a FIG, 3.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (22% del PM2.5) a FIB.

Il fattore “nitrati secondari”, composto principalmente da nitrati e ammonio, ma anche da composti organici (POM secondario), è da associarsi ad una componente secondaria di origine prevalentemente locale. I nitrati sono infatti principalmente prodotti dall'ossidazione in atmosfera degli ossidi di azoto, a loro volta prodotti prevalentemente da processi di combustione locali, fra cui il riscaldamento e il traffico. Anche questa sorgente mostra un andamento simile nei due siti di Firenze, ma con differenze apprezzabili nei contributi assoluti: 3.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (14% del PM2.5) a FIG e 2.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (15% del PM2.5) a FIB, probabilmente dovute al maggior contributo da traffico in FIG. In entrambi i siti, l'andamento temporale è comunque caratterizzato da una forte stagionalità, con valori più alti durante l'inverno, e praticamente nulli in estate. Questa stagionalità può essere spiegata sia dalla presenza della sorgente riscaldamento durante i mesi più freddi sia dalle condizioni meteorologiche (maggiore dispersione degli inquinanti locali e maggiore volatilità dei nitrati durante l'estate). E' importante notare il contributo elevato di questa sorgente durante i giorni di superamento del limite sul PM10.

Le due sorgenti “polvere crostale” e “polvere urbana risolleata” sono composte prevalentemente da elementi di origine crostale (Mg, Al, Si, K, Ca, Ti, Fe). Mentre per la prima i rapporti fra questi elementi sono molto simili a quelli tipici della crosta terrestre, per la seconda si osserva un arricchimento di Ca e Fe, oltre ad una maggiore contaminazione di EC, OC, solfati e nitrati.

L'andamento della sorgente “polvere crostale” risulta molto correlato e con valori assoluti molto simili nei due siti di Firenze (circa 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in media), con picchi di breve durata in corrispondenza di episodi di trasporto di masse d'aria dal Sahara

L'andamento della sorgente “polvere risolleata” è invece molto diverso nei due siti fiorentini, con valori più alti nel sito di traffico (in media: 1.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a FIG e 0.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a FIB). Sulla base di questi risultati sembra ragionevole associare la prima sorgente ad un contributo crostale-minerale “pulito” probabilmente trasportato da fuori città, che include anche i contributi di tipo sahariano (che impattano simultaneamente su tutto il territorio regionale), e la seconda ad un crostale di tipo “urbano”, probabilmente legato al risolleamento locale da traffico, contaminato con Ca, Fe ed EC, elementi che possono derivare dall'usura di freni, pneumatici e asfalto (il Ca può essere anche associato a materiali di tipo edilizio).

La sorgente "spray marino", caratterizzata principalmente da Na, Mg e Cl, risulta contaminata da OC, nitrati e solfati, ed impoverita di Cl (rispetto alla composizione del sale marino). Come noto da letteratura, questo può essere causato da reazioni eterogenee, che avvengono durante il trasporto dalla costa all'area fiorentina, fra il cloruro di sodio presente nel particolato e gli acidi nitrico e solforico presenti in atmosfera. L'andamento di questa sorgente è caratterizzato da picchi simultanei nei diversi siti, in corrispondenza dell'arrivo di masse d'aria dal mare. Il contributo medio è in ogni caso modesto (circa 0.5 µg/m³).

La criticità per il biossido di azoto NO₂

A partire dal 2010 per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂) si sta assistendo di anno in anno ad una riduzione dei valori misurati. Persistono tuttavia situazioni di parziale criticità dovute al superamento del valore limite della media annuale in alcune stazioni di tipo urbana traffico, di alcuni capoluoghi di provincia, ubicate lungo arterie stradali particolarmente caratterizzate da intenso traffico veicolare.

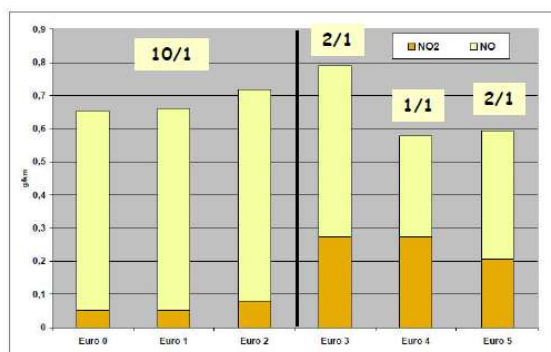
Oltre ai dati di rete regionale, sono stati considerati anche valori di stazioni di rete provinciali, così come indicato nelle note della tabella seguente.

Considerata la limitata rappresentatività spaziale delle stazioni traffico, i dati evidenziano che per questo inquinante le criticità possono ritenersi limitate alle città ove sono stati rilevati i superamenti e circoscritte alle principali arterie stradali. Al riguardo si deve osservare che detto fenomeno si può riscontrare in quasi tutte le aree altamente urbanizzate del territorio italiano ed europeo.

Il biossido di azoto NO₂ si forma in generale in atmosfera a partire dal monossido di azoto NO. Deve essere ricordato che la formazione di monossido di azoto e più in generale degli ossidi di azoto NO_x è tipica di qualsiasi processo di combustione indipendentemente dalla tipologia di materiale combusto (metano, gasolio, legna, ecc..).

Deve però essere messo in evidenza che la contemporanea generale assenza negli ultimi anni del superamento del valore limite annuale nelle stazioni di fondo, che per la loro ubicazione misurano il contributo di più sorgenti emissive, indica chiaramente che lungo le arterie stradali ad alto traffico i valori più elevati della media annua misurati dalle stazioni traffico siano da attribuire al contributo delle emissioni del parco veicolare.

Recenti studi hanno infatti evidenziato l'incidenza delle nuove tecnologie di abbattimento delle polveri sottili per i veicoli diesel che, a fronte di questa performance ambientale sul PM₁₀, e a parità di emissioni complessive di ossidi di azoto (NO + NO₂), presentano minori emissioni di NO, ma maggiori livelli di emissione di NO₂. La stima della quota di biossido di azoto direttamente emessa dalle nuove motorizzazioni è significativamente aumentata per le motorizzazioni da Euro 3 a Euro 5 inclusa, persino se confrontata con le vetture Euro 0. Nel grafico seguente sono riportate le emissioni di NO e NO₂ per le varie tipologie di vetture diesel ed i rapporti NO/NO₂.



HBEFA - Environmental Protection Agencies of Germany, Switzerland and Austria

Per quanto sopra indicato è utile stimare le emissioni dirette di NO₂ rispetto a quelle di NO_x per il traffico. Nella tabella seguente sono riportate le stime basate sulla composizione del parco veicolare al 2015 così come fornito dai dati ACI . Le stime si riferiscono alle sole automobili. Si ipotizza per semplicità un percorso per ciascuna autovettura di 10.000 Km/anno realizzati nel territorio dell'agglomerato.

autovetture 2015 423.906	AGGLOMERATO DI FIRENZE							
	t NO ₂				t NO _x			
	Benzina	Diesel	Gpl	metano	Benzina	Diesel	Gpl	metano
Euro 0	13,3	3,2	2,1	0,0	332,0	21,2	41,8	0,0
Euro 1	0,4	1,1	0,1	0,0	38,3	8,3	2,2	0,0
Euro 2	3,3	7,2	0,1	0,0	82,0	55,2	2,5	0,0
Euro 3	1,0	30,3	0,0	0,0	33,8	112,1	0,9	0,0
Euro 3 con dpf	0,0	57,2	0,0	0,0	0,0	112,1	0,0	0,0
Euro 4	1,3	157,1	0,3	0,1	41,7	341,6	5,8	3,1
Euro 5	0,6	136,3	0,2	0,1	21,1	413,0	4,0	3,3
Euro 6	0,1	4,0	0,0	0,0	4,1	13,2	0,9	0,8
Totale	20,0	396,3	2,9	0,2	553,0	1076,8	58,0	7,2

Dato che i dati ACI non forniscono il dettaglio della presenza del dispositivo antiparticolato (dpf) per le autovetture diesel euro 3. Per i calcoli si è ipotizzato la presenza del dispositivo nel 50% delle vetture.

Si precisa inoltre che le emissioni indicate devono essere prese solo per un riferimento relativo e non come valori assoluti. I dati di emissione da traffico per l'anno 2015 infatti saranno forniti dall'aggiornamento a tale anno dell'inventario IRSE tenendo conto di una reale stima di percorrenza diversificata per tipologia di veicolo

Come si può notare la quasi totalità del biossido di azoto NO₂ emesso dalle autovetture riguarda i veicoli diesel Euro 3, Euro 4 ed Euro 5.

Deve essere sottolineato che rispetto all'emissione della molecola di biossido di azoto NO₂ direttamente dallo scappamento dei veicoli diesel sopra indicati, rilevabile direttamente dalle centraline di traffico, l'emissione della molecola di NO richiede, per la sua trasformazione in NO₂, tempi tali da consentirne la sua dispersione su una area vasta e quindi contribuire solo marginalmente al superamento del valore limite registrato nelle centraline di traffico.

S5 - Scheda approfondimento: Il contributo delle polveri sahariane nell'anno 2016

I contributi naturali, quali le avvezioni sahariane, che hanno interessato il territorio regionale nell'anno 2016, sono stati valutati secondo gli indirizzi definiti dalla "linea guida [SEC(2011) 2008 final] per la dimostrazione e la detrazione dei superamenti imputabili alle fonti naturali ai sensi della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" predisposta dalla Commissione di Lavoro il 15/2/2011.

stazione	Numero Superamenti 2016	Numero Superamenti con sottrazione contributi sahariani 2016
AR-Casa-Stabbi	1	0
AR-Repubblica	27	24
FI-Figline	28	26
FI-Gramsci	24	22
FI-Mosse	16	15
FI-Scandicci	15	14
GR-Sonnino	10	6
LU-Fornoli	30	29
LU-Micheletto	35	34
LU San Concordio	33	32
MS-Colombarotto	4	2
MS-Marina Vecchia	10	8
PI-Borghetto	24	23
PO-Ferrucci	26	24
PO-Roma	31	30
SI-Bracci	4	2

In relazione alla normativa che disciplina la qualità dell'aria (art. 15 comma 1 del D.Lgs. 155/2010 ed il corrispondente art. 20 della Direttiva 2008/50/CE) ed agli indirizzi definiti dalla LG sopra indicata, i contributi relativi alle avvezioni sahariane sono stati sottratti nelle stazioni di misurazione appartenenti alla rete regionale della qualità dell'aria, che hanno registrato, in concomitanza all'episodio avvertivo, valori medi giornalieri di materiale particolato PM10 superiori al valore limite. L'individuazione degli episodi di avvezione, è stata effettuata mediante analisi dei valori medi giornalieri di PM10 registrati dalle stazioni di fondo regionale di Casa Stabbi (Chitignano -AR) e Montecerboli (Pomarance - PI) e successiva interpretazione delle situazioni meteorologiche giornaliere mediante il modello HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory, versione 4; Draxler e Rolph, 2003; <http://www.arl.noaa.gov/ready/hysplit4.html>) predisposto dalla NOAA (National Oceanics and Atmospheric Administration USA) attraverso l'Air Resources Laboratory. Il modello ha elaborato le retrotraiettorie riferite ai 5 giorni precedenti, rispetto al giorno di studio, previste alle ore 12 e per

altezze di 750, 1500 e 2500 metri sul livello del mare. Le conclusioni tratte dall'analisi delle retrotraiettorie, sono state convalidate dall'esame dei dati meteorologici (report mensili) registrati dal Consorzio LaMMA e dalle elaborazioni ottenute dal modello BSC-DREAM (<http://www.bsc.es/projects/earthscience/DREAM/>) implementato presso l'Earth Sciences Division of the Barcelona Supercomputing Center, il quale restituisce la distribuzione spaziale della concentrazione di polvere (mineral dust) prevista nel livello più basso dell'atmosfera. La quantificazione degli episodi è stata effettuata mediante l'elaborazione di due parametri statistici (media delle concentrazioni di PM10 registrate durante i 15 giorni prima ed i 15 giorni dopo l'episodio di avvezione, ed il 50° percentile dei 30 giorni precedenti l'episodio).

Nell'anno 2016 sono stati individuati nel territorio regionale 10 episodi di avvezioni sahariane; tali eventi naturali, caratterizzati da occasionalità, hanno avuto una frequenza significativa nella primavera e nell'autunno ed una durata limitata, al massimo di tre giorni. I contributi giornalieri medi, relativi ai episodi di avvezione, rispetto alla concentrazione totale di PM10, sono stati del 69 % (riferito alla stazione di misurazione di Casa Stabbi) e del 56 % (riferito alla stazione di misurazione di

Montecerboli). Dai 318 giorni di superamento del valore limite dell'indicatore relativo alla media giornaliera di PM10 registrati nell'anno 2016 dalle stazioni di misurazione esaminate (ad esempio: Fi-Gramsci, Fi-Mosse, Fi-Scandicci, Fi-Figline, Lu-Fornoli, Lu-Micheletto, Lu-San Concordio, Pi-Borghetto, PO-Ferrucci, PO-Roma), sono stati sottratti, in relazione all'analisi dei contributi sahariani, 27 giorni di superamento, corrispondenti al 8,5 % dei casi. Tra questi, la situazione più significativa è rappresentata dalla stazione di LU-Micheletto, nella quale l'operazione della differenza determina il passaggio da 35 a 34 superamenti/anno, valore poco sotto la soglia dei casi ammessi dalla normativa. Dal punto di vista della valutazione di conformità al limite è da rilevare che l'operazione di sottrazione dei contributi sahariani risulta poco significativa perché ha riguardato stazioni di misurazione conformi al limite già prima della sottrazione dei contributi (nessuna delle stazioni esaminate superava i 35 superamenti/anno).

4.2 Analisi dei livelli di concentrazione del biossido di azoto (NO₂)

Nel 2016 è stata confermata la criticità del fattore traffico, infatti i valori medi annuali più alti sono stati registrati, infatti, nelle 8 stazioni di traffico urbano della rete regionale. Il numero di stazioni superiori al limite sulla media annuale si è ridotto nei successivi anni.

I livelli di concentrazione rilevati nel corso dell'ultimo decennio presso stazioni di tipo traffico presentano valori molto maggiori rispetto a quelli rilevati presso stazioni di fondo; sebbene nei primi anni si siano registrati superamenti del valore limite sulla media annua di 40 µg/m³ presso siti di fondo, a partire dal 2010 le uniche stazioni che presentano superamenti sono quelle di traffico anche se in numero minore e con valori di concentrazione sempre più bassi negli ultimi anni (Figura 19).

Come si può osservare meglio in Figura 20 i livelli di concentrazione rilevati presso siti di traffico sono sensibilmente maggiori di quelli rilevati presso stazioni di fondo; già i valori del primo quartile delle stazioni di traffico sono confrontabili con i valori più alti rilevati presso le stazioni di fondo.

Il limite di 18 superamenti della media oraria di 200 µg/m³ è, invece, stato rispettato in tutte le stazioni di Rete Regionale nel corso del decennio 2007-2016 fatta eccezione per le stazioni di traffico di FI-Mosse e FI-Gramsci che hanno presentato superamenti rispettivamente negli anni negli anni 2008, 2010-2012; negli ultimi quattro anni non sono stati registrati superamenti di tale valore limite

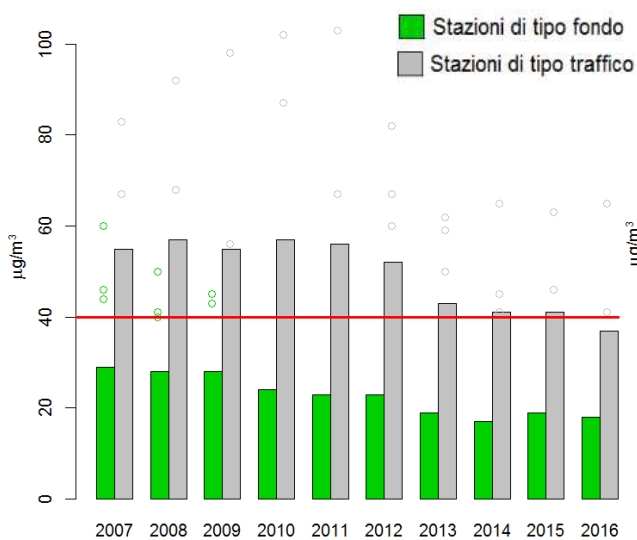


Figura 19. Andamento della media annuale regionale di NO₂

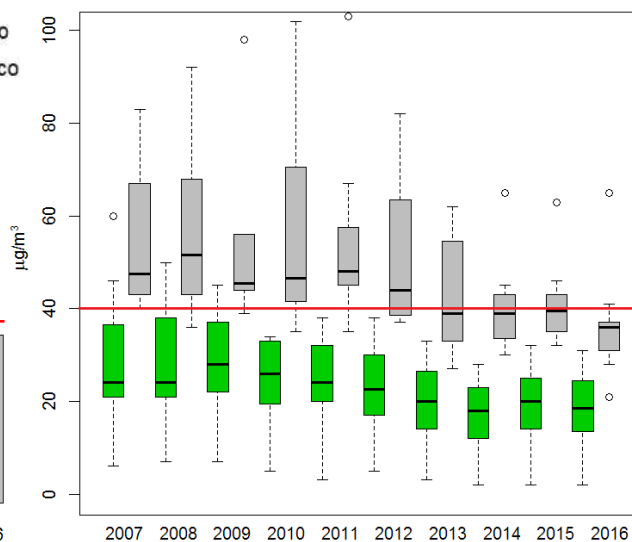


Figura 20. Distribuzione dei valori medi annuali di NO₂

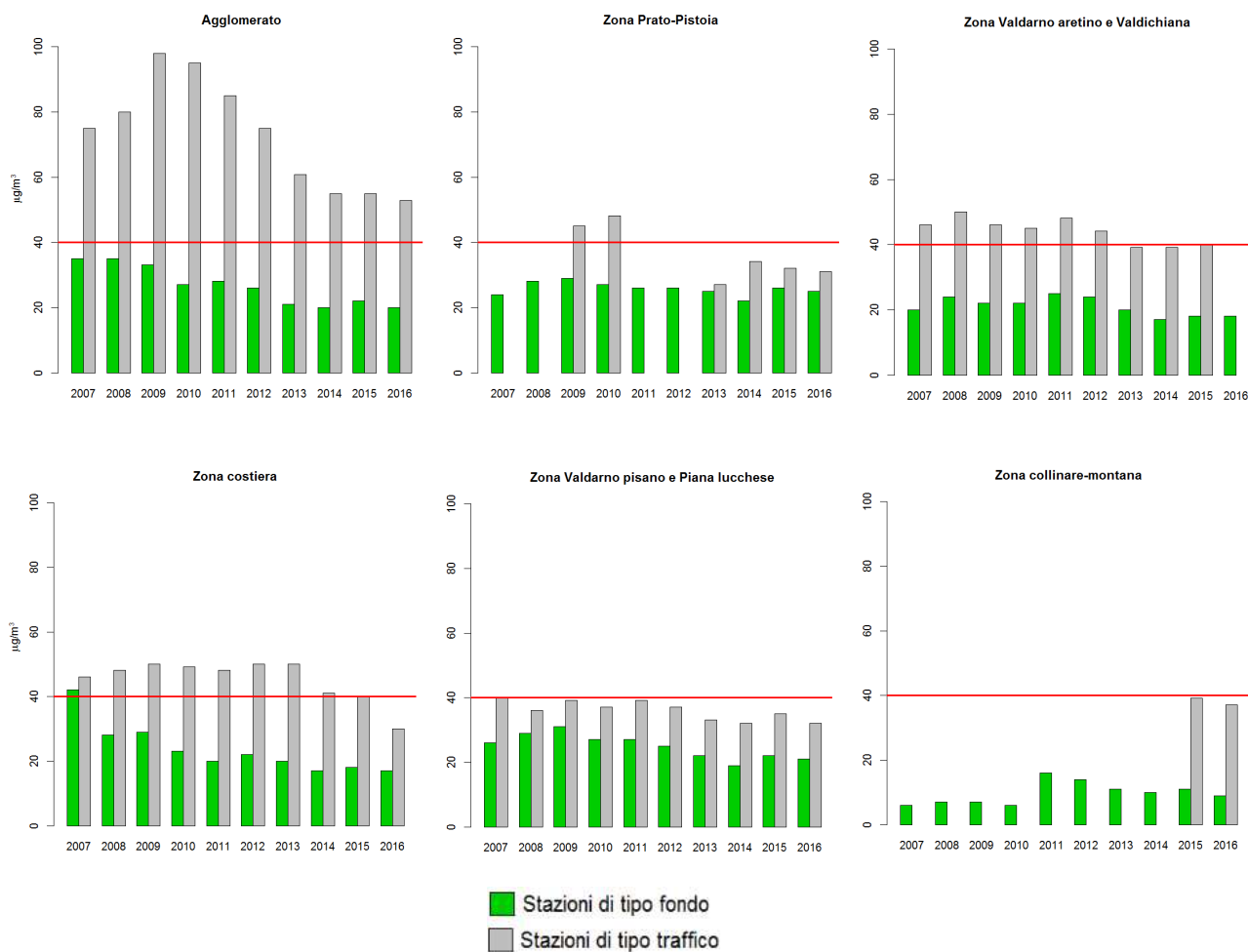


Figura 21. Andamento della media annuale di NO₂ per zone e agglomerato

Lo stesso andamento dei livelli medi di concentrazione si può osservare per tutte le zone individuate nella zonizzazione regionale, compreso l'agglomerato. L'incremento dei valori medi annui osservabile per la zona Collinare-Montana è dovuto all'introduzione in rete di due nuove stazioni di tipo urbana fondo nel corso dell'anno 2010 (SI-Poggibonsi e LU-Fornoli) che registrano valori mediamente superiori rispetto alle due stazioni già presenti nella zona (PI-Montecerboli, di tipo Suburbana fondo e AR-Casa Stabbi, di tipo rurale fondo); per tutte e quattro le stazioni della zona si registra, comunque, una diminuzione del livello medio di concentrazione (Figura 21).

Quanto sopra osservato è valido anche in riferimento alle soglie individuate per il biossido di azoto dall'OMS in quanto questi ultimi coincidono con i limiti indicati nel D.Lgs.155/2010.

L'analisi statistica dei dati¹² del periodo 2003–2016 mostra un trend decrescente statisticamente significativo per circa il 70% delle stazioni di fondo della rete regionale di monitoraggio. Anche l'andamento della serie storica dei livelli di concentrazione di biossido di azoto (NO₂) in stazioni di tipo traffico/industriale è di tipo decrescente in quasi tutte le stazioni della rete regionale di monitoraggio (7 stazioni su 8); solo due stazioni non presentano un trend statisticamente significativo (FI-Gramscii e LU- Micheletto). Il valore mediano dei trend decrescenti statisticamente significativi di NO₂ è di -0.9 µg/m³ all'anno con variazioni anche significative tra le varie zone (Figura 22).

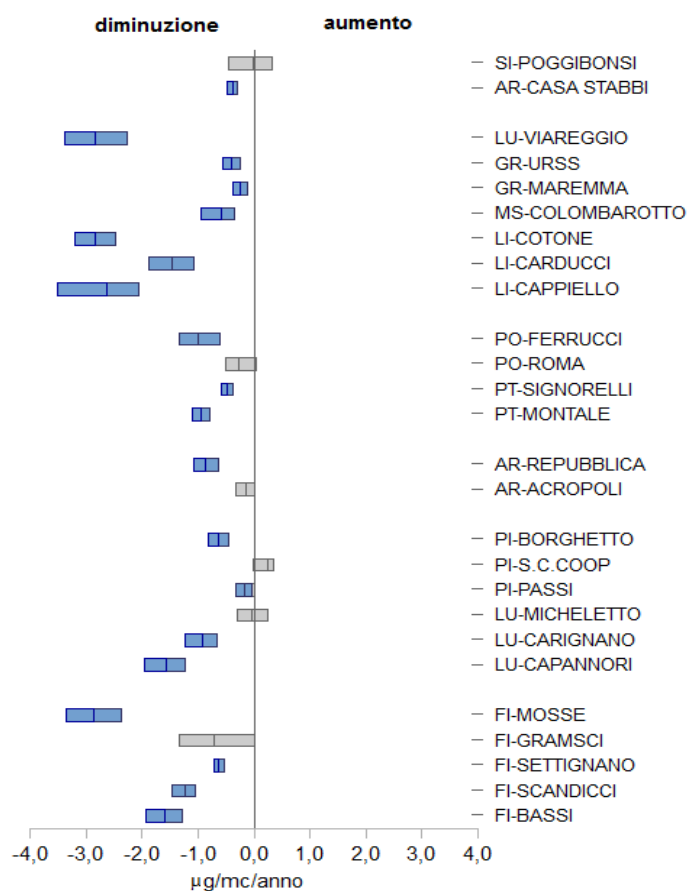


Figura 22. Trend delle concentrazioni medie orarie di NO₂ (2003-2016)

4.3 Analisi dei livelli di concentrazione dell'ozono (O3)

L'analisi dei dati relativi al decennio 2007-2016 conferma la criticità del rispetto del valore obiettivo per la protezione della salute umana (n. medie massime giornaliere di 8 ore superiori a 120 µg/m³, dato dalla media dei valori degli ultimi tre anni) per tutte le zone, sebbene negli ultimi anni siano stati rilevati un numero minore di superamenti della soglia di informazione di 180 µg/m³ e non sia stato mai rilevato alcun superamento della soglia di allarme di 240 µg/m³ (Figura 24 e 25).

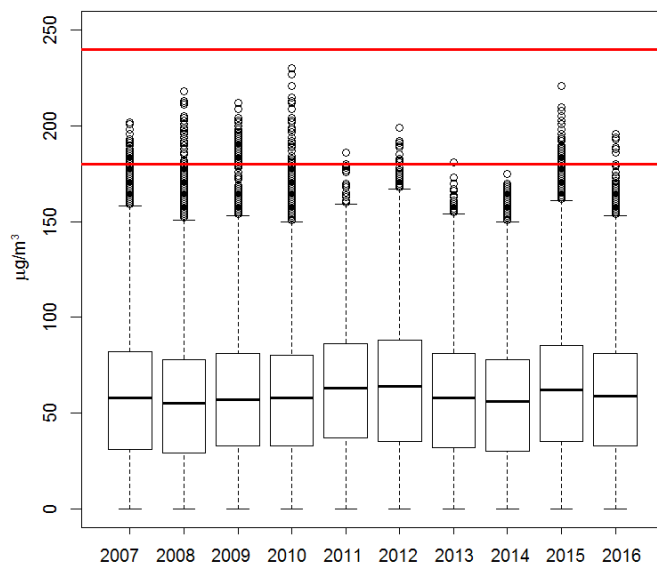


Figura 24. Ozono - andamento medie orarie



Figura 25. Ozono - valore obiettivo per la protezione della salute umana

L'analisi statistica dei dati¹³ del periodo 2003–2016 mostra un trend crescente statisticamente significativo per due delle nove stazioni di monitoraggio della rete regionale di monitoraggio per le quali è stato possibile applicare un approccio di tipo statistico; per le altre stazioni non è possibile

individuare un trend statisticamente significativo (Figura 26). Il valore mediano dei trend delle due stazioni con trend crescente statisticamente significativo è pari a $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

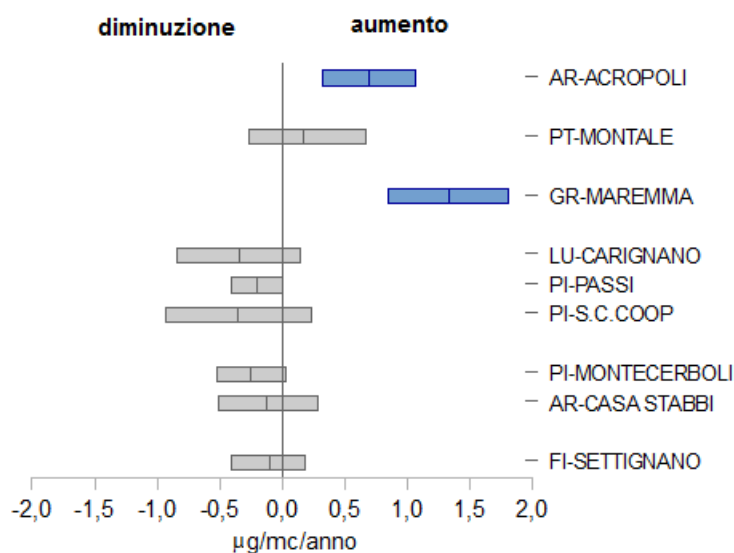


Figura 26. Trend delle concentrazioni medie orarie di ozono (2003-2016)

4.4 Inquinanti che rispettano i valori limite

Monossido di carbonio (CO)

Il parametro indicato dal D.Lgs155/2010 per valutare il monossido di carbonio è la massima media giornaliera trascinata su 8 ore, da confrontare con il valore limite di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$. I valori registrati negli ultimi dieci anni mostrano una situazione nettamente positiva con valori inferiori al valore limite in ogni sito di monitoraggio.

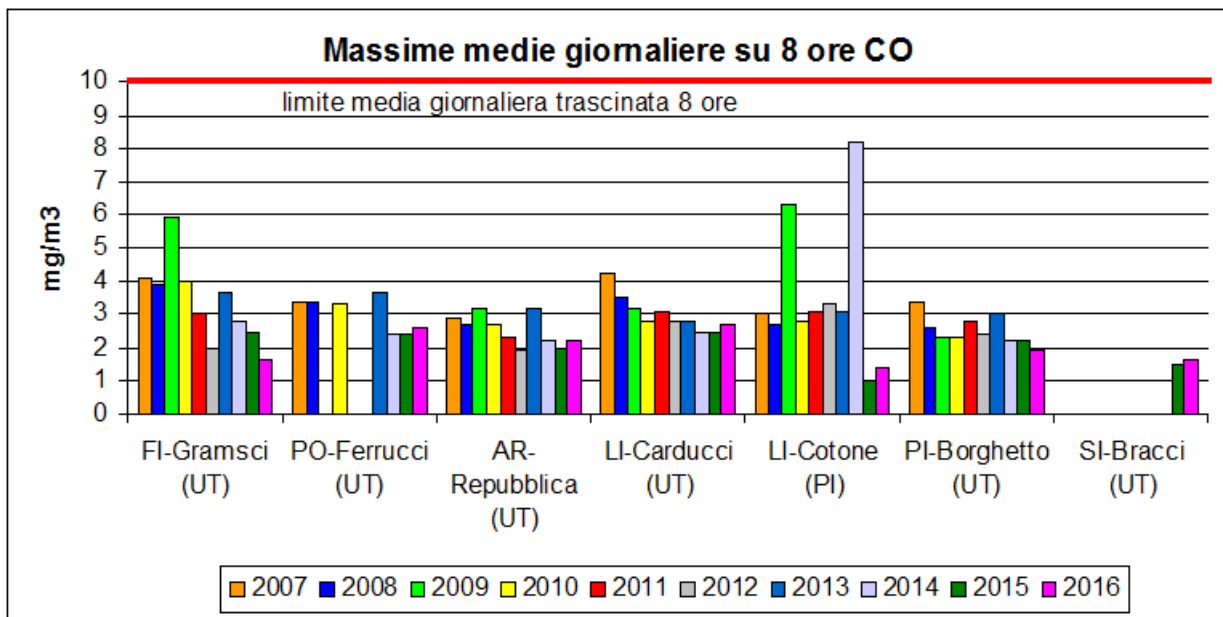


Figura 27. Monossido di carbonio – Massima media giornaliera su 8 ore (2007-2016)

Biossido di zolfo (SO₂)

I parametri indicati dal D.Lgs.155/2010 per il biossido di zolfo sono il numero di superamenti della media massima giornaliera di 125 µg/m³, che deve essere minore di 3, e il numero di superamenti della massima media oraria di 350 µg/m³ che deve essere minore di 18.

I valori registrati negli ultimi anni sono sempre stati ampiamente inferiori ai limiti di riferimento; non sono mai stati registrati, infatti, superamenti né per le medie giornaliere né per le medie orarie in nessuno dei siti di monitoraggio. Ovviamente non è mai stata superata la soglia di allarme di 500 µg/m³ come valore medio di SO₂ per tre ore consecutive.

Benzene

Il parametro indicato dal D.Lgs. 155/2010 per valutare le concentrazioni di benzene è la media annuale, da confrontare con il valore limite di 5 µg/m³. Per quando riguarda la regione Toscana il monitoraggio del benzene indica una situazione molto positiva per tutto il territorio; dall'inizio dell'attività di monitoraggio in continuo, infatti, non sono mai stati registrati superamenti del valore limite in nessun sito. Le concentrazioni più elevate sono relative al sito di traffico di FI-Gramsci presso il quale le concentrazioni medie annuali sono pari circa al 50% del V.L.

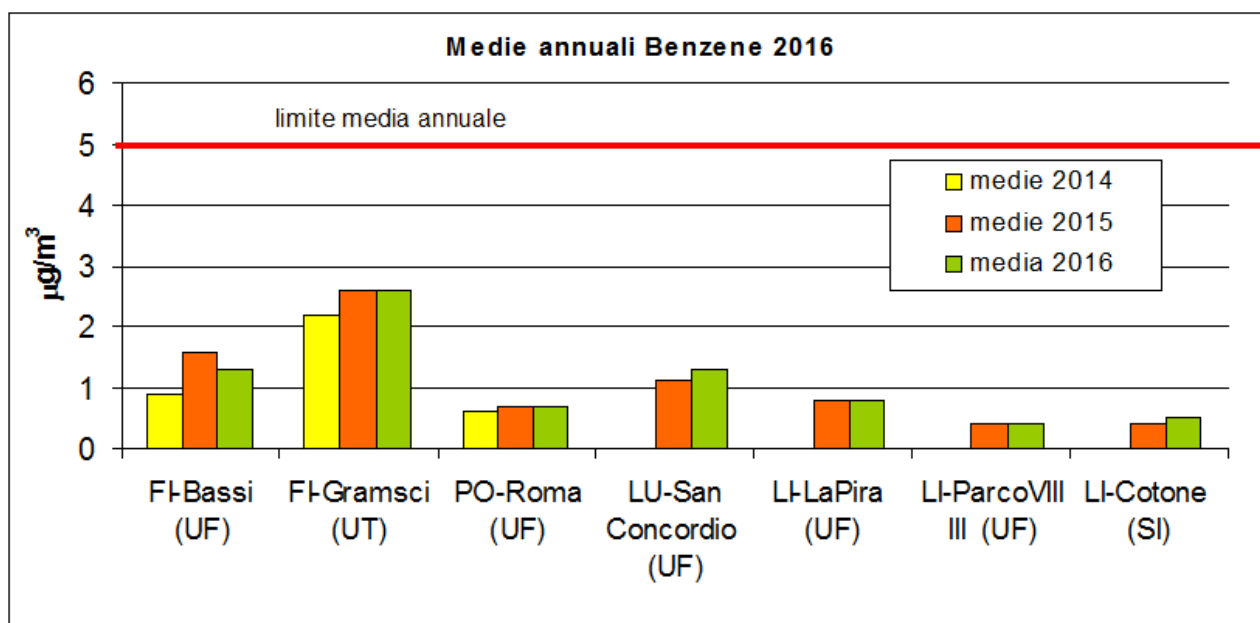


Figura 28. Benzene - Medie annuali (2007-2016)

Benzo(A) pirene

La concentrazione atmosferica di Benzo(a)pirene viene determinata sulla frazione di particolato PM10.

Il valore obiettivo indicato dal D.Lgs.155/2010 per il benzo(a)pirene è una media annuale pari a 1,0 ng/m³ che è stato rispettato in tutti i siti negli anni di monitoraggio. Per questo inquinante si può notare la presenza di due diverse situazioni:

- nelle zone interne sono presenti concentrazioni di Benzo(a)pirene significative, anche se le medie annuali registrate sono sempre inferiori al valore obiettivo;
- nella zona costiera è stata registrata negli ultimi due anni una netta diminuzione dei valori medi di benzo(a)pirene presenti presso il sito industriale di Piombino (LI-Cotone); nel corso degli anni 2015 e 2016 sono stati registrati valori medi prossimi al limite di rilevabilità su tutti i siti presso i quali è stato attivato il monitoraggio.

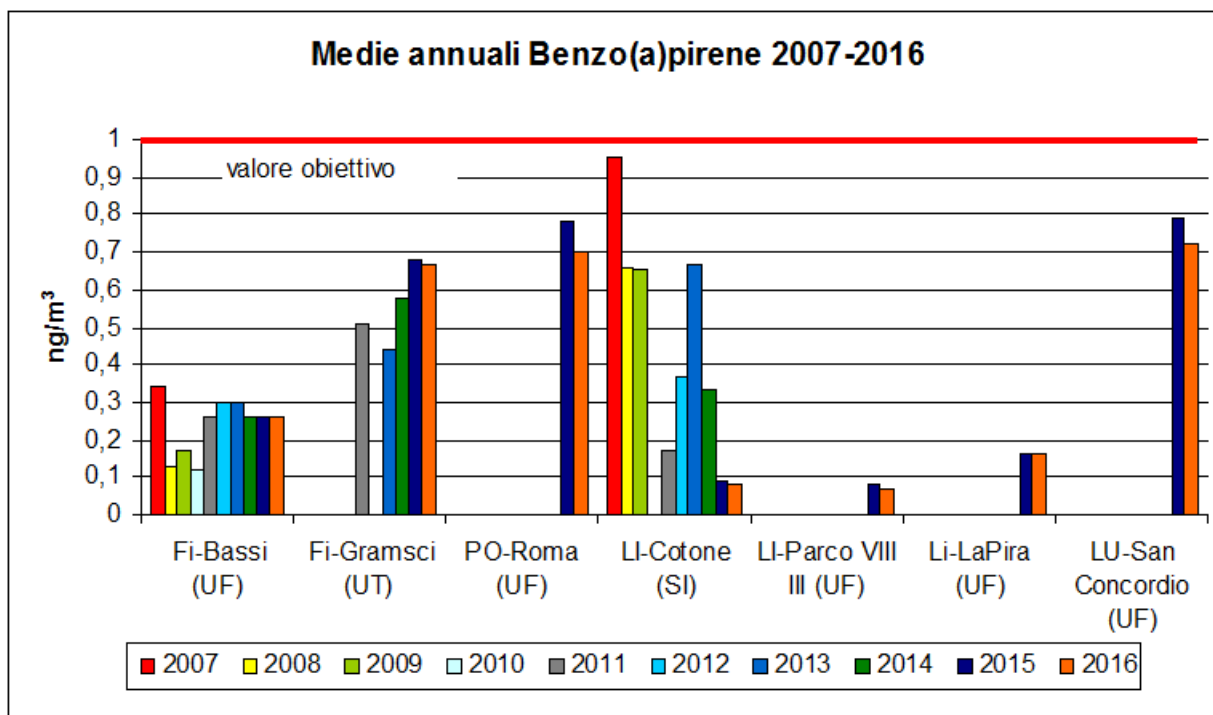


Figura 29. Benzo(a)pirene - Medie annuali (2007 – 2016)

Metalli pesanti: As, Cd, Ni e Pb

La concentrazione atmosferica di arsenico, cadmio, nichel e piombo è determinata su campioni di particolato PM10. I dati ottenuti dal monitoraggio indicano che le concentrazioni di metalli presenti in Toscana si mantengono costantemente inferiori ai valori obiettivo indicati dal D.Lgs 155/2010 per As (V.O. pari ad una media annuale di 6 ng/m³), Cd (V.O. pari ad una media annuale di 5 ng/m³) e Ni (V.O. pari ad una media annuale di 20 ng/m³) e inferiori al valore limite per il Piombo che è pari a 500 ng/m³.

Non sono stati registrati superamenti in nessuno dei siti oggetto di monitoraggio da quando esso è stato attivato.

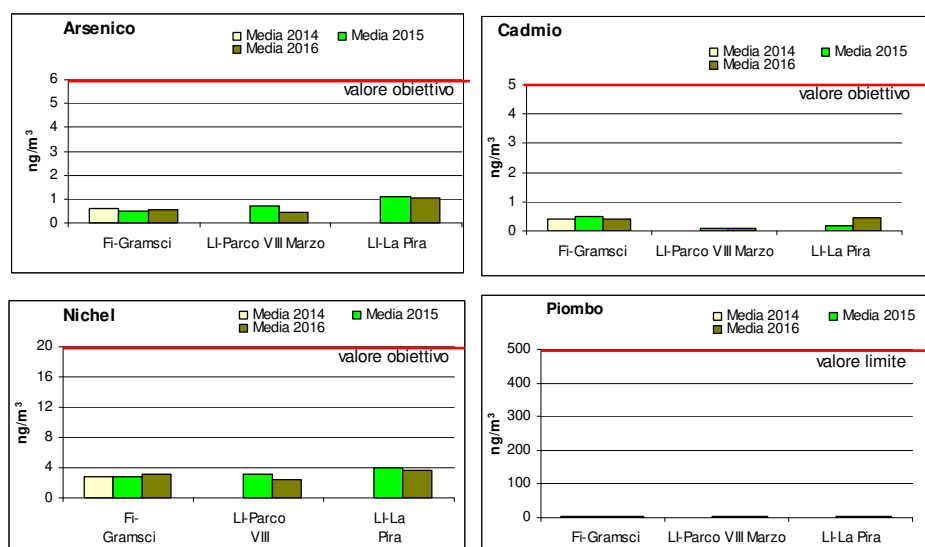


Figura 30. Metalli pesanti - Medie annuali (2007-2016)

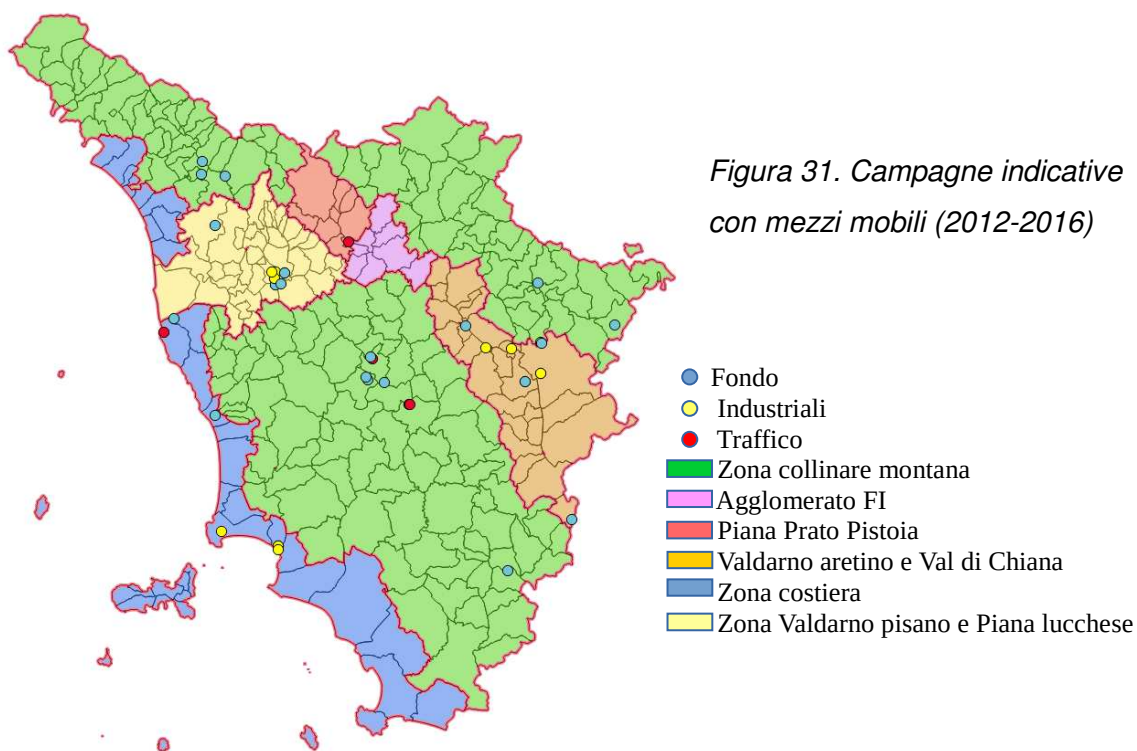
4.5 Le campagne di monitoraggio indicative (2012-2016)

Le campagne di misura condotte con laboratori mobili programmate dai comuni e dalle province e condotte da ARPAT possono assumere una duplice funzione a seconda della zona di collocazione:

- forniscono dati integrativi della rete di monitoraggio della Qualità dell’Aria;
- definiscono situazioni ambientali non ancora sottoposte ad indagini che su tempi lunghi potrebbero determinare un superamento degli standard di qualità dell’aria a causa di fattori locali (incidenza di industrie, alti flussi di traffico, condizioni meteorologiche sfavorevoli, etc.)

Una sintesi delle campagne svolte tra il 2007 ed il 2011 è riportata nel documento ARPAT “PM10 in Toscana – studio propedeutico alla rappresentatività delle stazioni di monitoraggio” [10].

Tra il 2012 ed il 2016 sono state svolte da ARPAT 39 campagne indicative con i mezzi mobili¹⁴. Nella mappa seguente sono riportati i siti relativi a queste misure distinti in base alla loro classificazione: 12 sono i siti di carattere industriale tra urbani, suburbani e rurali mentre i siti di traffico sono 5 tutti in ambito urbano. Le restanti 22 postazioni di fondo sono collocate prevalentemente in ambito urbano (17) e in alcuni casi suburbano (5).



In tutte le campagne sono stati monitorati il PM10 e gli ossidi di azoto (NO₂). I risultati sono stati confrontati, trattandosi di campagne indicative, con i valori limite per gli indicatori relativi a tali inquinanti, ma anche con i valori delle stazioni di rete regionale che costituiscono il riferimento per l'area monitorata.

In generale, tenendo in considerazione l'incertezza associata alle campagne indicative, si è riscontrato il rispetto dei limiti con alcune criticità note o almeno coerenti con quanto risulta dalle valutazioni della qualità dell'aria effettuate sulla base delle stazioni di rete regionale.

In particolare si evidenzia per il PM 10 il superamento del valore riferito al 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 nell'area di superamento del Comprensorio del Cuoio presso Montopoli e S.Croce sull'Arno (PI), nell'area di superamento del Valdarno superiore a S.Giovanni Valdarno, oltre a tre postazioni al di fuori delle aree di superamento: Fornaci di Barga (adiacente all'area di superamento della Media Valle del Serchio nella zona Collinare Montana), Bibbiena (nella zona Collinare Montana) e Chiusi Scalo (zona del Valdarno aretino e Val di Chiana).

4.6. Le stazioni locali di monitoraggio

Ai dati rilevati nel corso di campagne indicative effettuate con mezzi mobili e dalle stazioni di monitoraggio appartenenti alla rete regionale si affiancano le informazioni relative ai livelli di concentrazione rilevati presso centraline appartenenti alle ex reti provinciali non incluse in rete regionale e attive nell'arco degli anni 2011-2016 in virtù di accordi tra Enti locali ed ARPAT.

Si fa presente che, nel corso degli anni, la configurazione di tali stazioni è radicalmente cambiata (da 17 stazioni nel 2011 a 3 stazioni nel 2016); tale variazione è dovuta in parte all'inclusione in rete regionale di alcune di queste stazioni e in parte dipende dall'evoluzione degli accordi tra Enti locali ed ARPAT (Figura 32).

Nel corso del periodo considerato alcuni analizzatori non hanno raggiunto l'efficienza sufficiente per l'elaborazione degli indicatori a causa di dismissioni o di spostamenti delle stazioni.

Provincia	Comune	Stazione	Classificazione	Note	Periodo attività
Firenze	Greve in Chianti	FI-Greve	Rurale-industriale		2011-2012
Firenze	Incisa in Val d'Arno	FI-Incisa	Urbana-Fondo		2011-2012
Firenze	Pontassieve	FI-Pontassieve	Urbana-Fondo		2011-2016
Firenze	Signa	FI-Signa-Roma	Urbana-Fondo	R	2011-2013
Livorno	Livorno	LI-Gabbro	Rurale-Fondo		2011-2012
Livorno	Livorno	LI-Gobetti	Urbana-Industriale	R	2011-2013
Livorno	Livorno	LI-Maugordato	Periferica-Fondo		2011-2012
Livorno	Livorno	LI-Mazzini	Urbana-Traffico		2011-2012
Livorno	Piombino	LI-Giardini	Urbana-Traffico	R	2011-2013
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Poggio San Rocco	Urbana-Fondo		2011-2016
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Rossa	Periferica-Industriale		2011-2012
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Veneto	Periferica-Industriale		2011-2012
Lucca	Porcari	Lu-Porcari	Periferica-Fondo		2011-2013
Massa Carrara	Massa	Ms-Galvani	Urbana-Fondo	R	2011-2014
Massa Carrara	Carrara	Ms-Carriona	Urbana-Traffico		2011
Pisa	Pontedera	PI-Pontedera	Urbana-Traffico		2011-2016
Siena	Siena	SI-Due-Ponti	Urbana-Fondo		2011-2013

R = ricollocata ai fini del rispetto dei criteri di ubicazione imposti dal Lgs. 155/2010 e s.m.i.

NB: Per le stazioni di monitoraggio incluse successivamente nella rete regionale e ricollocate il periodo di attività non comprende l'anno del loro spostamento in quanto in tale anno non è stato raggiunto il target del 90% di efficienza strumentale

Figura 32. Variazione della configurazione delle stazioni locali nell'arco degli anni 2011-2016

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva sul rispetto dei limiti negli anni 2011-2016 (in rosso vengono indicati i casi di mancato rispetto dei valori limite):

		2011	2012	2013	2014	2015	2016
PM10	Valore limite sulla media giornaliera	FI-Incisa LU-Porcari	FI-Incisa FI-Signa-Roma LU-Porcari	LI-Giardini			
	Valore limite sulla media annua						
PM2,5	Valore limite sulla media annua						
NO2	Valore limite sulla media annua						
	Valore limite sulla media oraria						
CO	Valore limite sulla media giornaliera						
SO2	Valore limite sulla media oraria						
	Valore limite sulla media giornaliera						
OZONO	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	LI-Gabbro LI-Poggio S. Rocco LU-Porcari	LI-Gabbro LI-Poggio S. Rocco LU-Porcari	LI-Poggio S. Rocco LU-Porcari			LI-Poggio S. Rocco
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	LI-Gabbro LI-Maugordato LI-Poggio S. Rocco LU-Porcari	LI-Gabbro LI-Maugordato LI-Poggio S. Rocco LU-Porcari	LI-Poggio S. Rocco LU-Porcari		LI-Poggio S. Rocco*	

* Pur non essendo stata raggiunta l'efficienza del 90% i limiti di legge sono stati ampiamente superati

Figura 33. Rispetto dei limiti normativi da parte delle stazioni locali nell'arco degli anni 2011-2016

5. LE PRINCIPALI SORGENTI REGIONALI DI EMISSIONE

La definizione del quadro emissivo relativo ai principali macroinquinanti (CO, COVNM, NOx, PM10, PM2,5, SOx, NH3, H2S) è effettuata sulla base dell'Inventario regionale delle sorgenti di emissione aggiornato al 2010 (IRSE 2010). L'Inventario - realizzato secondo gli standard adottati a livello europeo (EMEP/EEA) e indicati a livello nazionale dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e Ricerca Ambientale (ISPRA) - è una raccolta ordinata dei quantitativi di inquinanti emessi da tutte le sorgenti presenti nel territorio regionale, sia industriali che civili e naturali. Ad oggi sono state pubblicate sei edizioni dell'inventario relative agli anni 1995, 2000, 2003, 2005, 2007 e 2010.

5.1. Emissioni macroinquinanti

L'applicazione negli anni di politiche di sostituzione di combustibili a maggiore impatto emissivo con combustibili meno impattanti in ambito industriale, per i trasporti su gomma e marittimi e per il riscaldamento domestico, di politiche di rinnovo del parco veicolare e la trasformazione dello scenario di produzione industriale regionale hanno portato alla riduzione, talvolta anche rilevante, delle emissioni in atmosfera dei principali inquinanti di origine antropica.

Nel corso degli ultimi 15 anni si è osservata, infatti, a livello regionale una progressiva riduzione dei livelli emissivi di tutti gli inquinanti principali – sebbene meno marcata nel caso degli ossidi di azoto; fanno eccezione il PM10, il PM2,5 e l'ammoniaca (NH₃) per i quali si osserva un andamento non sempre decrescente.

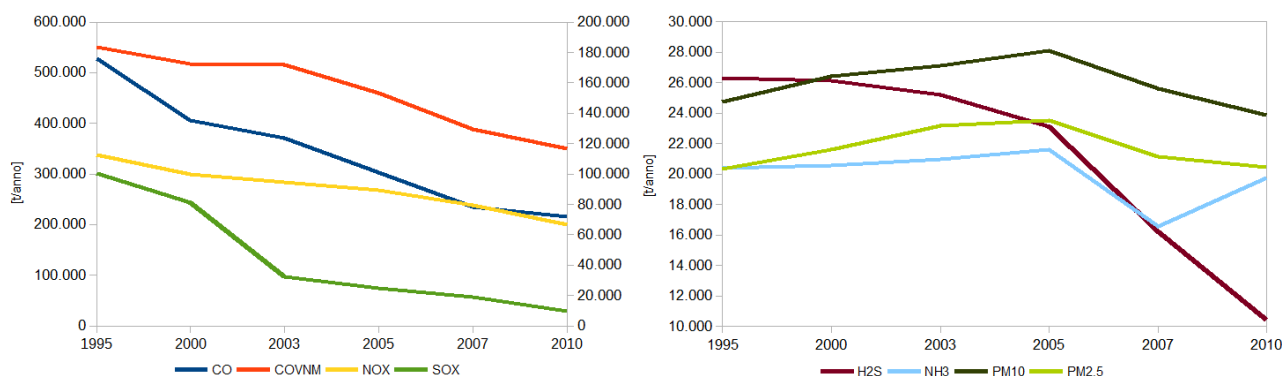


Figura 34. Trend dei livelli emissivi regionali degli inquinanti principali (1995-2010)

Le fonti di emissione più rilevanti a livello regionale sono la combustione domestica di combustibili vegetali (legna e simili), causa di circa il 70% delle emissioni regionali di PM10 e di circa l'80% di

PM2,5, il trasporto su gomma diesel e, per il solo PM10, l'estrazione di materiale lapideo da cava.

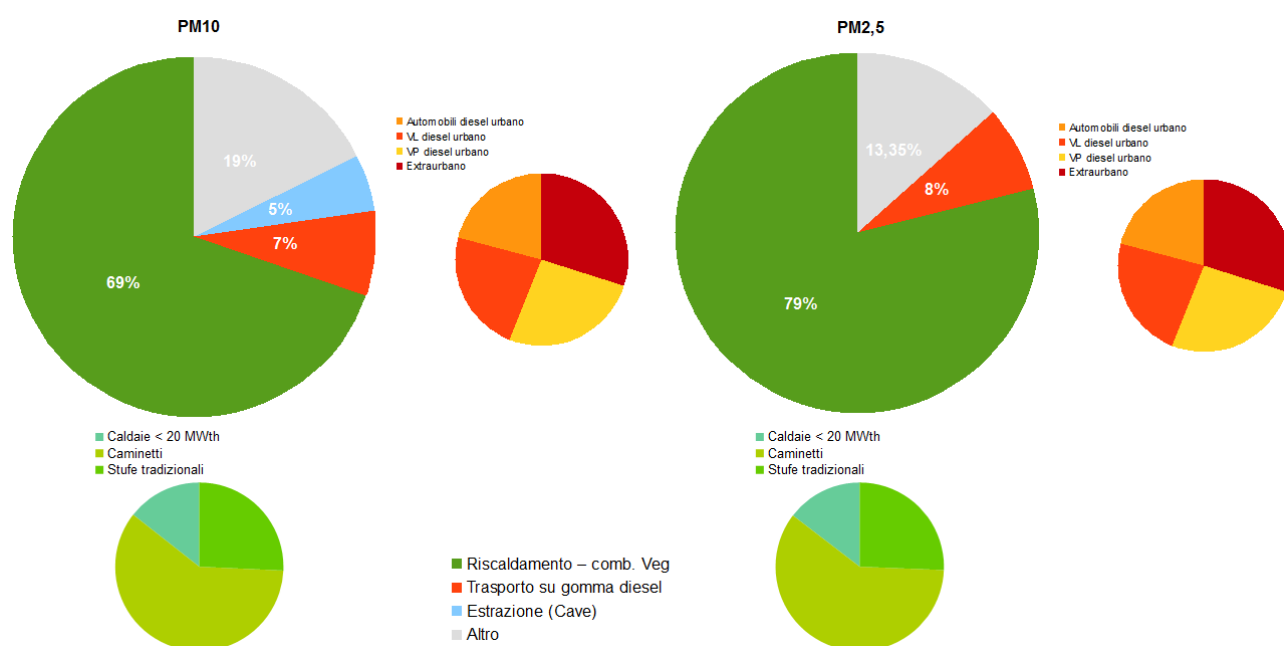


Figura 35. PM10 e PM2,5: Principali sorgenti di emissione regionali (anno 2010)

Le fonti di emissione più rilevanti dei principali inquinanti precursori del particolato sono di diverso genere; per i composti organici non volatili (COVNM) l'uso di solventi, i trasporti a benzina, la combustione domestica di combustibili vegetali e i processi biochimici delle piante, per gli ossidi di azoto (NO_x) i trasporti diesel e la combustione industriale principalmente.

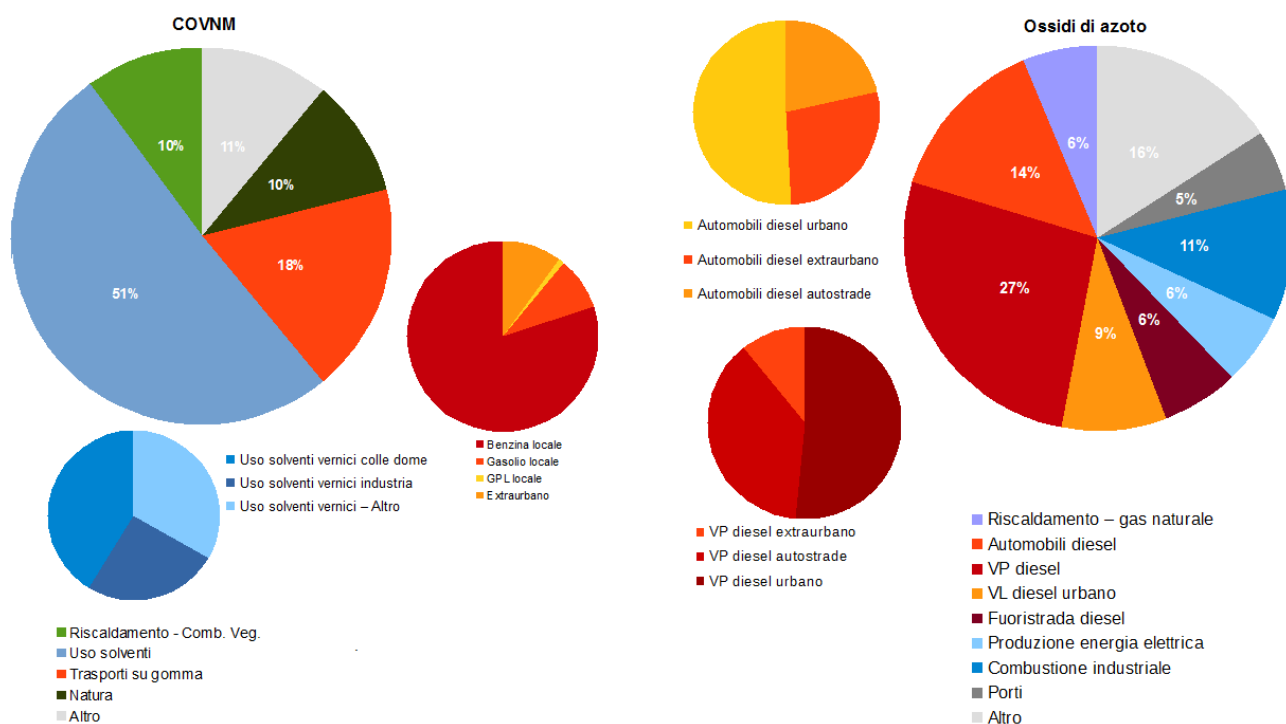


Figura 36. COVNM e NOx: Principali sorgenti di emissione regionali (anno 2010)

Le attività di estrazione di energia geotermica risultano essere la principale fonte di emissione per acido solfidrico (H₂S) e ammoniaca (NH₃) insieme alle attività del settore agricolo e al riscaldamento con legna e similari nel caso della sola ammoniaca.

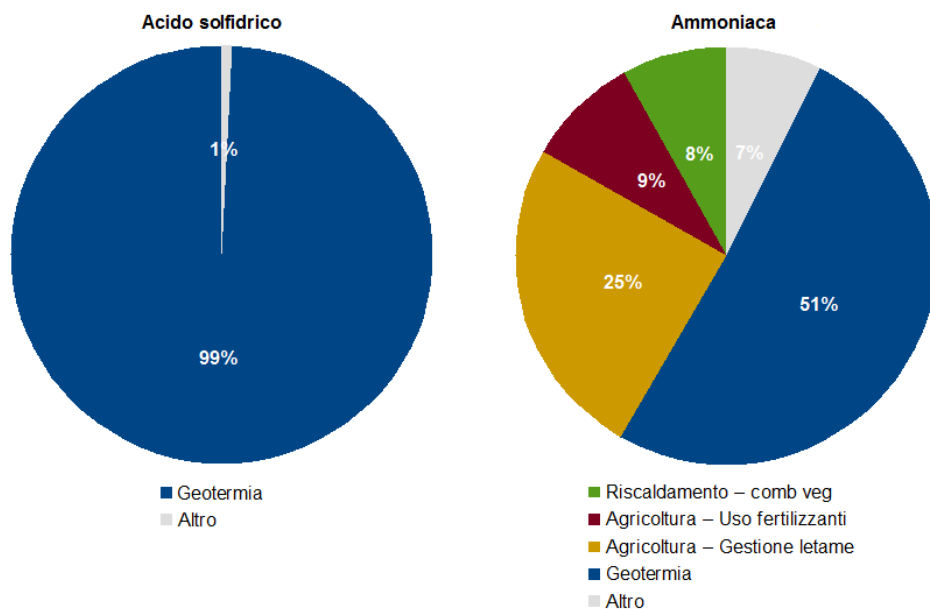


Figura 37. H₂S e NH₃: Principali sorgenti di emissione regionali (anno 2010)

Le emissioni di ossidi di zolfo sono principalmente imputabili alla produzione di energia elettrica e trasformazione dei combustibili fossili e alla combustione e produzione industriale.

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, inquinante non incluso nell'elenco dei precursori delle polveri, le fonti principali sono la combustione nei motori a scoppio alimentati a benzina e la combustione di legna e similari.

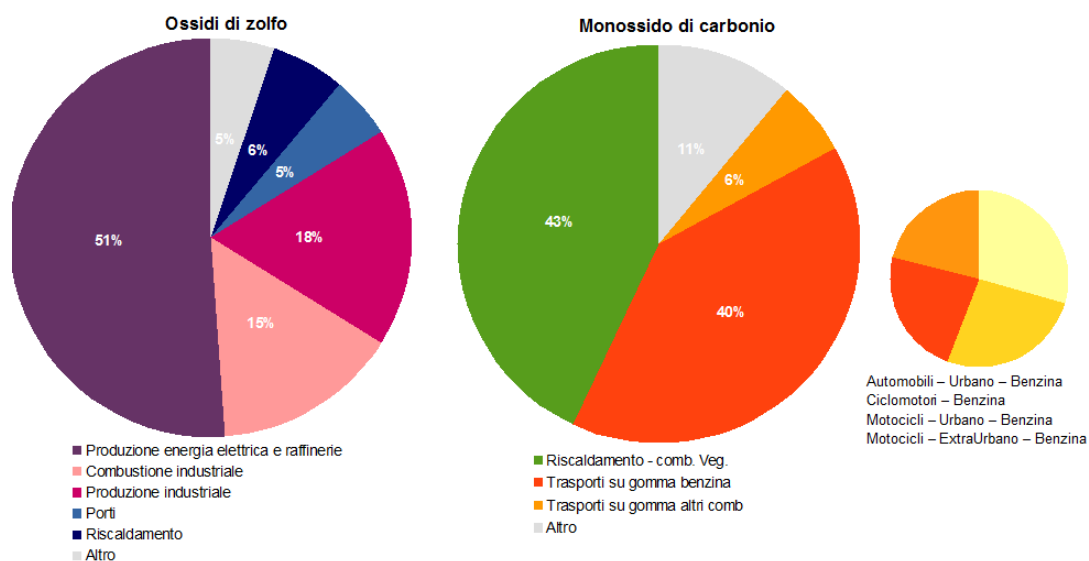


Figura 38. CO e SOx: Principali sorgenti di emissione regionali (anno 2010)

5.2 Emissioni macroinquinanti per area di superamento

Nel presente paragrafo vengono analizzate le principali sorgenti di emissione di PM10 e PM2,5 e di inquinanti loro precursori (composti organici volatili non metanici – COVNM, ossidi di azoto – Nox, ossidi di zolfo – Sox e ammoniaca – NH3) presenti nel territorio dei comuni facenti parte delle aree di superamento individuate per il PM10 relativamente all'anno 2010 (fonte dati: IRSE 2010). Non viene trattato l'acido solfidrico (H2S), discusso nel paragrafo dedicato alle principali sorgenti regionali (par 6.1.1), in quanto la fonte principale di emissione (Figura 37) è già di per sé ben individuabile a livello territoriale.

Tra i settori principali di emissione per tutti gli inquinanti analizzati si trovano il trasporto su gomma e il settore riscaldamento, in particolare il riscaldamento con legna e similari e il riscaldamento con gas naturale. Per ciascuno degli inquinanti si osservano, inoltre, settori caratteristici: le cave per PM10 e PM2,5 (Figure 39, 40), l'uso di solventi e la natura per i COVNM (Figura 41), la combustione industriale, le attività marittime e il trasporto aereo per NOx e SOx (Figure 42, 43), l'uso di fertilizzanti e la gestione del letame per l'ammoniaca e, per alcune aree di superamento, la gestione dei rifiuti in discarica e la produzione di compost (Figura 44).

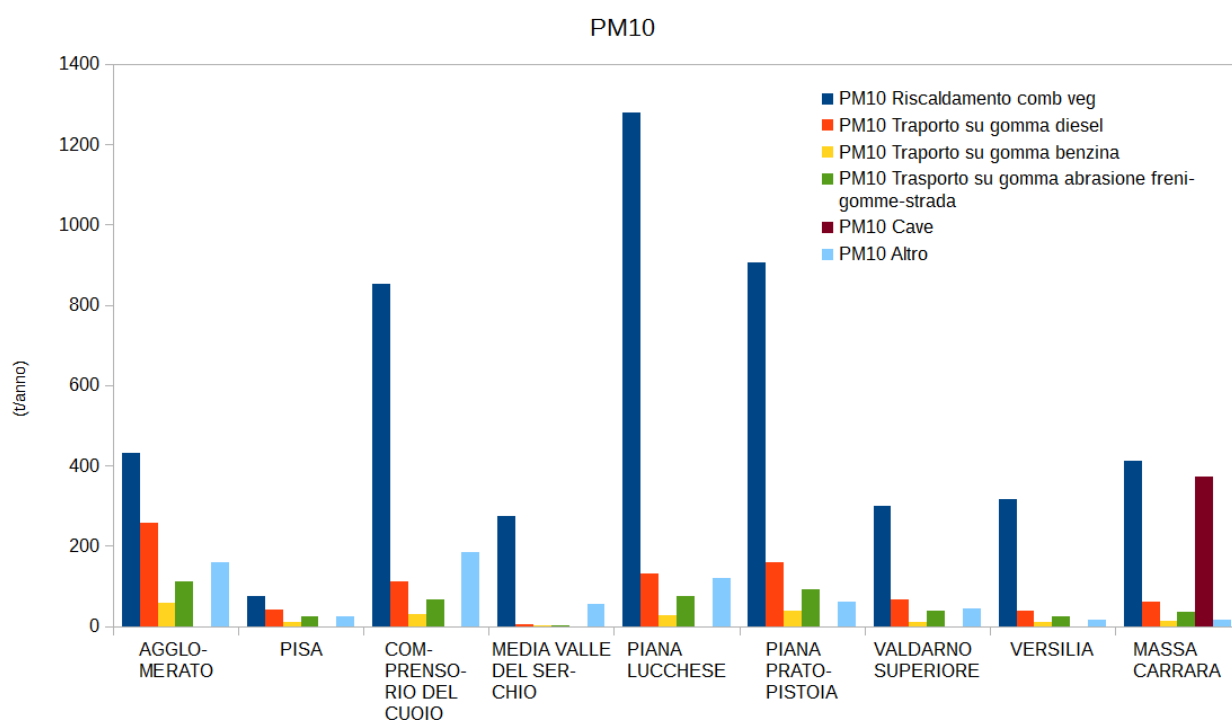


Figura 39. Principali sorgenti di emissione di PM10 nei comuni delle aree di superamento per il PM10 (anno 2010)

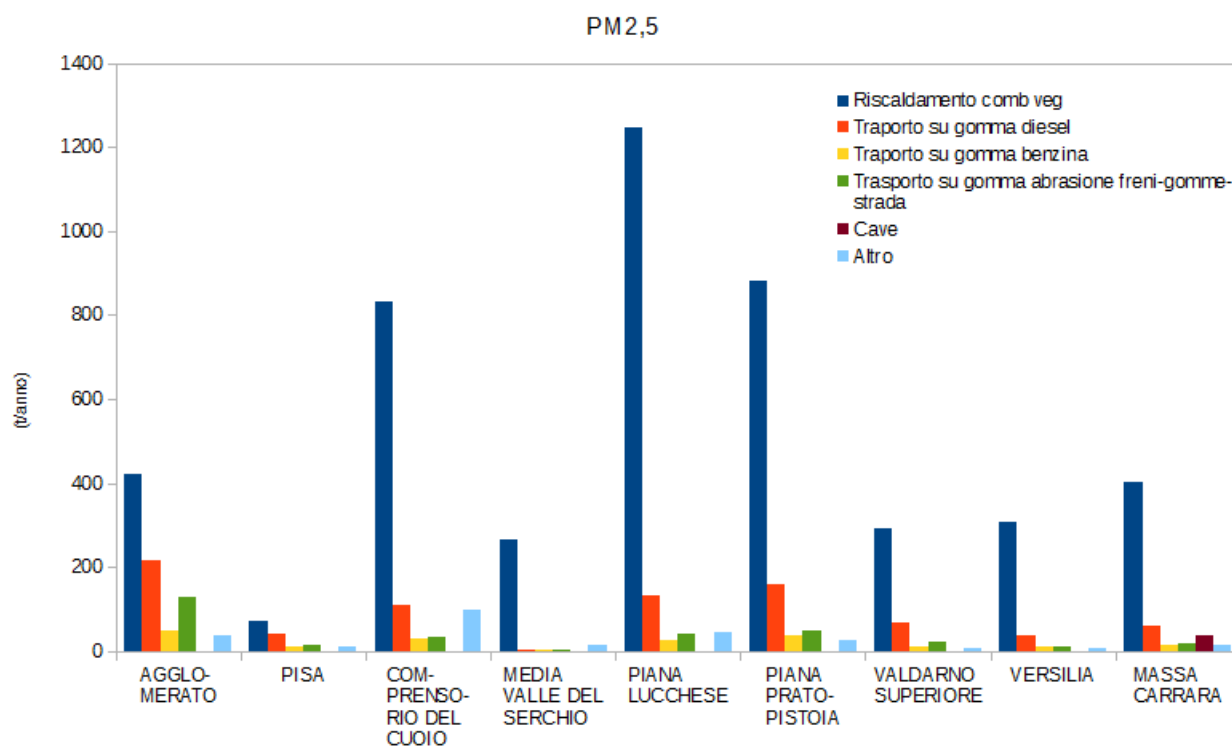


Figura 40. Principali sorgenti di emissione di PM2,5 nei comuni delle aree di superamento per il

PM10 (anno 2010)

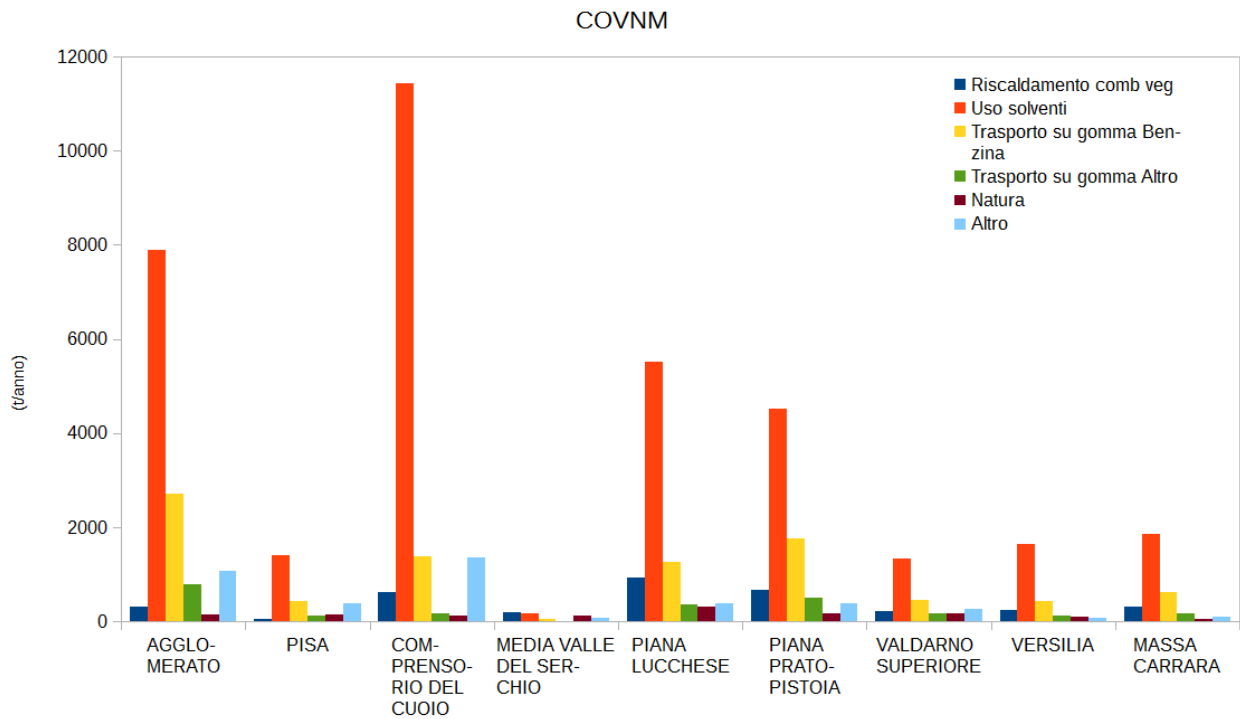


Figura 41. Principali sorgenti di emissione di COVNM nei comuni delle aree di superamento per il PM10 (anno 2010)

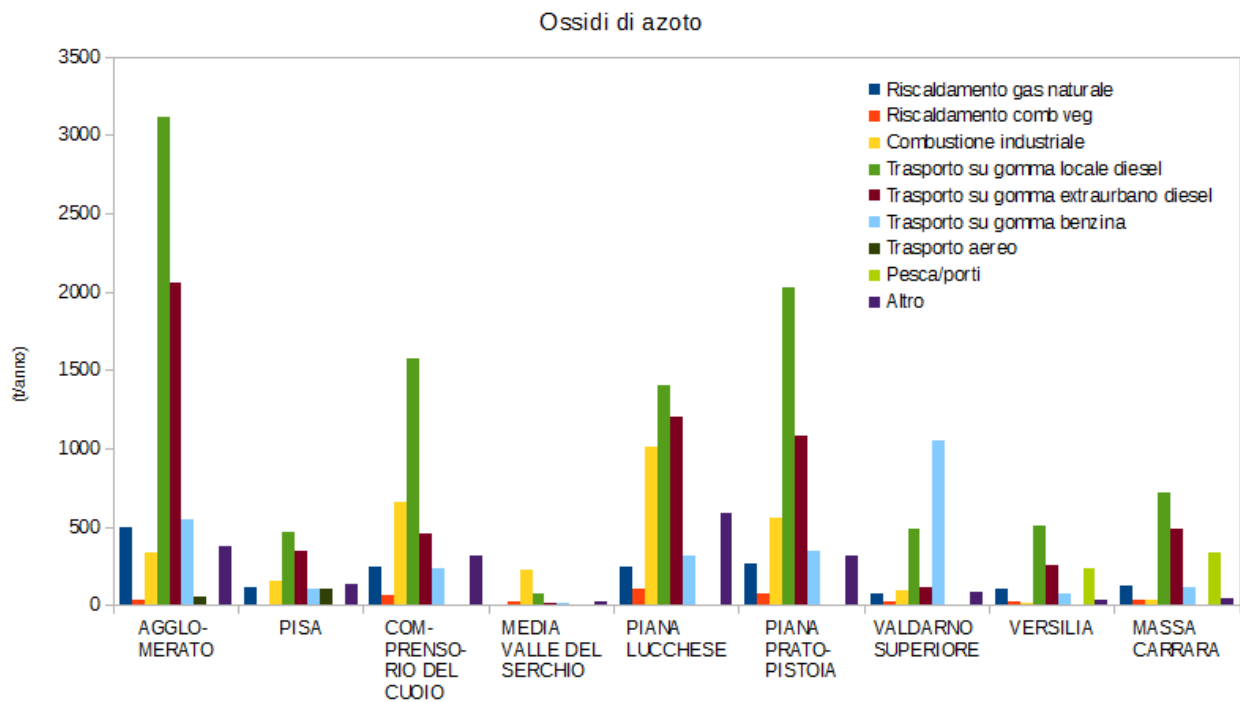


Figura 42. Principali sorgenti di emissione di NOx nei comuni delle aree di superamento per il

PM10 (anno 2010)

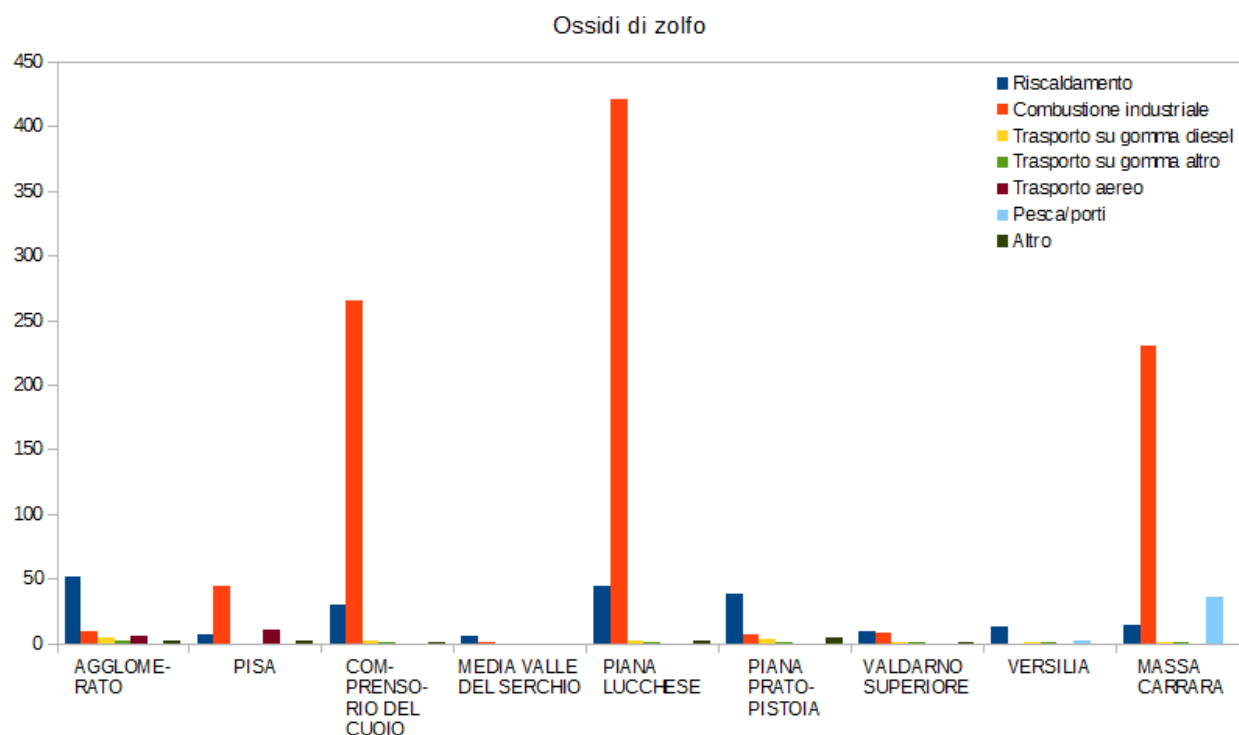


Figura 43. Principali sorgenti di emissione di SOx nei comuni delle aree di superamento per il PM10 (anno 2010)(t/anno)

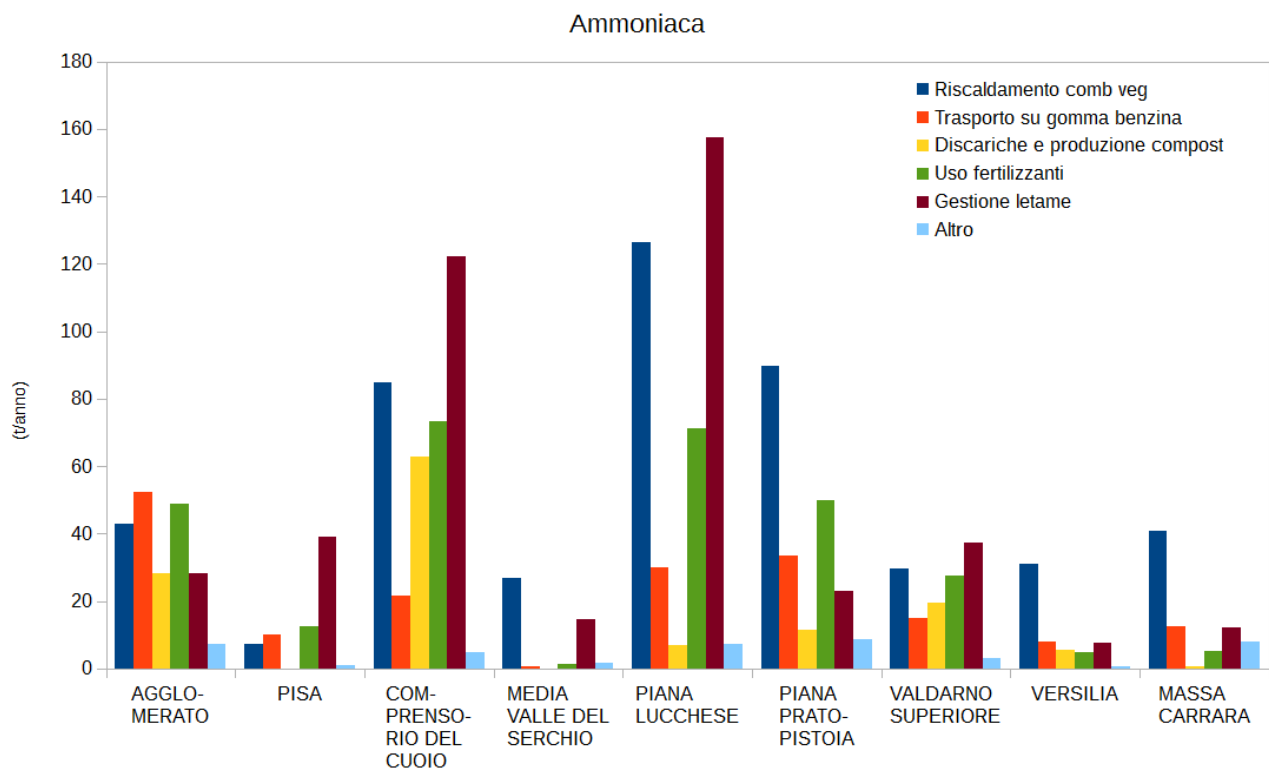


Figura 44. Principali sorgenti di emissione di NH₃ nei comuni delle aree di superamento per il PM₁₀ (anno 2010)

5.3 Emissioni microinquinanti e benzene

La definizione del quadro emissivo regionale relativo ai principali microinquinanti (metalli pesanti, IPA, diossine e furani) e al benzene (Figura 45) è effettuata sulla base dell'Inventario nazionale delle sorgenti di emissione disaggregato a livello provinciale, aggiornato al 2010, realizzato dall'istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) [9].

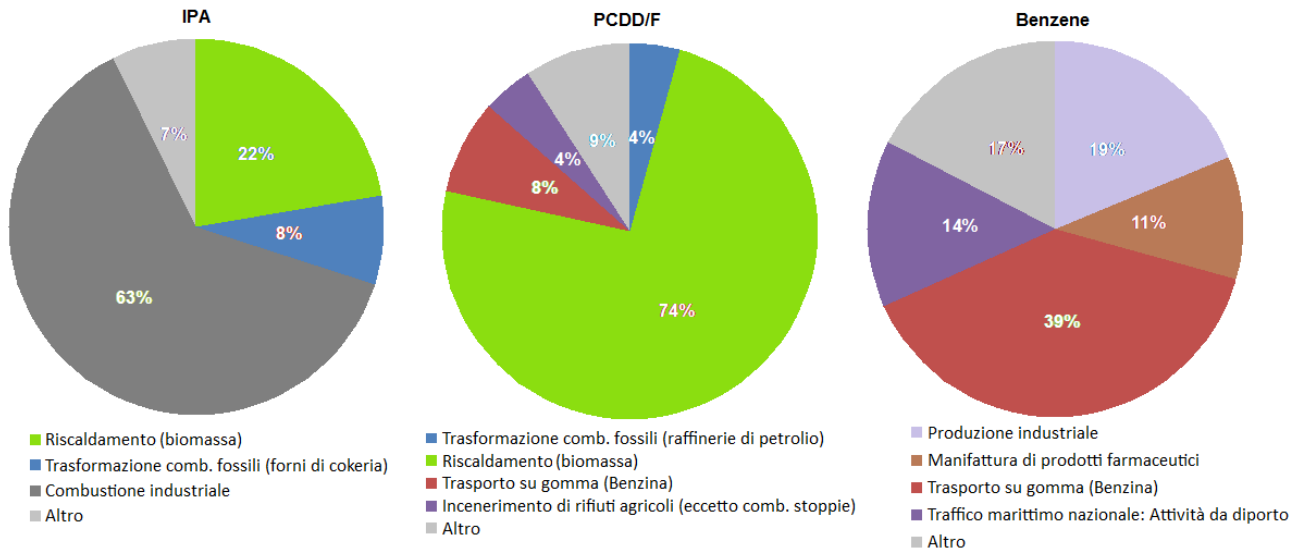


Figura 45. IPA, PCDD/F e benzene: principali sorgenti di emissione regionali (anno 2010)

Il riscaldamento con legna e similari risulta essere tra i settori prevalenti per le emissioni di diossine e furani (74%) e, sebbene in misura minore, per le emissioni di IPA (22%); a questo si aggiungono, sia per IPA che per PCDD/F, i settori produttivi volti alla trasformazione dei combustibili fossili (8% e 4% rispettivamente).

La combustione industriale risulta essere il settore che prevalentemente contribuisce all'emissione di IPA (63%). All'emissione di diossine e furani contribuiscono, infine, anche il settore del trasporto su gomma (8%) e l'incenerimento su campo di rifiuti agricoli (4%).

Per quanto riguarda le emissioni di benzene, il maggior contributo è dato dai mezzi di trasporto alimentati a benzina (39%); a questo si aggiungono la produzione industriale (19%), la manifattura di prodotti farmaceutici (11%) e il traffico marittimo con le attività da diporto (14%).

La combustione industriale risulta essere tra i settori prevalenti per le emissioni di arsenico (96%) e, sebbene in misura minore, per le emissioni di altri metalli pesanti quali Cadmio (35%), Nichel (36%) e Piombo (62%). Il riscaldamento è una fonte non trascurabile per Cadmio (21%), Nichel (7%) e Piombo (14%) insieme al settore produzione industriale; a questi si aggiungono, per il cadmio, l'incenerimento dei fanghi (9%) e, per il Nichel, l'incenerimento di RSU (5%). (Figura 46)

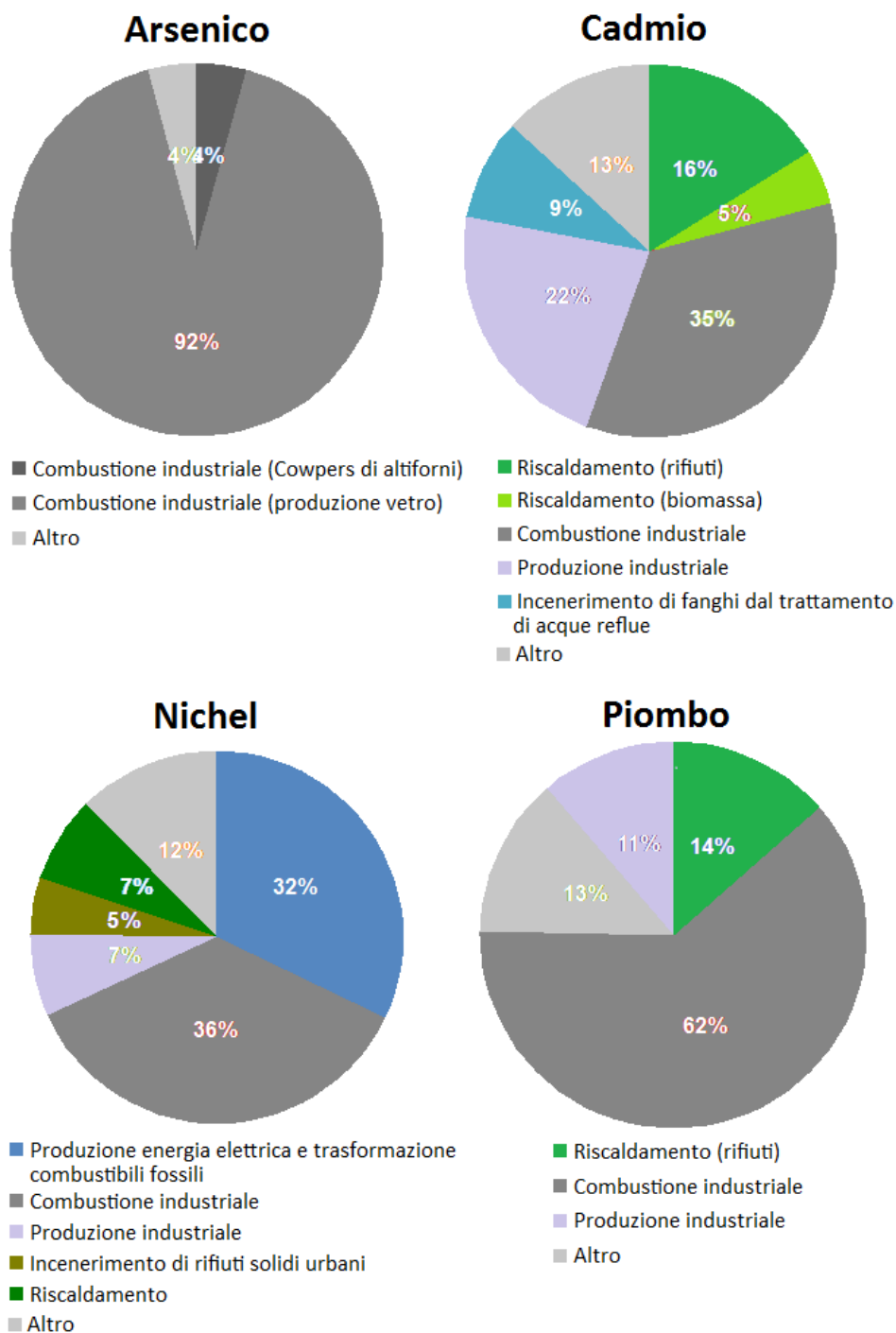


Figura 46. Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo: principali sorgenti di emissione regionali (anno 2010)

Come per arsenico, cadmio, nichel e piombo la combustione industriale risulta essere tra i settori prevalenti anche per le emissioni di altri metalli pesanti, seppur in maniera più o meno impattante a seconda dell'inquinante considerato (Figura 47).

Le attività di produzione di energia elettrica e trasformazione di combustibili fossili sono individuate

tra le sorgenti di emissione principali di Cromo, Mercurio e Selenio (37%, 13% e 11% rispettivamente) mentre il trasporto su gomma incide in maniera rilevante sulle emissioni di Rame (66%) e, in misura più ridotta, su quelle di Zinco (20%). Alle sorgenti principali di emissione di Cromo (14%), Mercurio (8%) e Zinco (19%) si aggiunge la produzione industriale; fonti non irrilevanti di emissione di Mercurio sono anche il riscaldamento (28%) e la cremazione di corpi (10%).

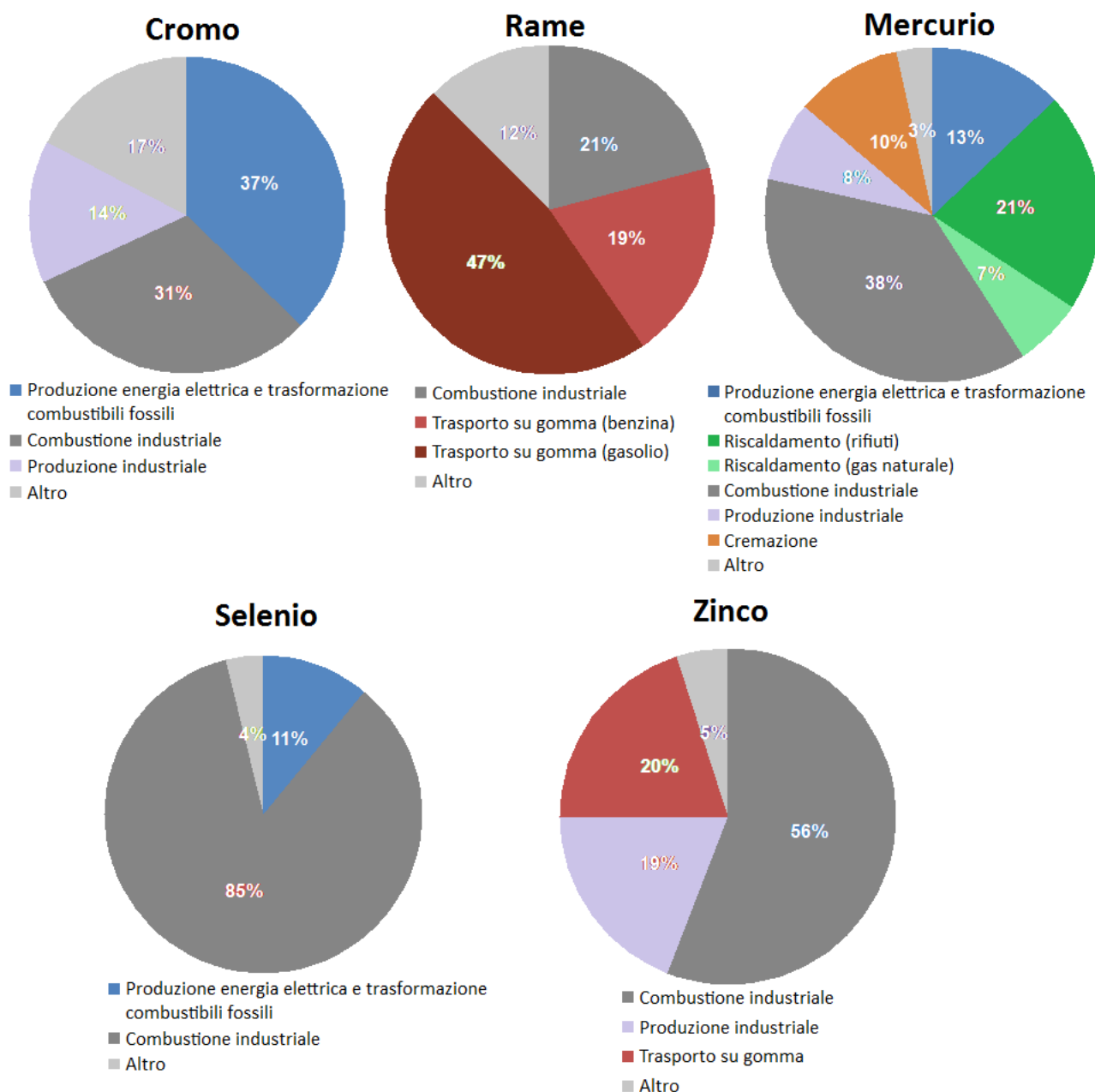


Figura 47. Cromo, Rame, Mercurio, Selenio e Zinco: principali sorgenti di emissione regionali (2010)

5.4 Emissioni dei principali gas serra

Si riportano di seguito i grafici degli andamenti delle emissioni dei gas climalteranti metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O) e anidride carbonica (CO₂) sia singolarmente sia espresse come CO₂ equivalente e la tabella con i relativi dati.

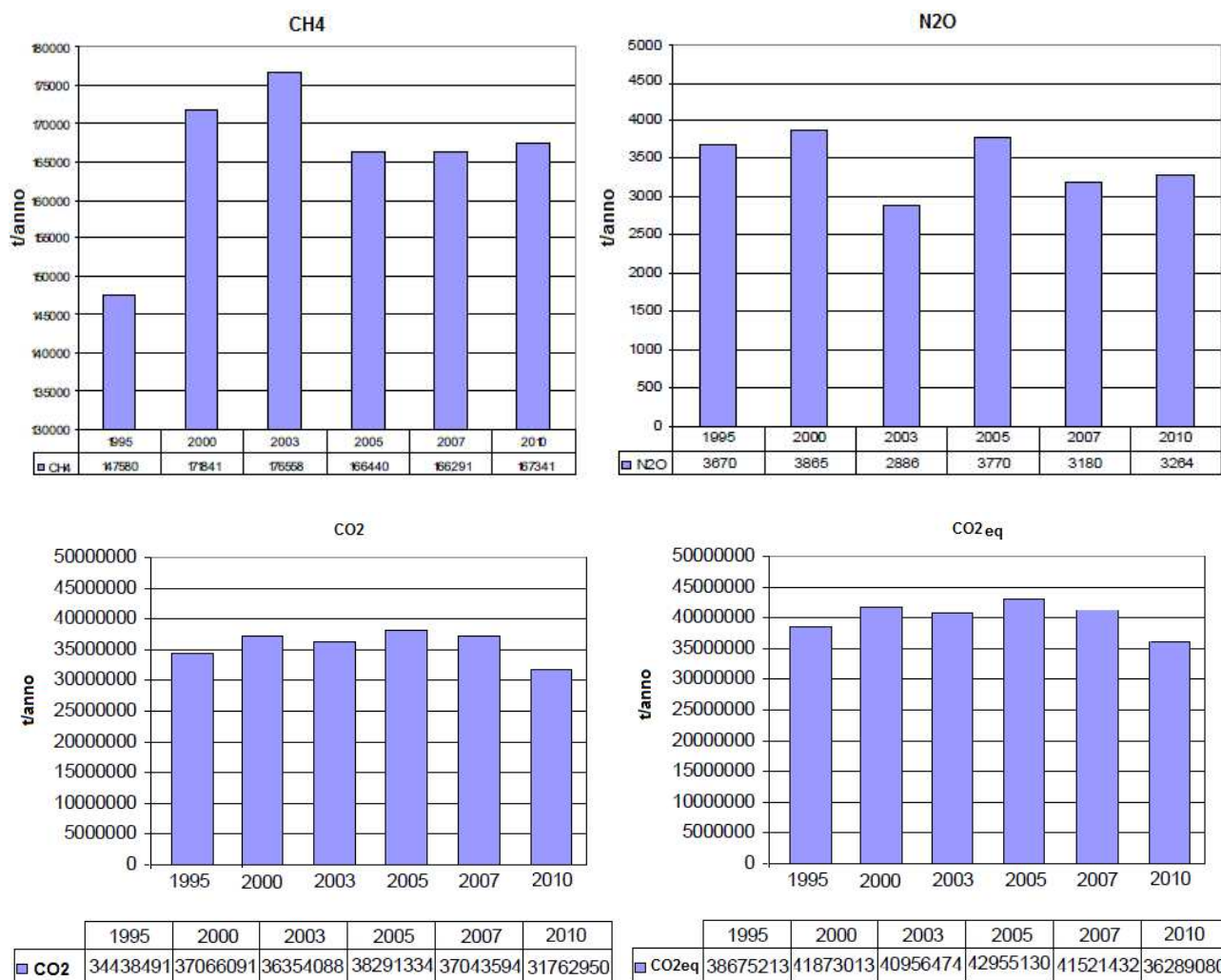


Figura 48. Andamento dei livelli di emissione dei principali gas serra (1995 - 2010)

Si osserva, nel corso degli anni, un decremento per quanto riguarda le emissioni di CO₂, mentre le emissioni di metano e protossido di azoto non presentano un chiaro trend decrescente (Figura 48). I settori con le maggiori emissioni in termini di CO₂ equivalente sono, per tutti gli anni osservati, quelli relativi al riscaldamento domestico (26%), ai trasporti stradali (19%), alla combustione per la produzione di energia (18%). Gli unici macrosettori che presentano una riduzione nelle emissioni di

CO2 equivalente sono quelli legati all'industria; per tutti gli altri si assiste ad un incremento più o meno accentuato rispetto ai dati relativi all'anno 1995 (Figura 49).

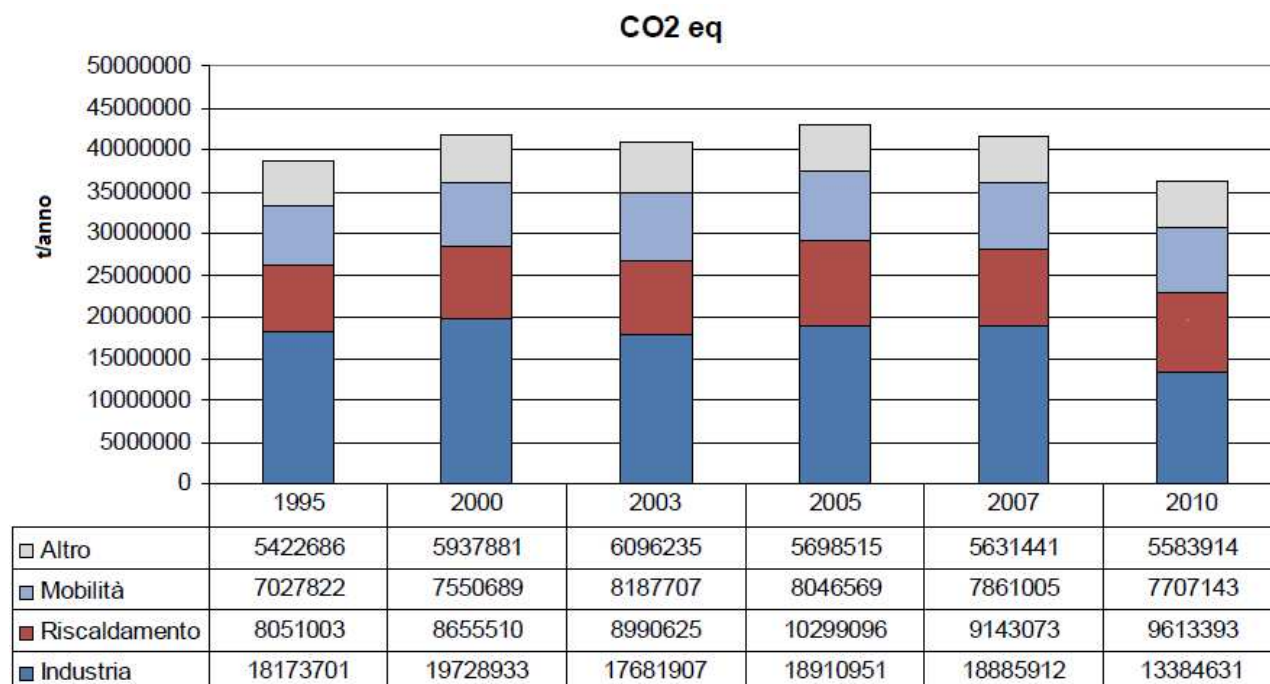


Figura 49. Andamento dei livelli di emissione di CO2 eq per i principali settori emissivi (1995 - 2010)

Osservando separatamente i livelli emissivi di metano, protossido di azoto e anidride carbonica relativamente all'anno 2010 si osserva una diversificazione dei settori prevalenti per ciascuno dei tre gas serra (Figura 50). Alle emissioni di metano contribuiscono prevalentemente la gestione dei rifiuti (64%), il riscaldamento (14%) l'estrazione e distribuzione dei combustibili fossili (10%) e l'agricoltura (9%).

I principali settori emissivi per il protossido di azoto sono, invece, l'agricoltura (59%), il trasporto su gomma (19%) e il riscaldamento (8%). Per l'anidride carbonica, infine, il settore prevalente è quello industriale (Combustione industria dell'energia e trasformaz. fonti energetiche 21%, Impianti di combustione industriale e processi con combustione 23%, Processi produttivi 10%) cui seguono i trasporti su gomma (25%) e il riscaldamento (23%).

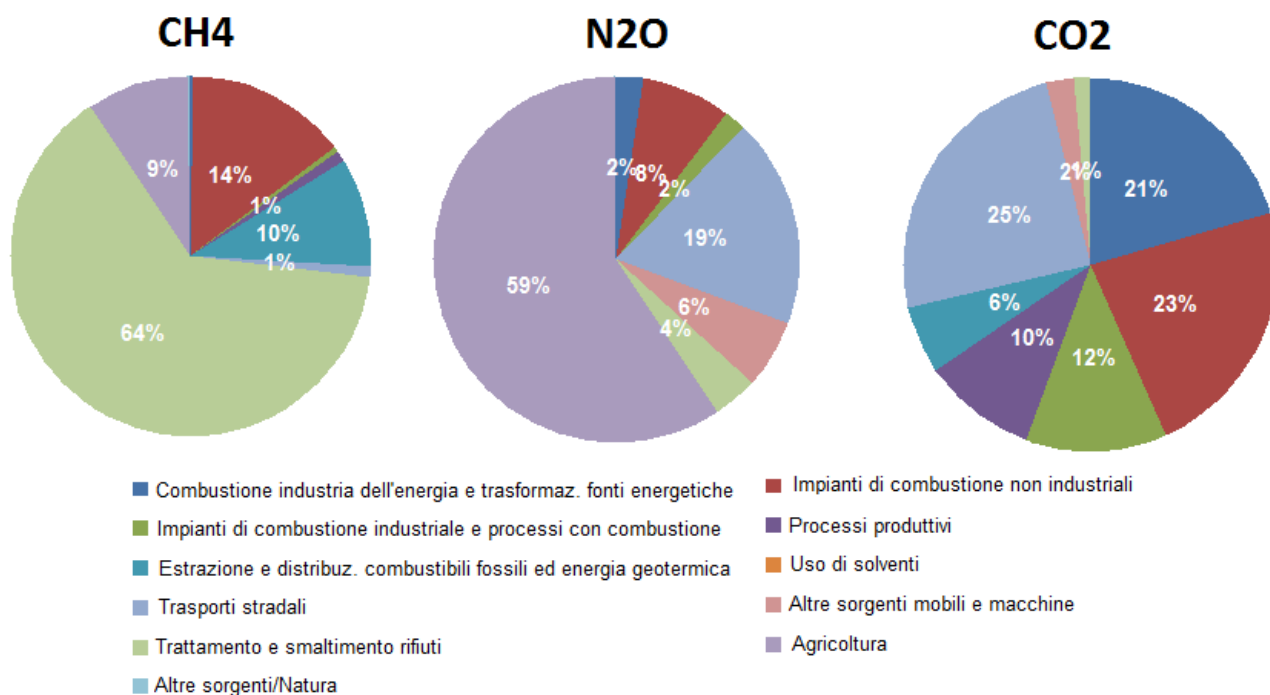


Figura 50. Principali settori emissivi di CO2, CH4 e N2O (anno 2010)

S6 - Scheda di approfondimento: lo sfruttamento dell'energia geotermica (a cura della Regione Toscana).

La produzione di energia elettrica tramite la coltivazione dei fluidi geotermici rappresenta per la Toscana un'importante fonte energetica alternativa che, con una produzione di circa 5 miliardi di chilowattora all'anno fornita dalle 36 centrali geotermoelettriche presenti, riesce a coprire oltre il 26% del fabbisogno elettrico regionale ed a fornire energia termica per diversi usi tra cui il teleriscaldamento di abitazioni e serre.

L'energia prodotta permette alla Toscana di rispettare gli obiettivi al 2020 che le singole regioni devono raggiungere in termini di energia consumata/prodotta da fonti rinnovabili (Burden Sharing), assumendo i target assegnati dal Piano di Azione Nazionale (PAN).

L'utilizzo della risorsa comporta tuttavia inevitabili pressioni sulla componente atmosfera costituite dalle emissioni di sostanze inquinanti presenti nel fluido geotermico che caratterizzano le aree interessate. Infatti le emissioni di idrogeno solforato e di anidride carbonica di origine naturale risultano presenti anche nelle aree non direttamente interessate dall'utilizzo della risorsa per la produzione di energia.

Gli impatti derivanti dalle attività geotermoelettriche sono stati nel tempo mitigati grazie all'innovazione dei processi industriali impiegati. In particolar modo l'applicazione della tecnologia di abbattimento AMIS ha permesso di ridurre considerevolmente le emissioni di idrogeno solforato e di mercurio, l'installazione dei separatori di gocce (demister) ha permesso di ridurre le emissioni di sali associati al drift, e, con l'introduzione della tecnica di acidificazione nell'ambito della realizzazione della centrale di Bagnore 4, si è ottenuto un significativo decremento delle emissioni di ammoniaca.

Inoltre il miglioramento delle procedure di manutenzione e delle modalità di gestione degli eventi non previsti a causa di malfunzionamenti e guasti hanno permesso di limitare rilasci non controllati che costituiscono una quota rilevante delle emissioni complessive su base annuale contribuendo al miglioramento complessivo della qualità dell'aria.

Parallelamente Regione Toscana promuove la ricerca in materia di utilizzo della risorsa geotermica a media entalpia potenzialmente in grado di offrire maggiori standard di sostenibilità ambientale, lo sviluppo di soluzioni per il recupero energetico delle attuali centrali mediante teleriscaldamento, il miglioramento delle tecniche di rilevamento, determinazione e controllo delle sostanze inquinanti

nonché la ricerca in materia di riduzione delle emissioni e recupero e riutilizzo dell'anidride carbonica.

1. Regolamentazione per l'esercizio delle centrali geotermoelettriche

La Regione Toscana già con l'Accordo Generale sulla geotermia del 2009, stipulato con le Amministrazioni comunali e provinciali interessate e con Enel, ha tracciato un percorso finalizzato a perseguire una maggiore sostenibilità del sistema geotermoelettrico mediante diverse azioni finalizzate ad ottenere la mitigazione delle pressioni sulla risorsa aria tramite sistemi di controllo ed abbattimento degli inquinanti ad alta efficienza, una maggiore affidabilità delle centrali geotermoelettriche in termini di componenti e manutenzione e la ricerca ed innovazione del ciclo produttivo.

Il quadro normativo di riferimento in materia di emissioni in atmosfera è costituito dal decreto legislativo 152/2006 "Norme in materia ambientale", che stabilisce limiti alle emissioni e condizioni di costruzione ed esercizio. Tuttavia la disciplina è solo in parte rappresentativa dell'effettivo scenario emissivo delle centrali di produzione di energia geotermoelettrica, presenti quasi esclusivamente in Toscana, che è caratterizzato anche da sostanze inquinanti non regolamentate per le quali non sono fissati limiti alle emissioni e tecniche specifiche per il campionamento e la successiva analisi. Inoltre il quadro regolamentare in materia di qualità dell'aria costituito dal d.lgs 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" non stabilisce valori limite delle concentrazioni di sostanze inquinanti in aria derivanti dall'utilizzo della risorsa geotermica.

In attesa di un quadro normativo esauriente e aggiornato in grado di colmare tali carenze, in più occasioni sollecitato, Regione Toscana, in forza delle competenze attribuite dal d.lgs 351/99 e dal d.lgs 155/2010, mediante il "Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria" adottato con Deliberazione del Consiglio Regionale n.44/2008, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 344/2010, ha disciplinato la materia al fine di migliorare le prestazioni ambientali delle centrali geotermoelettriche definendo specifiche prescrizioni per le nuove centrali e per il rinnovo dei provvedimenti pertinenti prevedendo limiti alle emissioni, efficienza minima degli impianti abbattimento AMIS che dovranno essere installati e limiti alla indisponibilità delle centrali e degli AMIS stessi, congrui con il quadro emissivo delle centrali e con lo stato attuale delle tecnologie.

Il provvedimento, che si applica per le nuove centrali nell'ambito dei provvedimenti di Valutazione di Impatto Ambientale, delle procedure di rinnovo delle concessioni minerarie e nel rinnovo delle autorizzazioni alle emissioni ai sensi dell'art. 281 del d.lgs 152/2006, prevede l'implementazione della tecnologia di riduzione delle emissioni di mercurio ed idrogeno solforato (AMIS) e del trascinato liquido contenente sali disciolti (demister) nonché la predisposizione di un Protocollo per la gestione degli impianti e degli apparati connessi, relativo alla manutenzione programmata e non ed alle azioni di riduzione delle emissioni da adottare nei diversi casi, e per la registrazione di tutti gli eventi previsti ed eccezionali.

Successivamente con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 904/2013 è stato definito il formato operativo del Protocollo, stabilito modalità di segnalazione di eventi con emissioni non controllate e delle operazioni di manutenzione programmata alle diverse autorità per gli interventi di competenza ed aggiornato il quadro delle tecniche di campionamento ed analisi nell'ambito di una fase di intercalibrazione fra le misure condotte dal gestore e da ARPAT, in collaborazione con il CNR.

La strategia e la regolamentazione puntuale, nell'ambito delle proprie competenze in materia di emissioni in atmosfera, con cui la Regione Toscana ha indirizzato e vincolato l'assetto produttivo di ENEL per assicurare la sostenibilità territoriale e ambientale della fonte geotermica ad alta entalpia nella produzione di energia elettrica ha permesso nel tempo di ridurre sensibilmente le emissioni dei diversi inquinanti grazie a scelte tecnologiche innovative e miglioramenti nel processo gestionale a fronte di un incremento complessivo della potenza installata e della produzione netta.

Gli effetti maggiormente significativi derivano dalla completa implementazione degli impianti di abbattimento AMIS e delle condizioni di esercizio disposte in termini di efficienza di trattamento e di disponibilità sia degli AMIS stessi sia dei gruppi produttivi.

L'adozione di un protocollo di gestione e manutenzione degli impianti e degli apparati connessi di ogni singola centrale relativo agli eventi programmati e a quelli derivanti da malfunzionamenti e guasti con l'indicazione puntuale delle azioni di riduzione delle emissioni da adottare nei diversi casi e delle istruzioni operative ha contribuito a ridurre il numero e la durata di tali eventi e delle conseguenti emissioni incontrollate. Tutte le informazioni del ciclo produttivo di ogni singola centrale affluiscono in un sistema informativo i cui report costituiscono un Documento di Impianto contenente gli eventi con emissioni in atmosfera, le cause, le azioni intraprese, la durata e le emissioni conseguenti trasmesso

semestralmente.

Il sistema di comunicazione tempestiva di eventi con emissioni in atmosfera di durata superiore ad un ora a tutti i soggetti competenti disposto contribuisce alla diffusione delle informazioni e crea condizioni di maggiore trasparenza.

L'aggiornamento delle tecniche di campionamento ed analisi delle emissioni ha reso maggiormente significative le misure condotte sia dal soggetto gestore sia dagli organi di controllo attraverso l'individuazione di metodi univoci e standardizzati.

L'adozione nell'area del Monte Amiata nell'ambito della realizzazione della centrale di Bagnore 4 secondo quanto disposto dalla VIA di una tecnica di riduzione delle emissioni di ammoniaca, inquinante caratteristico di questa area geotermica che, in determinate condizioni atmosferiche e in presenza di altre sostanze inquinanti, contribuisce alla formazione di materiale particolato fine secondario, mediante acidificazione con acido solforico delle acque di condensa del circuito di raffreddamento, a servizio anche dell'esistente centrale di Bagnore 3, ha permesso di ridurre le emissioni complessive che rappresentano il 40% di quanto emesso dalla sola Bagnore 3.

La tecnica, valutata nell'ambito dell'istruttoria del progetto quale migliore tecnica di abbattimento attualmente disponibile, anche in considerazione della necessità di ridurre guasti e malfunzionamenti (fermo impianti) e garantire l'affidabilità complessiva delle centrali in termini di funzionamento in condizioni di regime con emissioni controllate, è in grado inoltre di mitigare ulteriormente il rateo emissivo di H₂S grazie ad un miglioramento dell'efficienza di abbattimento dell'impianto AMIS.

Le sperimentazioni condotte su scala pilota sotto la supervisione ARPAT hanno evidenziato una riduzione delle emissioni di ammoniaca del 75% rispetto alla quantità in ingresso alla centrale come da prescrizione di VIA.

Tuttavia queste prestazioni, seppur di notevole entità, non permettono il rispetto del valore obiettivo per questo inquinante contenuto nella citata Deliberazione della Giunta Regionale n. 344/2010, ed il cui rispetto non è stato ricompreso tra le prescrizioni di VIA e dell'autorizzazione unica.

Infatti, come indicato nella DGR citata, il valore obiettivo risulta da intendersi applicabile dopo le dovute sperimentazioni che sono state condotte mettendo a confronto l'utilizzo di torri di refrigerazione a secco e la tecnica mediante acidificazione che è stata considerata preferibile in quanto allo stato attuale delle conoscenze, non esiste un sistema di abbattimento di ammoniaca che consenta di raggiungere i valori obiettivo previsti.

Inoltre l'utilizzo delle torri di raffreddamento a secco comporta una serie di elementi negativi per l'ambiente, tra cui, l'aumento degli sfiori di vapore diretto in atmosfera, la mancata riduzione degli altri inquinanti di natura gassosa, tra cui l'acido solfidrico e il mercurio, l'aumento di occupazione del suolo a parità di potenza instaurata rispetto alle torri a umido, una quadruplicazione dell'impatto acustico.

A questo proposito è utile citare la sentenza del TAR Toscana n.107/2014 sul ricorso proposto da WWF Italia e dall'Associazione Forum Ambientalista contro Regione Toscana, per l'annullamentodella deliberazione della Giunta regionale toscana n.810 del 10 settembre 2012 di pronuncia di compatibilità ambientale per la realizzazione della centrale geotermoelettrica di Bagnore 4 in Comune di Santa Fiora.

La sentenza nel precisare la correttezza delle valutazioni compiute dalla Regione Toscana respinge il ricorso, con riferimento all'ottavo, undicesimo e dodicesimo motivo, in quanto i valori obiettivo contenuti nella tabella 4.3 della DGR 810/12 non costituiscono valori limite, ma precisamente un obiettivo cui tendere, ove possibile, in base alla tecnologia applicabile, e che pertanto tali valori non devono essere considerati obbligatori.

2. Il quadro emissivo e le aree territoriali

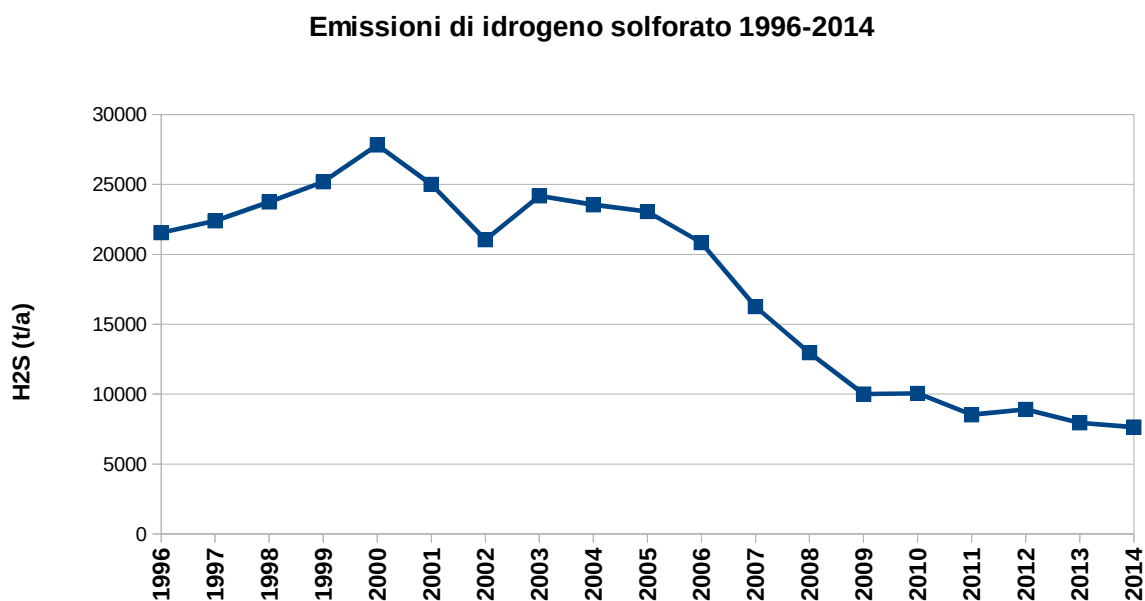
Le aree produttive della Toscana su cui è svolta la coltivazione dei fluidi geotermici per la produzione di energia, possono essere suddivise in due aree principali, territorialmente distinte:

- l'Area Tradizionale, che comprende gli impianti localizzati nei territori comunali di Pomarance, Castelnuovo di Val di Cecina, Monteverdi Marittimo (PI), Monterotondo Marittimo e Montieri (GR), Radicondoli e Chiusdino (SI) in cui sono presenti 30 centrali, per una potenza nominale di circa 795 MWe dotate di AMIS.
- l'Area del Monte Amiata, che comprende gli impianti localizzati nei territori comunali di Piancastagnaio (SI), con 3 centrali GTE, per una potenza nominale complessiva di 60 MWe, tutte equipaggiate con impianto AMIS e Santa Fiora (GR), dove, in località Bagnore, è in esercizio una centrale GTE, con una potenza nominale di 20 MWe, equipaggiata con AMIS e la nuova centrale denominata Bagnore 4 con una potenza nominale di 40 MWe

ottenuta mediante due gruppi da 20 MWe ognuno dei quali dotato di specifico impianto AMIS. La Centrale è stata realizzata nel rispetto delle prescrizioni impartite con la Pronuncia di Compatibilità ambientale DGR 810/2012) riferite anche all'esistente centrale di Bagnore 3. In particolare gli AMIS a servizio di Bagnore 4 sono interconnessi tra loro ed in grado di trattare almeno il 30% della corrente in eccesso nel caso di malfunzionamento di uno dei due AMIS (è in corso la verifica della possibilità di trattare una corrente in eccesso pari al 50%) e con disponibilità non inferiore al 95%. La nuova centrale è collegata con l'esistente Bagnore 3 mediante vaporedotto per la gestione integrata del fluido in ingresso e lo smistamento del vapore nel caso di guasti o malfunzionamenti alle centrali e/o agli AMIS e ambedue sono controllate da un impianto di riduzione delle emissioni di ammoniaca tramite acidificazione. Quindi, complessivamente, nell'Area Geotermica Amiatina, sono presenti cinque centrali GTE, con una potenza nominale di 120 Mwe.

Il quadro emissivo risulta evidentemente complesso e si riportano alcune considerazioni riferite all'idrogeno solforato, inquinante caratteristico delle aree geotermiche anche non direttamente interessate dall'utilizzo del vapore per la produzione di energia, che è maggiormente rappresentativo delle pressioni in atmosfera, sia dal punto di vista quantitativo sia in relazione alla percezione dello stesso a causa della sua ridotta soglia olfattiva, e può essere utilizzato come indicatore sia dell'andamento delle emissioni derivanti dall'utilizzo della risorsa sia, come di seguito descritto, come indicatore dello stato di qualità dell'aria e del suo trend.

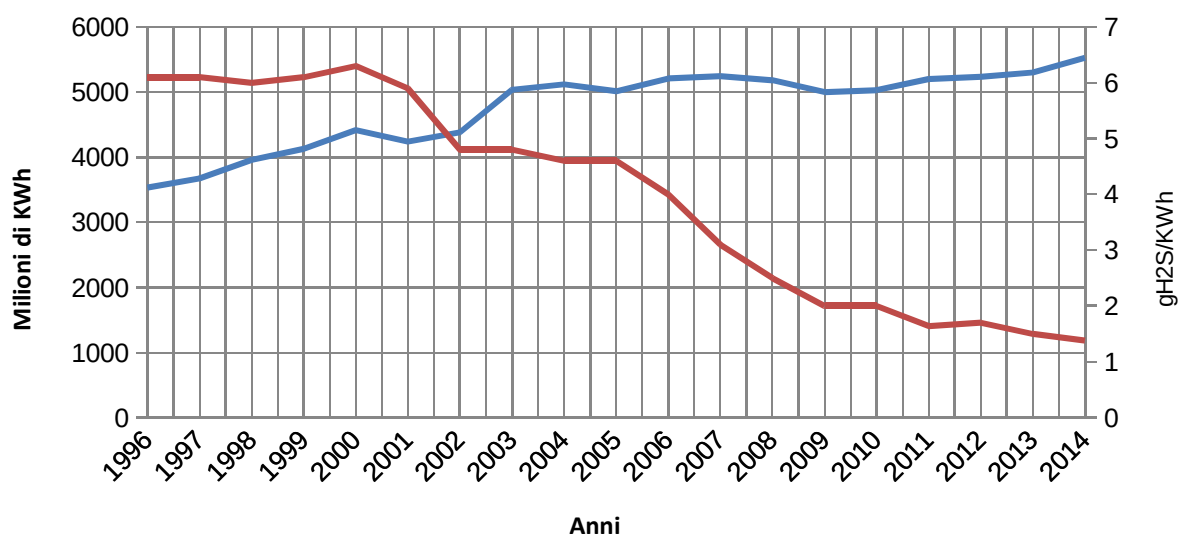
Il grafico seguente mostra l'andamento dal 1996 al 2014 delle emissioni di idrogeno solforato dell'intera area geotermica. Complessivamente si osserva una riduzione delle emissioni di circa il 65% rispetto al 1996 sostanzialmente per effetto delle installazioni sulle centrali degli impianti AMIS.



In relazione agli obiettivi in materia di quote di energia prodotte da fonti rinnovabili, è utile descrivere l'andamento delle emissioni riferite alla produzione di energia elettrica attraverso un fattore di emissione specifico espresso in gH₂S per ogni kWh prodotto durante il funzionamento a regime e durante i periodi di guasto e malfunzionamenti.

L'indicatore di sintesi rappresenta una modalità per misurare il grado di efficienza della produzione di energia da risorsa

Emissione specifica e produzione netta



geotermica rispetto alla sostenibilità ambientale della stessa.

Dal grafico precedente si può osservare, a fronte di un incremento complessivo della potenza installata e della produzione netta di energia, un notevole decremento dell'indicatore in corrispondenza degli inserimenti degli impianti AMIS che passa da 6 g H₂S/KWh a circa 1,5 gH₂S/KWh nel 2014.

3. La tutela della qualità dell'aria

Il quadro di riferimento è costituito dal 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" che stabilisce valori limite di qualità dell'aria per diverse sostanze inquinanti in termini di livelli di concentrazione che non devono essere superati.

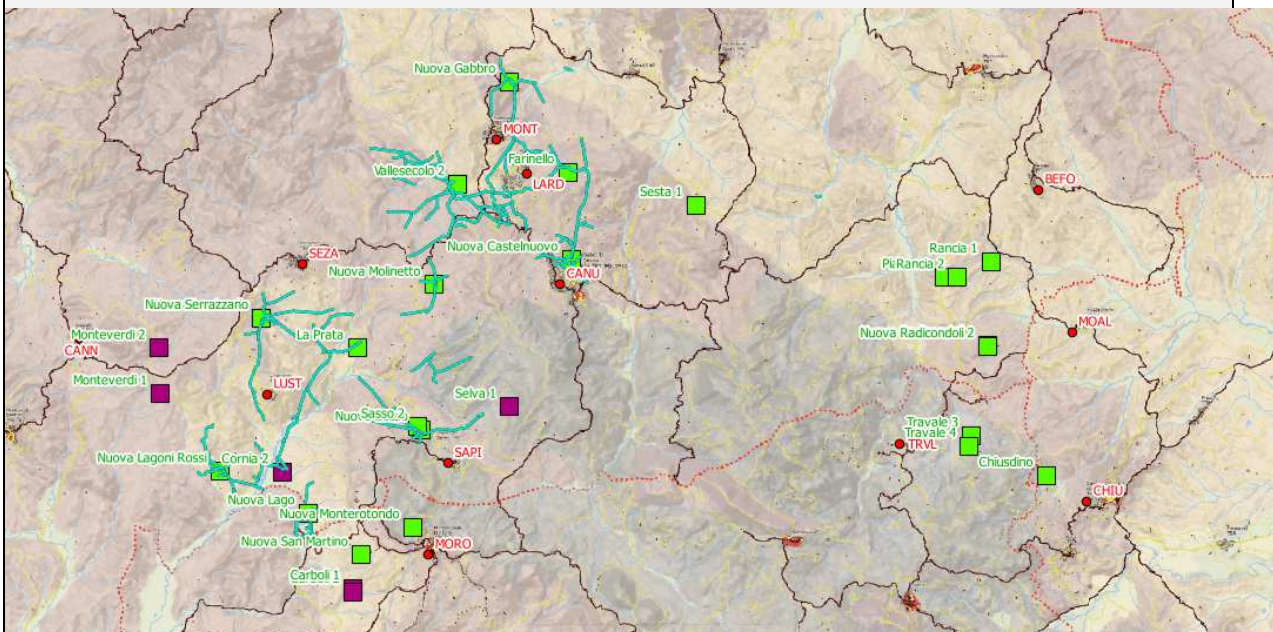
Tuttavia non sono previsti valori limite, soglie di allarme e/o valori obiettivo di qualità dell'aria per l'acido solfidrico e per il mercurio, ed in carenza di tali riferimenti, seguendo una prassi consolidata, per la valutazione della qualità dell'aria ai fini della tutela della salute umana si ricorre convenzionalmente ai valori guida suggeriti dalla OMS-WHO ovvero le medie mobili calcolate su 24 ore (150 µg/m³), su 14 giorni (100 µg/m³) e su 90 giorni (20 µg/m³).

Ad eccezione di due superamenti della media mobile di 24 ore non si evidenziano negli anni valori eccedenti quelli presi a riferimento. Diversamente, limitatamente ai livelli di idrogeno solforato, si evidenziano superamenti della cosiddetta soglia olfattiva pari a 7 µg/m³, cioè il livello di percezione dell'odore che comunque non rappresentano una condizione di rischio sanitario, specialmente nelle prime ore del mattino e in concomitanza di particolari condizioni meteorologiche locali anche nell'intero arco della giornata.

4. Lo stato della qualità dell'aria

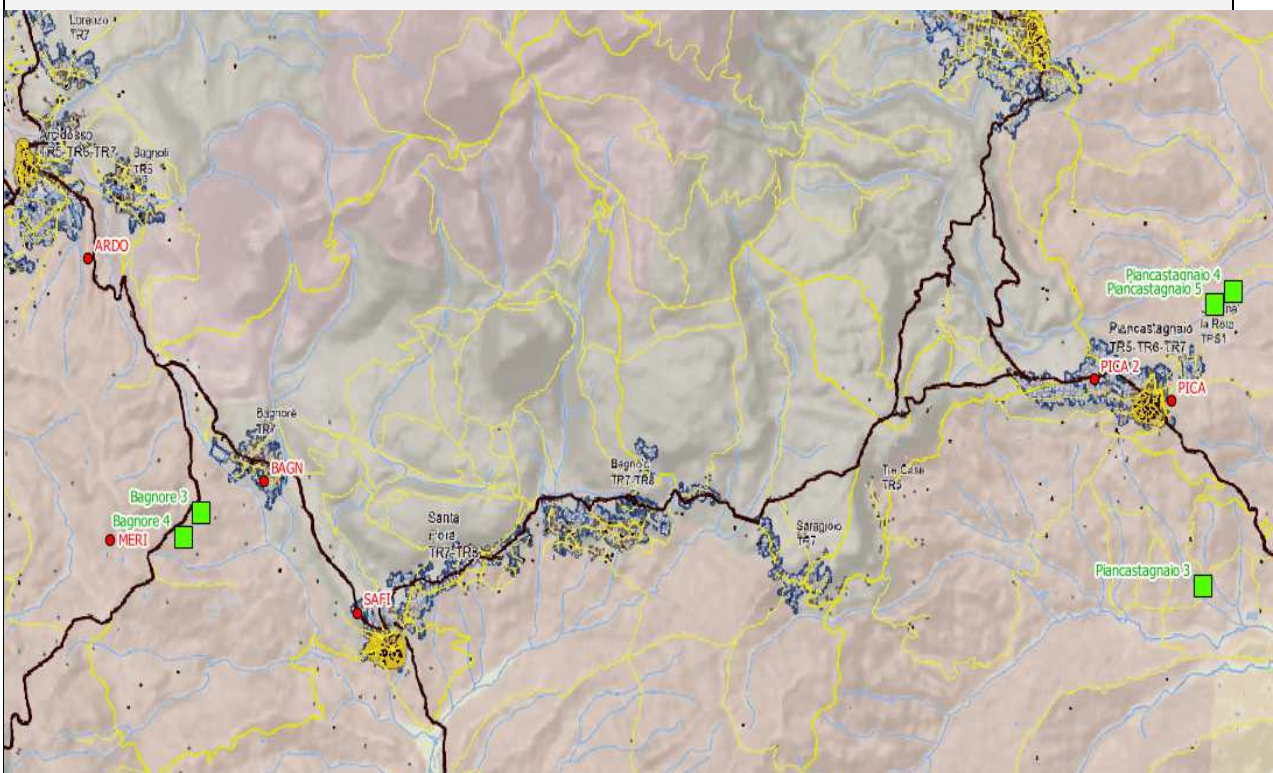
Le aree interessate sono oggetto di un costante rilevamento dei livelli di concentrazione di idrogeno solforato ottenuti mediante 17 stazioni di rilevamento gestite da ENEL, che effettua anche campagne di misura di mercurio gassoso, una stazione regionale gestita da ARPAT per il rilevamento degli inquinanti tradizionali (PM10, SO₂, O₃) e due mezzi mobili dotati di analizzatori di H₂S e mercurio. Nelle carte seguenti sono evidenziate le stazioni di qualità dell'aria della rete ENEL suddivise tra Area tradizionale e Area del Monte Amiata.

Area tradizionale



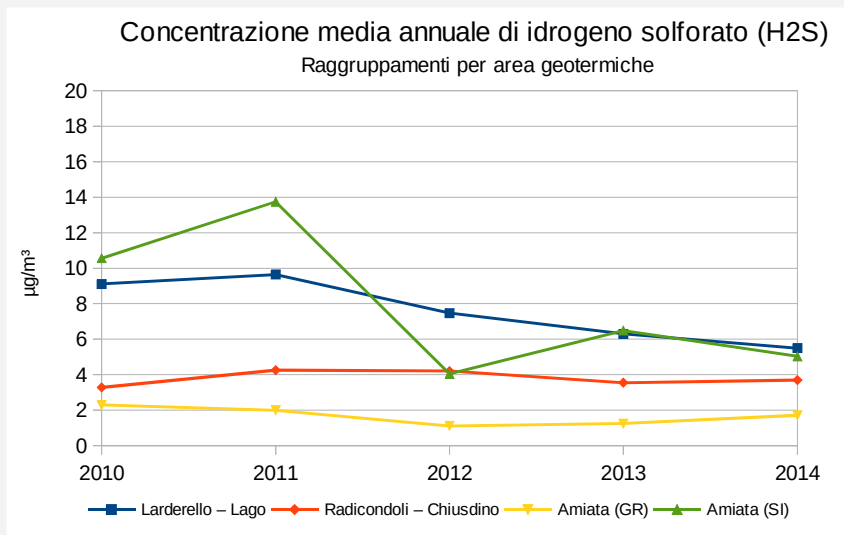
Nell'Area tradizionale è possibile distinguere la subarea di Radicondoli-Chiusdino nei comuni di Montieri, Radicondoli e Chiusdino dove sono presenti otto centrali geotermoelettriche che risulta monitorata da quattro stazioni di rilevamento e la subarea di Larderello-Lago nei comuni di Pomarance, Castelnuovo V.C., Monterotondo M.mo e Monteverdi M.mo in cui sono presenti 22 centrali geotermoelettriche che risulta monitorata da otto stazioni di rilevamento.

Area del Monte Amiata

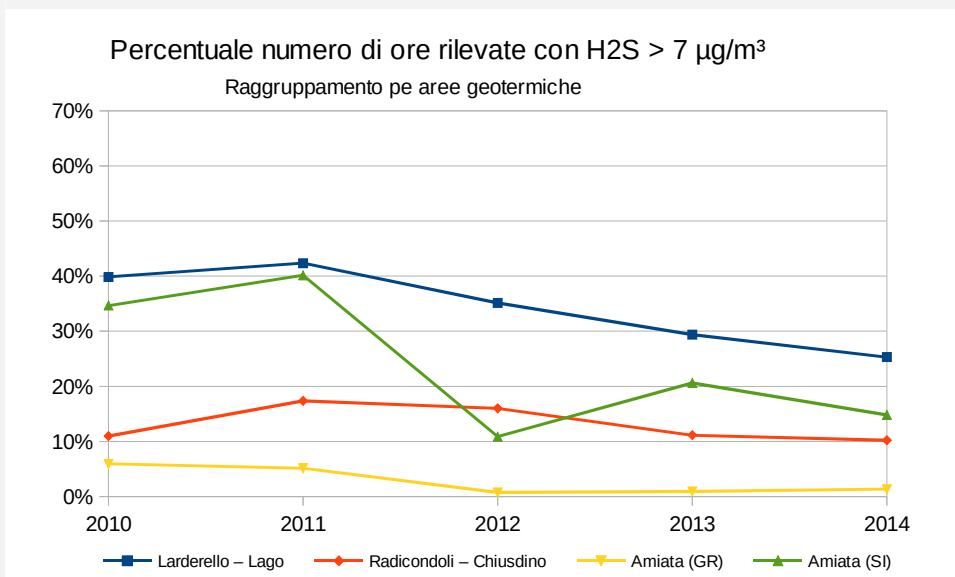


Nell'Area del Monte Amiata è possibile distinguere la subarea del Monte Amiata Senese nel comune di Piancastagnaio dove sono presenti tre centrali geotermoelettriche che risulta monitorata da due stazioni di rilevamento e la subarea del Monte Amiata Grossetano nel Comune di Santa Fiora dove sono

presenti due centrali geotermoelettriche monitorata attraverso quattro stazioni di misura. Al fine di avere una indicazione sui livelli di idrogeno solforato nelle diverse aree è utile descrivere l'andamento nel tempo del valore medio delle concentrazioni rilevate nell'intero anno dalle stazioni di misura ed il numero di ore in cui i livelli di concentrazione superano la soglia olfattiva citata. Al fine di poter rappresentare sinteticamente i livelli medi di concentrazione di idrogeno solforato nelle aree prese in considerazione è utile descrivere l'andamento complessivo della media delle concentrazioni medie annuali rilevate dalle stazioni di misura ricadenti nelle singole aree come illustrato nel grafico seguente.



Si evidenzia un sensibile miglioramento nell'area di Larderello-Lago e nell'area del Monte Amiata Senese con valori al 2014 compresi tra 5 e 6 µg/m³ ed un andamento sostanzialmente costante nelle rimanenti aree di Radicondoli-Chiusdino e dell'Amiata Grossetano con valori medi annuali di idrogeno solforato che si collocano nel range compreso tra 2 e 4 µg/m³. Il grafico seguente mostra invece il numero totale di superamenti della soglia olfattiva nelle diverse aree geotermiche da cui si evidenzia il significativo decremento di eventi livelli eccedenti la soglia di percezione olfattiva



Accanto al monitoraggio effettuato mediante le 17 stazioni di rilevamento della rete ENEL, nel Comune di Pomarance è presente una stazione di rilevamento della rete regionale di qualità dell'aria. I risultati del monitoraggio mostrano anche in questo caso livelli ampiamente inferiori ai valori utilizzati a riferimento anche se parzialmente superiori a quanto rilevato nella vicina stazione della rete ENEL da

imputare verosimilmente all'oggettiva difficoltà di effettuare misure della concentrazione in aria di idrogeno solforato, a concentrazioni così basse.

Allo stato attuale come indicato non si evidenziano condizioni di criticità in materia di livelli di concentrazione delle diverse sostanze inquinanti che si mantengono molto distanti dai valori guida per la protezione della salute umana presi a riferimento. L'andamento dei livelli di concentrazione di idrogeno solforato mostra inoltre un sensibile decremento particolarmente evidente rispetto alle prime indagini condotte da ARPAT nel 1997 dove, ad esempio, i livelli nell'area di Piancastagnaio erano pari a circa 20 µg/m³ come media giornaliera di 24 ore rispetto ai livelli misurati nel 2014 che risultano sostanzialmente inferiori.

Per tutte le aree geotermiche è stato completato lo studio modellistico sulla dispersione degli inquinanti emessi dalle aree geotermiche, realizzato mediante l'applicazione del modello WRF-CALMET-CALPUFF, previsto dalla DGR n.344/2010, predisposto da ENEL GP, sulla base di scenari emissivi relativi agli assetti produttivi ed al funzionamento degli impianti ed apparati connessi e degli scenari meteorologici concordati con ARPAT, di supporto anche per le indagini epidemiologiche condotte da ARS ai sensi della DGR n. 973/2014 "Geotermia e salute".

I risultati confermano quanto monitorato dalla rete di rilevamento presente e dalle indagini condotte da ARPAT. Alcuni scostamenti tra misurato e stimato dal modello possono essere attribuiti alle emissioni naturali caratteristiche delle aree geotermiche di non semplice quantificazione sulle quali sono in corso attività di censimento e valutazione per una successiva implementazione nel codice di calcolo.

S7 - Scheda di approfondimento: Il settore conciario

Il comparto conciario è una tra le realtà produttive più caratterizzanti e rilevanti del territorio regionale. E' costituito da una molteplicità di imprese medio piccole e da impianti di servizio consortili. Il ciclo tecnologico della concia è molto complesso e non in tutte le aziende sono presenti tutte le fasi lavorative.

Gli inquinanti che maggiormente caratterizzano questo settore produttivo sono i composti organici volatili (COV) e l'idrogeno solforato, responsabile dei cattivi odori.

Si riportano di seguito le elaborazioni dei livelli emissivi associati alla lavorazione di pelle e cuoio e dei livelli di concentrazione rilevati nelle aree produttive maggiormente interessate da tale attività.

Le emissioni di composti organici volatili (COVNM), polveri e idrogeno solforato (H₂S)

I parametri che più caratterizzano le emissioni delle concerie sono i composti organici volatili (COV), precursori del particolato atmosferico, le polveri e l'idrogeno solforato (H₂S); a queste si aggiungono le emissioni derivanti dalle centrali termiche funzionali alle varie fasi di lavorazione.

I COV derivano dalle operazioni di rifinitura, le polveri sono prodotte principalmente da alcune operazioni meccaniche quali, ad esempio, rasatura e smerigliatura mentre l'idrogeno solforato si origina dalle attività di concia.

Mentre a livello regionale i livelli emissivi dei COVNM (composti organici volatili non metanici) derivanti dal settore conciario sono scarsamente significativi (circa il 4% del totale regionale, fonte: IRSE 2010, anno 2010), a livello locale l'incidenza del settore conciario può essere anche molto rilevante (**Figura S7.1**). In particolare, le emissioni derivanti dalle attività presenti all'interno dell'area del Comprensorio del cuoio (comuni di Fucecchio, Bientina, Castelfranco di Sotto, Montopoli in Val d'Arno, San Miniato, Santa Croce sull'Arno e Santa Maria a Monte) rappresentano circa il 90% delle emissioni del settore conciario regionale e circa il 20% delle emissioni totali di COVNM dei comuni interessati da attività di concia e rifinitura di pelli e cuoio (tabella di **Figura S7.1**).

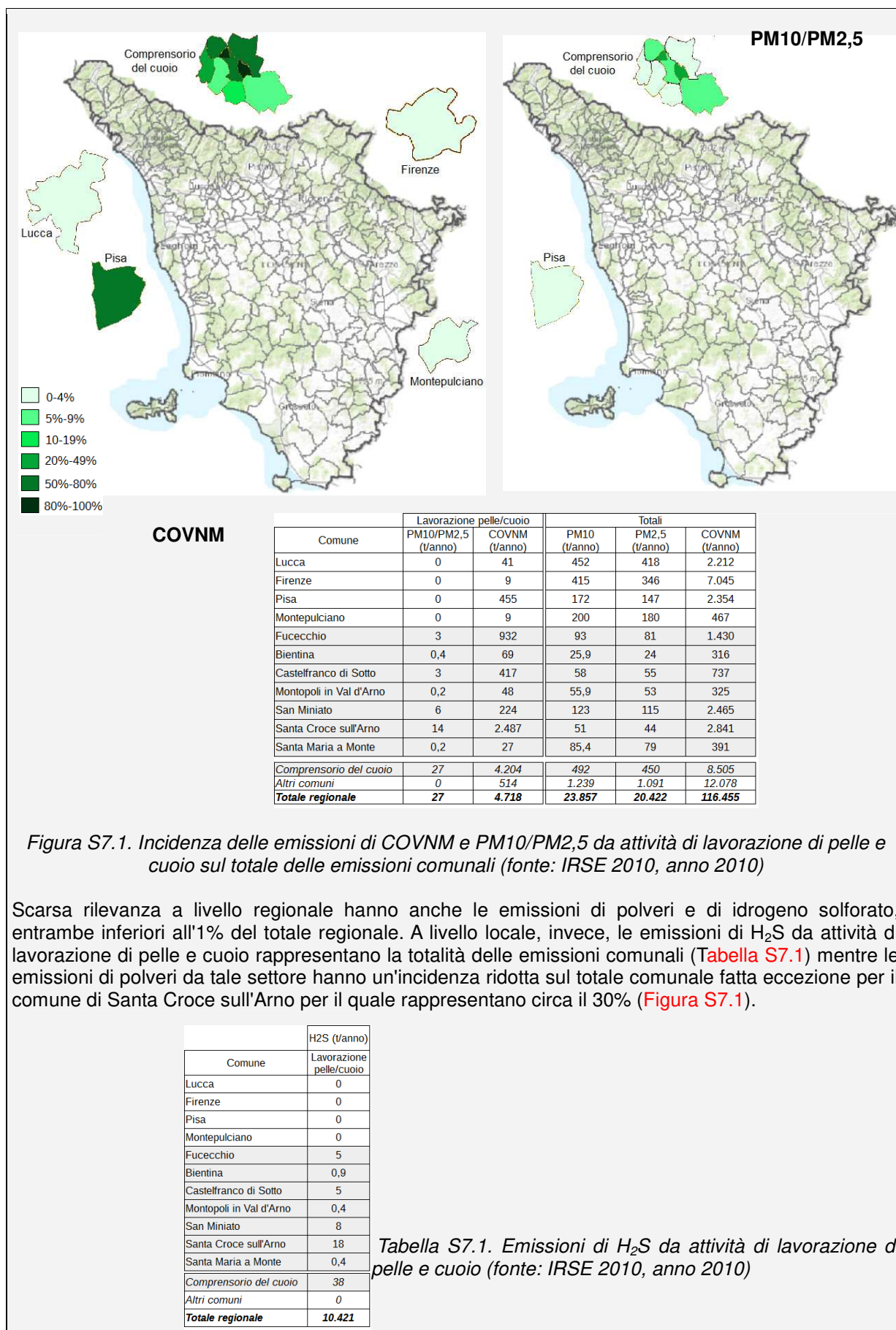


Figura S7.1. Incidenza delle emissioni di COVNM e PM10/PM2,5 da attività di lavorazione di pelle e cuoio sul totale delle emissioni comunali (fonte: IRSE 2010, anno 2010)

Scarsa rilevanza a livello regionale hanno anche le emissioni di polveri e di idrogeno solforato, entrambe inferiori all'1% del totale regionale. A livello locale, invece, le emissioni di H₂S da attività di lavorazione di pelle e cuoio rappresentano la totalità delle emissioni comunali (Tabella S7.1) mentre le emissioni di polveri da tale settore hanno un'incidenza ridotta sul totale comunale fatta eccezione per il comune di Santa Croce sull'Arno per il quale rappresentano circa il 30% (Figura S7.1).

Tabella S7.1. Emissioni di H₂S da attività di lavorazione di pelle e cuoio (fonte: IRSE 2010, anno 2010)

I livelli di concentrazione di acido solfidrico

L'acido solfidrico è sicuramente l'inquinante più caratterizzante della zona in esame; l'analisi dei livelli di concentrazione rilevati per tale parametro presso postazioni fisse (PI-S.C. Coop) e postazioni mobili di monitoraggio non evidenzia particolari criticità in riferimento alla protezione della salute umana mentre si possono osservare superamenti della soglia olfattiva di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per tutti i siti di monitoraggio.

Nella stazione di tipo fondo industriale situata nel comune di Santa Croce sull'Arno viene monitorato l' H_2S , parametro per il quale la normativa europea e quella nazionale non stabiliscono valori limite, soglie di allarme e/o valori obiettivo di qualità dell'aria.

In mancanza di riferimenti normativi per l'acido solfidrico ci si riferisce unicamente al valore guida indicato dalla OMS-WHO per la protezione della salute che è pari ad una media giornaliera di $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Come si può osservare dal grafico, i valori registrati presso tale stazione nel corso degli anni 2007-2016 sono ampiamente inferiori ai valori guida dell'OMS; la massima media giornaliera registrata in tale periodo ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ negli anni 2013 e 2016) è pari a circa il 5% del valore limite del OMS.

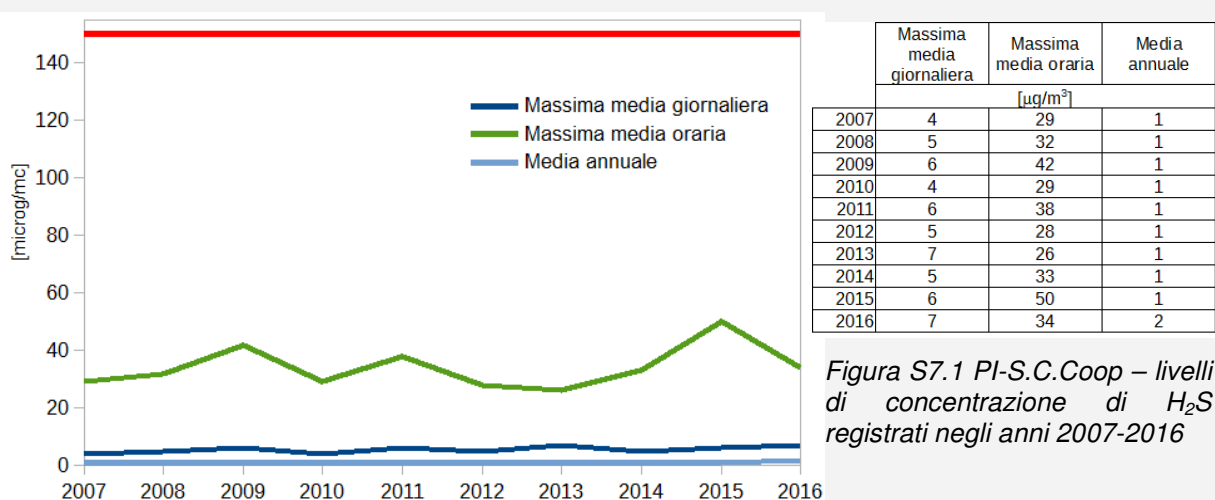


Figura S7.1 PI-S.C.Coop – livelli di concentrazione di H_2S registrati negli anni 2007-2016

Negli stessi anni si osserva una variazione minima del numero massimo di ore in cui vengono registrati valori medi orari superiori alla soglia olfattiva di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figura) con percentuale massima annuale pari al 9%.

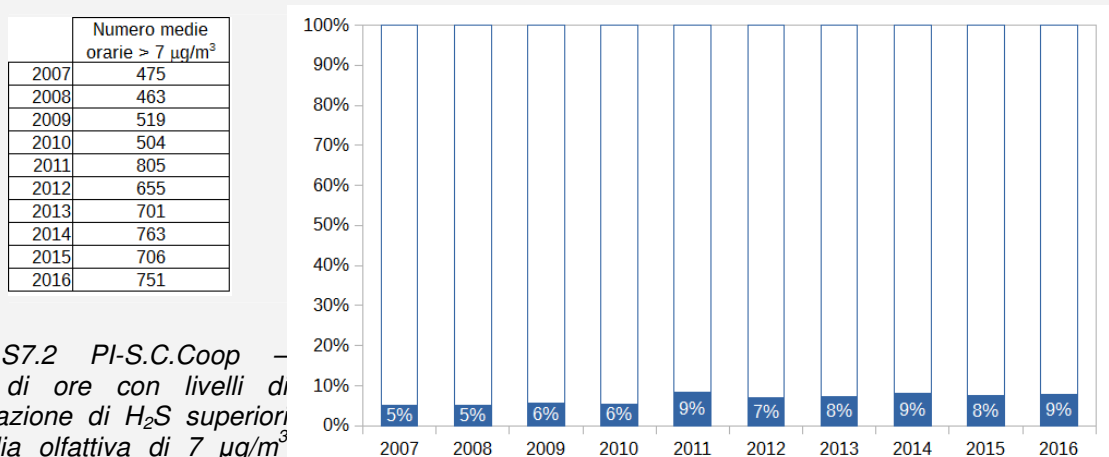
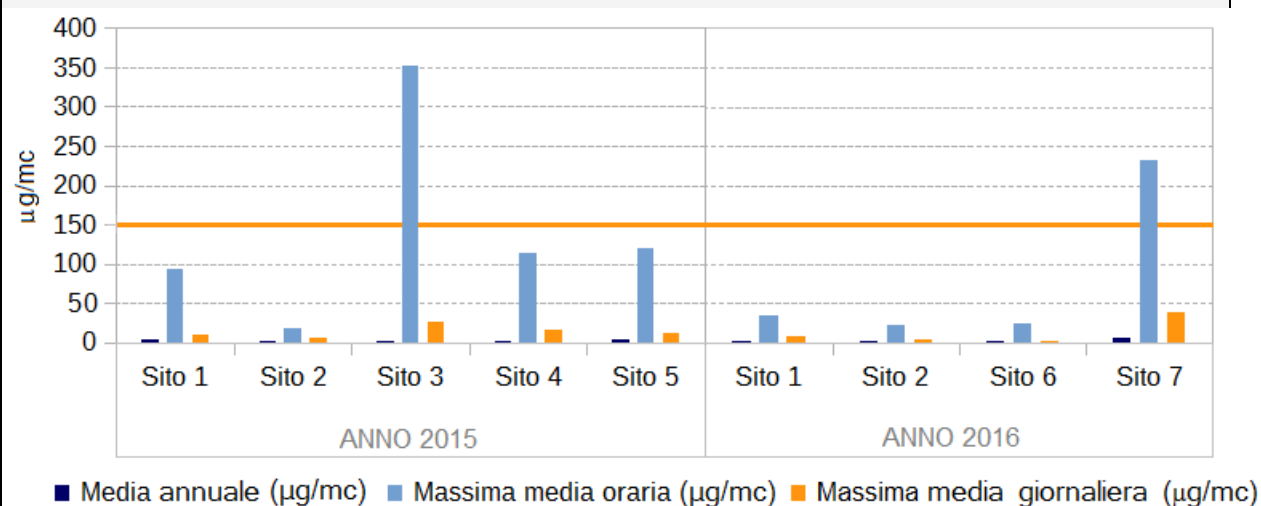


Figura S7.2 PI-S.C.Coop – numero di ore con livelli di concentrazione di H_2S superiori alla soglia olfattiva di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrati negli anni 2007-2016

All'interno del Comprensorio del cuoio sono state effettuate numerose campagne di monitoraggio al

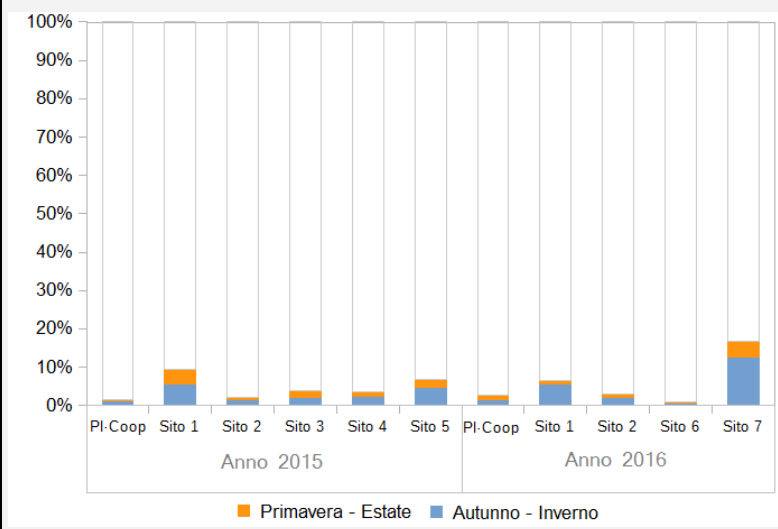
fine di verificare i livelli di concentrazione di acido solfidrico in atmosfera. In particolare nel corso degli anni 2015 – 2016 sono state condotte campagne indicative¹⁵ nei comuni di Castelfranco di Sotto, Fucecchio, Santa Croce sull'Arno, Montopoli e San Miniato.

Come per la postazione fissa di Santa Croce, anche dalle campagne indicative non emergono criticità relativamente al rispetto del valore guida di 150 µg/m³ indicato dall'O.M.S. come tutela per la salute umana in quanto si registrano valori di massima media giornaliera molto inferiori a tale valore guida (Figura Sx.3); si evidenziano, invece, alcune criticità in relazione al superamento della soglia olfattiva di 7 µg/m³ con conseguente probabilità dell'instaurarsi di condizioni favorevoli allo sviluppo di maleodoranze locali (Figura Sx.4). Si osserva una forte variabilità dei livelli di concentrazione rilevati nelle varie aree di indagine (Figura Sx.3) e un'incidenza maggiore dei livelli medi orari di concentrazione superiori alla soglia olfattiva nei periodi autunno/inverno (Figura Sx.4) nel corso dei quali si registrano livelli di concentrazione media oraria generalmente superiori a quelli dei periodi primavera/estate.



Sito 1	Montopoli in Val d'Arno - fraz. San Romano, Via Pertini (UF)
Sito 2	Castelfranco di Sotto – Via dell'Acacia (SI)
Sito 3	Castelfranco di Sotto – Via Usciana (RI)
Sito 4	Fucecchio (FI), Via del Ronzinello (SF)
Sito 5	Santa Croce sull'Arno – Loc. Cerri (RI)
Sito 6	Fucecchio (FI), Via dei Cerchi (SF)
Sito 7	San Miniato – fraz. Ponte a Egola, Via della Tecnica (UI)

Figura S7.3. Campagne di monitoraggio indicative. Livelli di concentrazione di H2S: media annuale, massima media oraria, massima media giornaliera



	Anno 2015					
	PI-Santa Croce Coop	Sito 1	Sito 2	Sito 3	Sito 4	Sito 5
INVERNO	31	60	5	25	45	125
PRIMAVERA	9	14	7	20	16	84
ESTATE	10	57	1	11	24	16
AUTUNNO	70	44	23	11	45	110
Incidenza medie orarie > 7 µg/m³ sull'intero periodo di campionamento	1%	10%	2%	4%	4%	7%

	Anno 2016				
	PI-Santa Croce Coop	Sito 1	Sito 2	Sito 6	Sito 7
INVERNO	80	53	17	4	94
PRIMAVERA	54	13	9	2	60
ESTATE	27	3	3	1	21
AUTUNNO	60	44	18	4	169
Incidenza medie orarie > 7 µg/m³ sull'intero periodo di campionamento	3%	7%	3%	1%	20%

Figura S7.4 PI-S.C.Coop e campagne indicative 2015-2016 – numero di ore con livelli di concentrazione di H₂S superiori alla soglia olfattiva di 7 µg/m³ nelle stagioni autunno/inverno e primavera/estate

Anche i monitoraggi con mezzo mobile effettuati antecedentemente al 2015 evidenziano alcune criticità in relazione al superamento della soglia olfattiva di 7 µg/m³ sebbene si osservi una forte variabilità dei livelli di concentrazione rilevati nelle varie aree di indagine (Figura Sx.5)

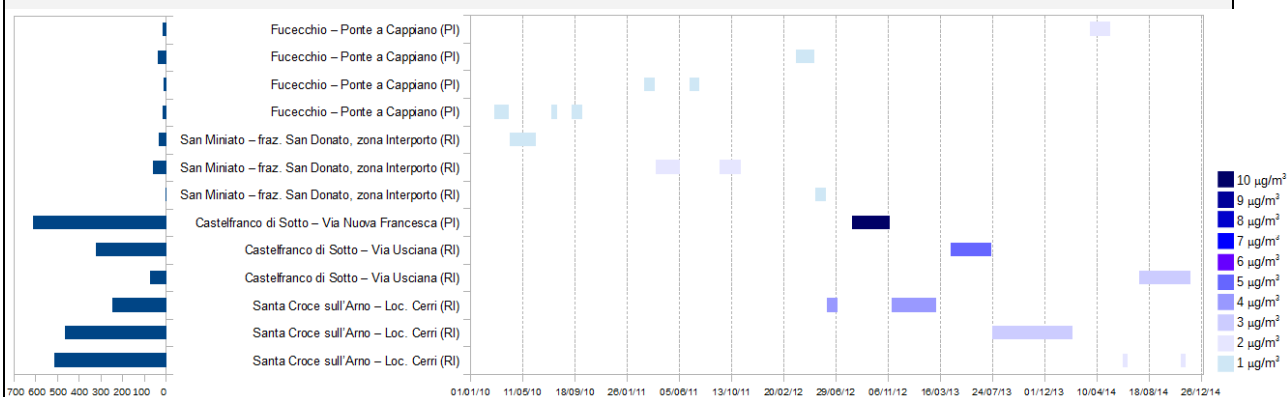


Figura S7.5 Campagne di monitoraggio non indicative – Media dei livelli medi di concentrazione oraria (a destra) e massima concentrazione oraria (a sinistra) nel periodo di campionamento

Sito di monitoraggio	Periodo di monitoraggio	Media delle concentrazioni orarie del periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Max. media oraria rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Percentuale dei giorni con superamento della soglia olfattiva di 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Santa Croce sull'Arno – Loc. Cerri (RI)	14 – 28 giu 2014 7 – 18 nov 2014	2	517	4%
Santa Croce sull'Arno – Loc. Cerri (RI)	24 lug 2013 – 10 feb 2014	3	468	7%
Santa Croce sull'Arno – Loc. Cerri (RI)	8 giu – 4 lug 2012 16 nov 2012 – 6 mar 2013	4	252	10%
Castelfranco di Sotto – Via Usciana (RI)	25 lug – 1 dic 2014	3	75	11%
Castelfranco di Sotto – Via Usciana (RI)	12 apr – 22 lug 2013	5	327	10%
Castelfranco di Sotto – Via Nuova Francesca (PI)	9 ago – 12 nov 2012	10	615	37%
San Miniato – fraz. San Donato, zona Interporto (RI)	9 mag – 6 giu 2012	1	7	0%
San Miniato – fraz. San Donato, zona Interporto (RI)	8 apr – 8 giu 2011 14 set - 7 nov 2011	2	61	1%
San Miniato – fraz. San Donato, zona Interporto (RI)	9 apr – 14 giu 2010	1	38	1%
Fucecchio – Ponte a Cappiano (PI)	1 mar – 7 apr 2010 21 lug – 6 ago 2010 11 sett – 06 ott 2010	1	18	1%
Fucecchio – Ponte a Cappiano (PI)	10 mar – 6 apr 2011 1 lug – 25 lug 2011	1	16	2%
Fucecchio – Ponte a Cappiano (PI)	23 mar – 7 mag 2012	1	42	1%
Fucecchio – Ponte a Cappiano (PI)	26 mar – 14 mag 2014	2	18	1%

Come si può rilevare dal grafico i livelli massimi di concentrazione vengono rilevati presso i siti di Santa Croce sull'Arno, loc. Cerri e Castelfranco di Sotto, Via Usciana e Via Nuova Francesca sebbene si osservano livelli medi orari di concentrazione nel periodo di campionamento non rilevanti.

S8 - Scheda di approfondimento: Alcuni spunti sulle polveri da combustione - il black carbon.

Negli ultimi anni ha suscitato particolare interesse in ambito scientifico il **black carbon**, componente di origine primaria del particolato ultrafine (diametro aerodinamico < 1 μm) emessa direttamente durante la combustione incompleta di carburante effettuata in condizioni non ottimali di combustione. Il black carbon è composto in prevalenza da carbonio elementare EC (detto anche nerofumo) e da composti organici misurati come carbonio organico OC (organic carbon). Le dimensioni di tale frazione di particolato variano tra i 10 nm (particelle individuali di BC) e 1 μm (nel caso di agglomerati di più particelle; in tali casi le particelle di BC hanno una struttura interna composta da più piccole unità strutturali di circa 2 nm costituite da molecole di policiclici aromatici, IPA).

Tale componente, in termini di potenziale danno alla salute umana, è uno dei più importanti inquinanti atmosferici in quanto, viste le sue ridotte dimensioni, penetra in regioni sensibili del sistema respiratorio e può causare o aggravare malattie cardiovascolari e polmonari.

Durante il trasporto atmosferico le particelle di BC interagiscono, inoltre, con diverse componenti combinandosi, ad esempio, con composti organici (come ad esempio IPA) e solfati. **Il black carbon è stato inserito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità nell'elenco delle sostanze che possono provocare il cancro** (possibly carcinogenic to humans- Group 2B. IARC, Vol. 93, 2010) (WHO, 2012)¹⁶.

Oltre ad avere potenziali effetti negativi sulla salute umana il BC è collocato tra le sostanze potenzialmente climalteranti; secondo alcuni studi, infatti, **il black carbon è la componente di PM che maggiormente assorbe la luce e risulta essere uno dei responsabili dei cambiamenti climatici** (Bond et al., 2013)¹⁷.

Le principali sorgenti di emissione del black carbon sono:

- > fonti mobili, in particolare i veicoli alimentati a diesel - veicoli stradali e macchine mobili non stradali (ad esempio macchine utilizzate nella silvicoltura e l'agricoltura, locomotive e vagoni ferroviari) e navi;
- > riscaldamento residenziale in impianti di piccole e medie dimensioni, in particolare tramite la combustione di biomassa, ad es. carbone fossile e legno.

In base a quanto emerge dalle valutazioni effettuate dall'International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), la prima fonte di BC è la combustione domestica di biomassa che contribuisce per circa il 40% al totale delle emissioni di black carbon in Europa (EU28) (anno di riferimento 2005)

mentre la seconda sono i trasporti su gomma; in figura 1 viene rappresentata una fotografia al 2005 delle principali fonti emissive e gli effetti attesi dall'applicazione delle correnti normative europee sul controllo delle emissioni¹⁸.

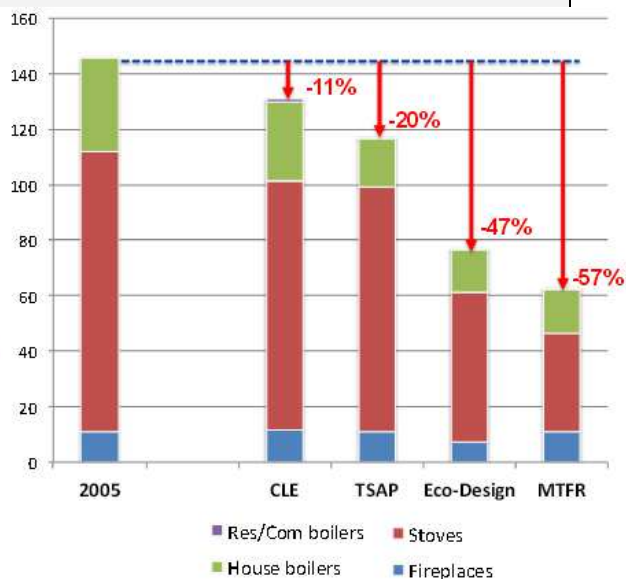
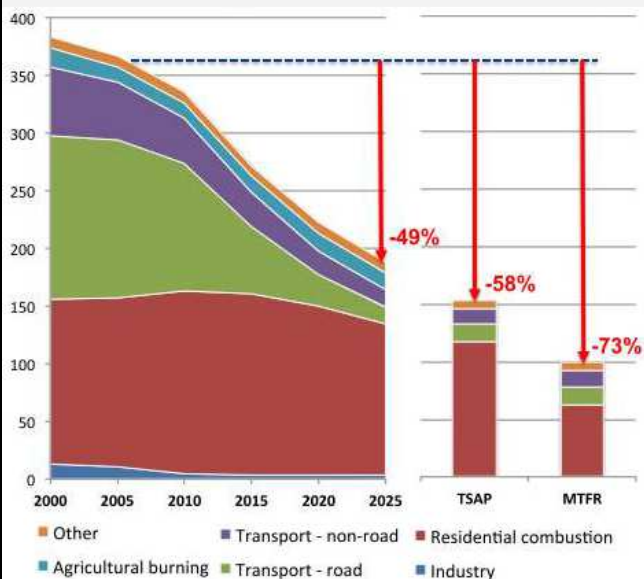


Figura 1. Impatti della legislazione corrente e prevista sulle emissioni di BC nell'EU28, kt

Figura 2. Potenziali riduzioni delle emissioni di BC derivanti dall'introduzione delle più moderne tecnologie di combustione

Da tale studio, in particolare, emerge che più del 70% delle emissioni di BC da combustione domestica di biomassa derivano dall'utilizzo di stufe tradizionali e caminetti (Figura 2).

Risultati simili emergono da un lavoro effettuato dal DIAR del Politecnico di Milano sulle fonti di emissioni di black carbon finalizzato alla realizzazione di un inventario delle emissioni di EC e OC in Lombardia¹⁹; da tale studio emerge che le principali fonti emissive di BC sono i trasporti diesel e la combustione di biomassa (Figura 3) e, in particolare, circa il 90% delle emissioni derivanti da quest'ultima è imputato alla combustione in caminetti e stufe tradizionali (Figura 4).

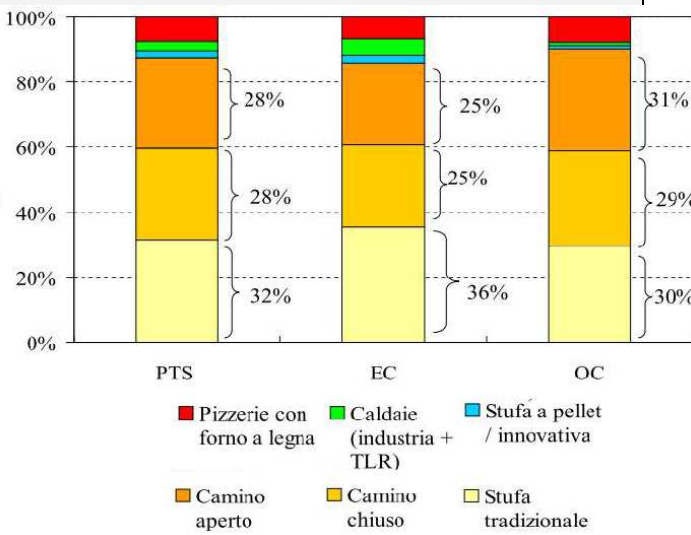
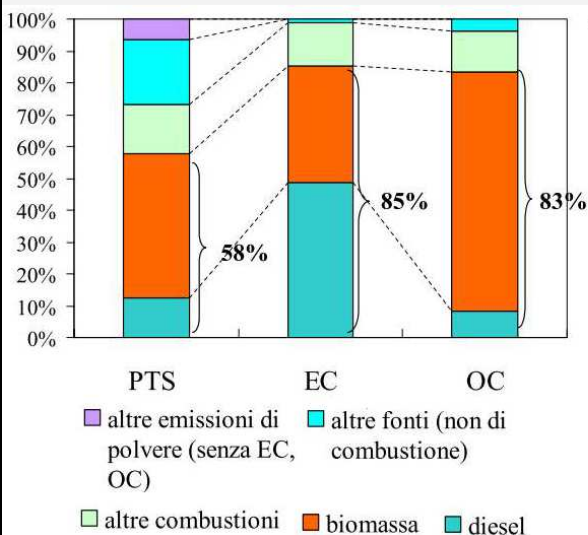


Figura 3. Le principali fonti di emissione di EC/OC (Inventario INEMAR, ARPA Lombardia) (Inventario)

Figura 4. Incidenza delle diverse tecnologie da combustione non industriale di biomassa INEMAR, ARPA Lombardia)

Le emissioni di black carbon da combustione domestica di biomassa

I piccoli impianti di combustione, le classiche tecnologie di combustione a letto fisso, lavorano in condizioni usualmente distanti da quelle ottimali con la conseguente generazione di polveri e sostanze inquinanti di natura organica che comprendono anche le frazioni a maggiore tossicità (idrocarburi policiclici aromatici, diossine). Le emissioni di polveri hanno luogo prevalentemente quando la combustione non è a regime; soprattutto in fase di avvio dell'impianto negli impianti tradizionali si registrano concentrazioni anche dieci volte maggiori di quelle caratteristiche della combustione a regime (Nussbaumer, 2008)²⁰.

Recenti indagini sperimentali su utenze di riscaldamento civile a biomassa di piccola potenzialità (Cernuschi et al., 2010; Ozgen et al., 2012)²¹ hanno dimostrato il contributo significativo di polveri ultrafini ($D_p < 0.1 \mu\text{m}$) al numero totale di particelle emesse, con percentuali che variano dal 50% al 90% in funzione delle condizioni operative dell'impianto²².

A titolo di esempio si riportano di seguito i risultati degli studi effettuati dal TFZ di Straubing²³ dai quali emerge che la classe dimensionale prevalente delle polveri emesse a potenza nominale dai processi di combustione effettuati in caldaie di piccola-media taglia a biomassa legnosa è quella che presenta diametro aerodinamico $< 1 \mu\text{m}$ (Figura 5).

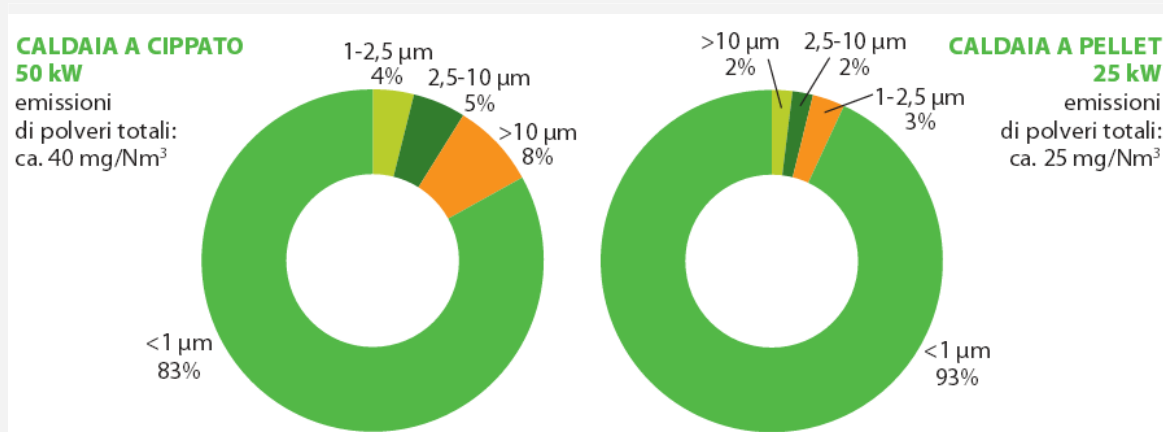


Fig 5. Tipica classificazione dimensionale delle polveri prodotte da caldaie a cippato e a pellet, misurate a potenza nominale (TFZ, Straubing)

Di seguito si riporta uno schema che mostra le tipologie del particolato in funzione delle condizioni di combustione rappresentate in termini di eccesso d'aria e concentrazione del monossido di carbonio.

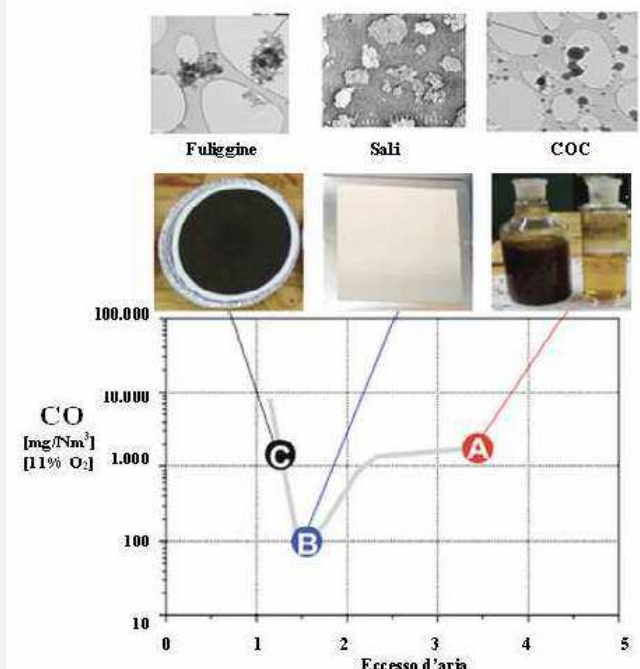


Figura 6. Tipologie di particolato emesso dalla combustione della legna in relazione a diversi livelli di eccesso d'aria e di CO (elaborazione da Nussbaumer e Lauber, 2010)²⁴

In condizioni di combustione completa (condizione che si genera a regime negli apparecchi automatici più moderni quali stufe e caldaie a pellet) il particolato è prevalentemente composto da particolato inorganico, costituito per la maggior parte da sali (NaCl, KCl, K₂SO₄, etc.). In caso di condizioni non ottimali di combustione e, quindi, di combustione incompleta, invece, il particolato è prevalentemente composto da:

- black carbon (costituito da carbonio elementare in forma grafittica), nel caso di cattiva combustione a temperatura sufficientemente elevata (cattiva miscelazione combustibile/comburente o carenza di aria ed elevate emissioni di monossido di carbonio). La fuliggine comprende tutte le particelle primarie carboniose (contenenti carbonio) generate dai processi di combustione incompleti;
- prodotti carboniosi organici condensabili (COC), nel caso di condizioni di temperatura insufficiente (in fase di avvio e di spegnimento dell'impianto), nelle quali la sostanza organica volatilizzata non è completamente combusta..

Note

1. *Status of black carbon monitoring in ambient air in Europe*, EEA Technical report No 18/2013
2. *Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment*, Journal of Geophysical research Volume 118, Issue 11 - 16 June 2013
3. *Emissions of Black Carbon in Europe and implications in the Arctic*, Kaarle Kupiainen, Zbigniew Klimont, IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis), 16th IUAPPA World Clean Air Congress, 1.10.2013
4. *Inventario INEMAR ARPA Lombardia, Emissioni di Carbonio Elementare e Carbonio Organico in Lombardia*, Stefano Caserini, Silvia Galante, Senem Ozgen, Sara Cucco, Katia De Gregorio - Politecnico di Milano, DIAR Sezione Ambientale, Marco Moretti - ARPA Lombardia)
5. *Particulate Emissions from Biomass Combustion in IEA Countries*, Nussbaumer, T.; Czasch, C.; Klippel, N.; Johansson, L.; Tullin, C.; IEA Bioenergy Task 32 and Swiss Federal Office of Energy (SFOE), Zürich 2008, ISBN 3-908705-18-5 (www.ieabioenergytask32.com or www.verenum.ch)
6. *Ultrafine particle emissions for municipal waste-to-energy plants and residential heating boilers*, Ozgen, S., Ripamonti, G., Cernuschi, S. et al. Rev Environ Sci Biotechnol (2012) 11: 407. doi:10.1007/s11157-012-9280-0
7. Tesi di dottorato *La combustione di biomassa in piccoli impianti residenziali: emissioni, incertezze, scenari di riduzione*, ing. Silvia Galante (Politecnico di Milano, Dipartimento di ingegneria civile ed ambientale, Dottorato in ingegneria ambientale e delle infrastrutture), relatore ing. Stefano Caserini.
8. Hartmann H. (Hrsg.) *Handbuch bioenergie-Kleinanlagen* (2. Auflage) Sonderpublikation des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), Gülzow (DE) 224 S., ISBN 3-00-011041-0, Mai 2007.
9. *Characterisation of particles from wood combustion with respect to health relevance and electrostatic precipitation*, Prof. Dr. Thomas Nussbaumer University of Applied Sciences Lucerne, CH – 6048 Horw, (Switzerland), www.hslu.ch, Verenum, Langmauerstrasse 109, CH – 8006 Zurich (Switzerland), www.verenum.ch (http://task32.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2017/03/07_Nussbaumer.pdf).

6 INFLUENZA DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO (a cura del Consorzio Lamma)

Come è noto, le condizioni meteorologiche influenzano la concentrazione degli inquinanti atmosferici: in particolare l'intensità del vento, la precipitazione, la temperatura, l'altezza dello strato di rimescolamento (Hmix) possono costituire condizioni più o meno favorevoli all'accumulo degli inquinanti nello strato più vicino al suolo.

Nell'ambito del progetto PATOS, la Regione Toscana ha promosso studi finalizzati ad approfondire le conoscenze riguardo ai processi di formazione e di accumulo o dispersione del particolato atmosferico. Il Consorzio LaMMA ha svolto una attività di supporto effettuando specifici studi finalizzati ad individuare i parametri meteorologici che influenzano in modo significativo i livelli di concentrazione del particolato atmosferico. Per quanto riguarda la velocità del vento, gli eventi influenti ai fini della riduzione delle concentrazioni sono quelli caratterizzati da un vento medio-forte, persistente per molte ore o addirittura qualche giorno: queste condizioni, generalmente, si verificano alla scala sinottica e non si tratta quindi di eventi locali. Per quanto riguarda la pioggia, solo gli eventi con intensità superiore ad una determinata soglia, tipicamente superiore a 10 mm, hanno un effetto sulla riduzione delle concentrazioni di PM10. Anche la temperatura influenza i livelli di concentrazione degli inquinanti: infatti nei mesi freddi si registrano valori più elevati di particolato, anche in relazione all'aumento delle emissioni dovute al riscaldamento domestico.

L'altezza dello strato di rimescolamento Hmix è un parametro fondamentale perché

permette di quantificare le dimensioni della porzione di atmosfera in cui sono importanti i moti convettivi, e quindi di stimare la porzione di atmosfera influenzata dalla presenza di composti inquinanti. Infatti i livelli di concentrazione degli inquinanti possono essere molto diversi a seconda che si verifichino o meno condizioni in cui il rimescolamento delle masse d'aria è confinato in uno strato limitato di atmosfera, determinando situazioni di accumulo in aria delle sostanze emesse. Le variazioni dell'altezza di rimescolamento sono caratterizzate da un andamento giornaliero: nelle ore notturne e nelle prime ore del mattino sussistono condizioni stabili, per poi passare, nelle ore centrali della giornata, ad un riscaldamento del terreno che genera uno strato rimescolato. Dopo il tramonto il terreno si raffredda più velocemente dell'aria, creando così le condizioni di inversione termica ed il ciclo ricomincia. A livello stagionale, nei mesi freddi l'altezza di rimescolamento resta in genere non troppo elevata anche nei valori massimi, mentre nei mesi caldi aumenta progressivamente.

Il Consorzio Lamma ha messo a punto un sistema di modelli numerici ad alta risoluzione per la stima di questo parametro. In prima battuta è stato effettuato uno studio pilota che ha riguardato

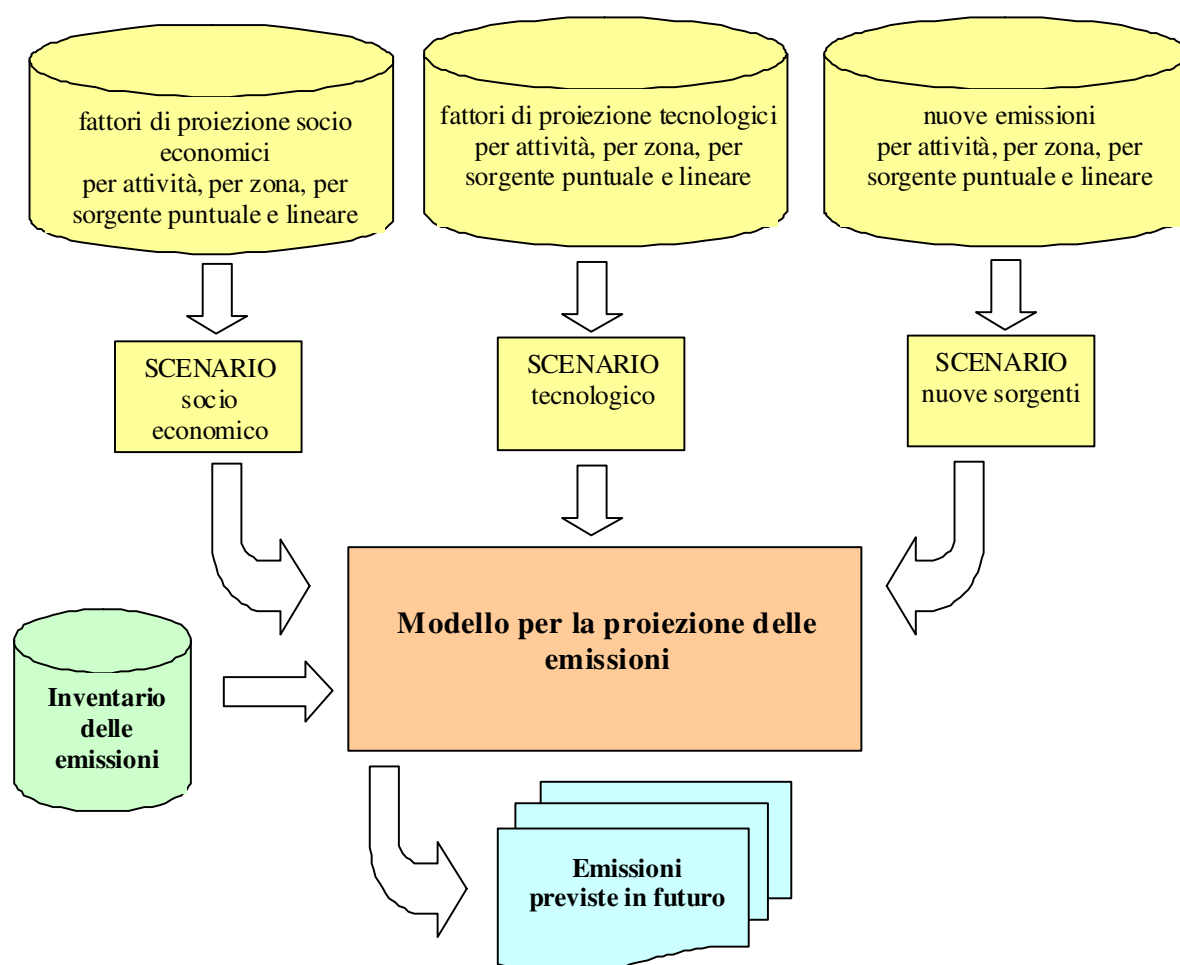
l'area del bacino Firenze-Prato-Pistoia, per un periodo di un anno, il 2010; successivamente la catena di modelli è stata configurata su tutto il territorio regionale per fornire in modalità operativa previsioni di Hmix ad alta risoluzione.

Lo studio pilota, attraverso il confronto con le misure di PM10 effettuate dalle stazioni della rete di monitoraggio gestita da ARPAT, ha mostrato che l'altezza dello strato di rimescolamento è un parametro fondamentale per la caratterizzazione meteorologica di un'area e in particolare per l'individuazione degli episodi critici per l'accumulo degli inquinanti atmosferici. I risultati ottenuti indicano che condizioni meteorologiche determinano l'andamento temporale delle concentrazioni di PM10 e quindi anche dei picchi: tuttavia, i valori quantitativi di PM10 sono diversi da un sito all'altro, soprattutto durante gli episodi critici, da cui deriva un numero di superamenti della soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ diverso da stazione a stazione. Soprattutto durante gli episodi critici, caratterizzati da stabilità atmosferica e scarsissima diffusività, le sorgenti emissive locali sono quindi decisive per determinare o meno il superamento della soglia di concentrazione per il PM10. In presenza di condizioni meteorologiche critiche per la diffusione degli inquinanti, quindi, il diverso carico emissivo locale deve essere considerato come fattore determinante.

7 SCENARI EMISSIVI DI RIFERIMENTO (a cura della Regione Toscana)

Nel presente paragrafo, dopo una descrizione della metodologia applicata per costruire scenari emissivi a livello regionale, vengono presentati i risultati degli scenari emissivi ottenuti con la stima delle emissioni totali regionali al 2015, al 2020 ed al 2025 partendo dalla base emissiva regionale del 2010 come rappresentata dall'ultimo aggiornamento dell'IRSE.

Lo schema operativo per l'ottenimento degli scenari mediante la proiezione delle emissioni future è riportato nella figura seguente.



La base della valutazione è costituita dallo *scenario "Business As Usual BAU"*, ovvero lo scenario elaborato sulla base delle norme e dei provvedimenti vigenti a livello europeo, nazionale, regionale, provinciale e comunale aventi rilievo in materia di inquinamento atmosferico già programmati, elaborato sulla base dell'analisi dell'andamento tendenziale dei principali indicatori delle attività responsabili delle emissioni.

Lo scenario di riferimento è lo scenario base con cui sono confrontati gli scenari alternativi al fine della determinazione dei possibili interventi che minimizzano i costi una volta stabiliti gli obiettivi di risanamento della qualità dell'aria.

Tale scenario è elaborato sulla base dell'analisi dell'andamento tendenziale dei principali indicatori delle attività responsabili delle emissioni, nonché sulla base degli effetti delle misure sulla limitazione o controllo delle emissioni che derivano dal quadro delle norme e dei provvedimenti vigenti a livello europeo, nazionale, regionale, provinciale e comunale.

Una volta costituito lo scenario emissivo potrà essere costituito uno scenario di riferimento della qualità dell'aria. Esso può essere elaborato attraverso l'utilizzo di modelli di dispersione e trasformazione in atmosfera degli inquinanti, potrà dare informazioni sull'andamento tendenziale della qualità dell'aria alla data prevista per il raggiungimento dei valori limite.

La metodologia generale per definire la proiezione delle emissioni ad una certa data è schematizzabile nella seguente formula:

$$E_{future} = E_{anno 0} \times D_{economici} \times D_{tecnologici}$$

E_{future} sono le emissioni stimate per l'anno x per un determinato inquinante, per tipologia di sorgente (diffusa, lineare, puntuale), per una specifica attività e per una specifica zona (comune);

E_{anno0} sono le emissioni stimate per l'anno di riferimento (2010) per un determinato inquinante, per tipologia di sorgente (diffusa, lineare, puntuale), per una specifica attività e per una specifica zona (comune);

D_{economici} sono indicatori (esempio Popolazione, PIL, ecc.) che permettono una stima dell'andamento temporale dell'indicatore dell'attività (es. consumi di combustibile, ecc.);

D_{tecnologici} sono indicatori (esempio composizione parco veicolare, ecc.) che permettono una stima dell'andamento temporale dell'indicatore del fattore di emissione dell'attività;

Scenario di BAU

Lo scenario di riferimento costruito sulla base dei dati IRSE al 2010 è quello tendenziale nell'ipotesi che non siano intraprese ulteriori misure e interventi (compresi quelli del presente piano) oltre a quelli già definiti e programmati ai vari livelli istituzionali o di prossima adozione. Tale scenario è costruito definendo dei fattori di proiezione, che si basano sulle previsioni economiche e demografiche, su quanto previsto dalla Regione sino all'anno 2020 in programmazioni e strategie in materia di energia e trasporto e sulle misure previste dalle AIA nazionali. Come detto tale scenario è stato predisposto nel 2013 nell'ambito dell'aggiornamento dell'inventario IRSE al 2010 e quindi non contiene le misure definite dopo tale data.

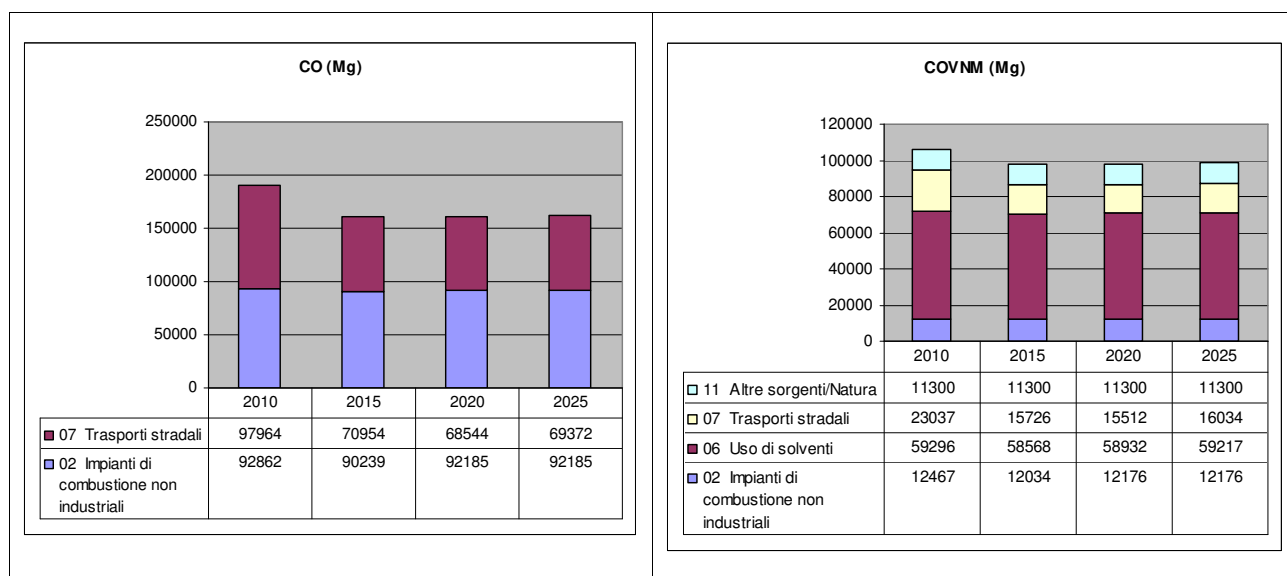
Nel dettaglio sono state considerate in particolare:

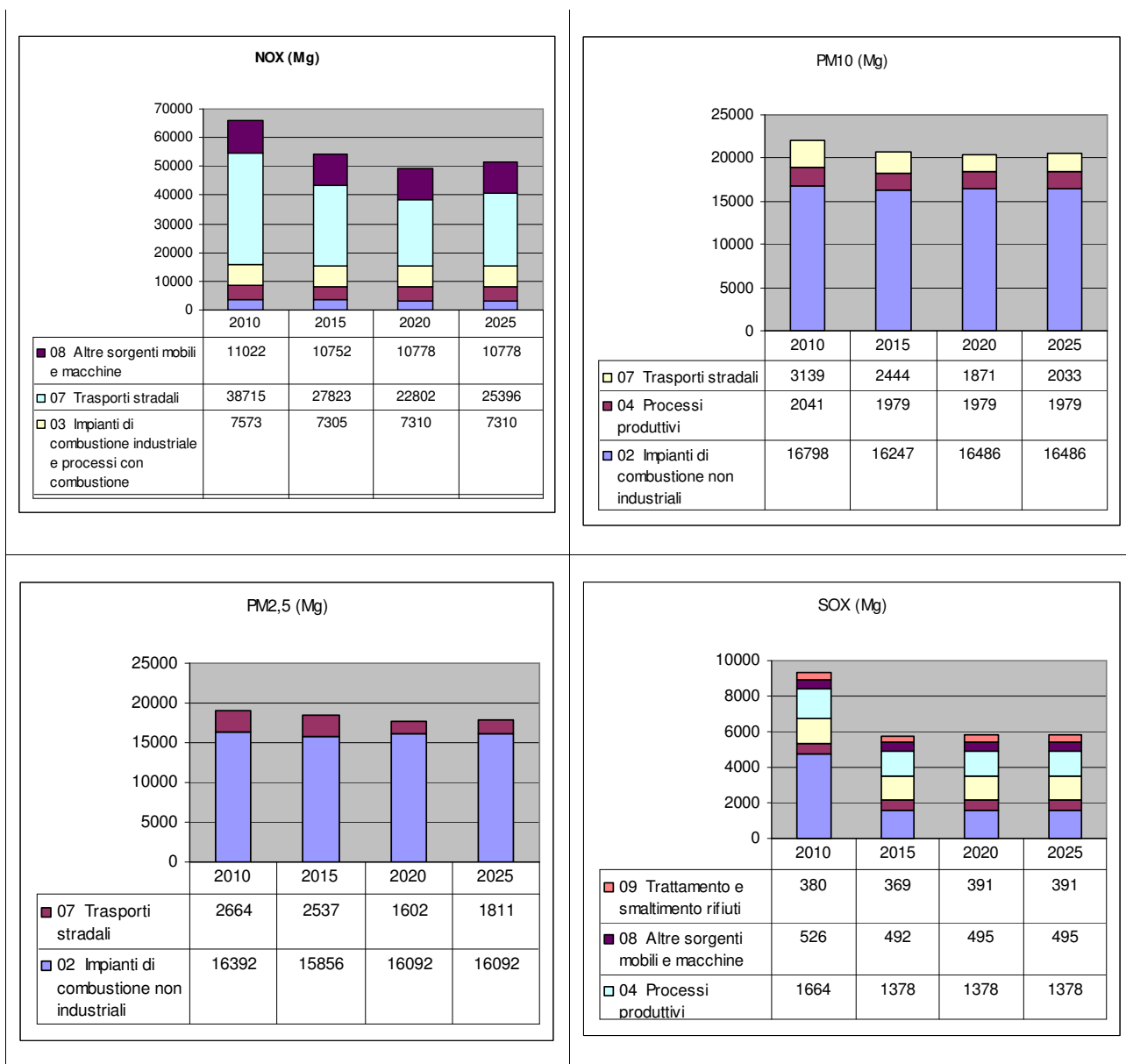
- le previsioni sulla popolazione regionale tratte dal sito dell'Istat (Demolstat);
- le previsioni del PIL regionale (fonte IRPET);
- le seguenti misure sulle infrastrutture di trasporto stradale e portuale:
 - l'elettrificazione del Porto di Livorno per quanta riguarda la calate Sgarallino;
 - la sostituzione di 32 vecchi autobus a gasolio Euro 0 con altrettanti autobus di nuova generazione a metano;
 - l'introduzione di nuove piste ciclabili e di nuove zone pedonali nei comuni ricadenti in zone di risanamento;
- i seguenti obiettivi della pianificazione energetica:
 - l'obiettivo target del 16,5% di consumo da rinnovabili termiche ed elettriche sul consumo energetico regionale così come assegnato dal decreto Burden Sharing e recepite dal Piano Ambientale Energetico Regionale (PAER);
 - la riduzione dei consumi energetici finali del 20% pari a un consumo non superiore al 2020 a 9429 Ktep previste dal Piano Ambientale Energetico Regionale (PAER);
- gli interventi e le misure previste dalle AIA nazionali (tratte dal sito del Ministero della Tutela del Territorio e del Mare) riguardanti nello specifico:
 - la realizzazione del terminale galleggiante a Livorno per la rigassificazione del GNL da parte della società OLT (Offshore LNG Toscana);
 - il rispetto dei limiti normativi delle concentrazione ai camini rivolti alla Raffineria di Livorno, allo stabilimento di produzione di acido solforico e oleum a Scarlino gestito dalla Nuova Solimine (DVA-DEC-2010-0000997_NUOVASOLMINESCARLINO) e alla centrale di Collesalveti Eni Power (DVA-DEC-2011-0000018-ENIPOWER-Collesalveti).
- l'art.5 del D.Lgs.36/2003 che fissa come obiettivo finale di riduzione dei rifiuti urbani biodegradabili il valore di 81 Kg/anno per abitante nel 2018 da raggiungere a livello di Ambito Territoriale Ottimale (ATO) (attraverso la seguente gradualità: 173 Kg/anno per abitante nel 2008; 115 Kg/anno nel 2011);
- la previsione delle emissioni all'anno 2020 di inquinanti da traffico stradale, ottenute combinando le variazioni di domanda di trasporto contemplate dal Piano Regionale dei Trasporti con le variazioni di tecnologie motori previste dal ciclo di vita dei veicoli da

trasporto privato e commerciale elaborate sulla base dei dati degli studi ANFIA (Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica) relativi alla consistenza del parco autovetture secondo l'età e all'evoluzione del parco veicoli commerciali.

- Il nuovo inceneritore di rifiuti solidi urbani previsto nel Comune di Sesto Fiorentino (FI) in località Case Passerini, a partire dal 2020
- l'incremento dei voli e dei passeggeri per l'aeroporto Amerigo Vespucci di Firenze previsto a seguito dell'adozione dell'integrazione al piano di indirizzo territoriale (PIT) per la definizione del Parco agricolo della Piana e per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze (Deliberazione di Consiglio Regionale del 24 luglio 2013, n. 74.)

Nel seguito sono riportati i risultati delle proiezioni dei principali inquinanti per macrosettore con le ipotesi sopra descritte. Per facilità di lettura, sono riportati solo i macrosettori che presentano i maggiori contributi alle emissioni, in particolare quelli con una emissione maggiore del 5% rispetto al totale regionale.





Per quanto riguarda il **monossido di carbonio (CO)** si assiste ad una riduzione al 2015 derivante nella quasi totalità ai trasporti stradali, per poi avere una sostanziale costanza nelle emissioni..

Con riferimento alle emissioni degli **ossidi di azoto (NOx)** si assiste, rispetto ai dati del 2010, ad una riduzione globale del 18% al 2015, del 25% al 2020 e del 21% al 2025 dovuta soprattutto all'evoluzione delle emissioni relative ai trasporti.

Relativamente ai **composti organici volatili non metanici (COVNM)** si assiste ad una riduzione pari al 8% fino al 2020 dovuta soprattutto all'evoluzione delle emissioni relative ai trasporti.

Le emissioni delle **particelle con diametro inferiore a 10 e 2,5 micron (PM10 e PM2,5)**, dovute principalmente alla combustione di biomassa per riscaldamento domestico e ai trasporti, diminuiscono al 2015 rispettivamente del 6% e 3%. Nel 2020, in considerazione delle politiche per

il raggiungimento degli obiettivi di Burden Sharing, che chiedono un incremento del consumo di energia da biomasse, si assiste a un leggero incremento delle emissioni nel settore del riscaldamento compensato da un ulteriore decremento delle emissioni legate ai trasporti. Le riduzioni percentuali stimate al 2020 e 2025 sono uguali per il PM10 e PM2,5 e valgono rispettivamente il 7% e 6%

Per quanto riguarda le emissioni di **ossidi di zolfo (SOX)**, si prevede una significativa riduzione nel 2015 pari al 39%, derivante in particolare dalla combustione per la produzione di energia.

Nella tabella seguente sono riportati in dettaglio per macrosettore le emissioni stimate per gli inquinanti principali come scenario di BAU.

Tabella emissioni scenario tendenziale per macrosettore

	CO (Mg)				COVNM (Mg)				NOX (Mg)			
	2010	2015	2020	2025	2010	2015	2020	2025	2010	2015	2020	2025
01 Combustione industria dell'energia e trasformaz. fonti energetiche	1361	1314	1237	1237	186	186	186	186	3721	3454	3288	3288
02 Impianti di combustione non industriali	92862	90239	92185	92185	12467	12034	12176	12176	4714	4637	4871	4871
03 Impianti di combustione industriale e processi con combustione	3874	3733	3735	3735	230	223	223	223	7573	7305	7310	7310
04 Processi produttivi	15732	15248	15248	15248	4060	4018	4033	4046	237	229	229	229
05 Estrazione e distribuz. combustibili fossili ed energia geotermica	0	0	0	0	2196	2243	2243	2243	0	0	0	0
06 Uso di solventi	0	0	0	0	59296	58568	58932	59217	0	0	0	0
07 Trasporti stradali	97964	70954	68544	69372	23037	15726	15512	16034	38715	27823	22802	25396
08 Altre sorgenti mobili e macchine	2589	2577	2621	2621	864	848	857	857	11022	10752	10778	10778
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	72	69	76	75	879	437	292	211	527	518	592	592
10 Agricoltura	1	1	1	1	1938	1938	1938	1938	0	0	0	0
11 Altre sorgenti/Natura	381	381	381	381	11300	11300	11300	11300	11	11	11	11
totale	214836	184517	184028	184856	116455	107520	107691	108429	66519	54728	49881	52475

	PM10 (Mg)				PM2,5 (Mg)				SOX (Mg)			
	2010	2015	2020	2025	2010	2015	2020	2025	2010	2015	2020	2025
01 Combustione industria dell'energia e trasformaz. fonti energetiche	169	169	169	169	142	142	142	142	4786	1603	1603	1603
02 Impianti di combustione non industriali	16798	16247	16486	16486	16392	15856	16092	16092	549	544	578	578
03 Impianti di combustione industriale e processi con combustione	108	106	106	106	102	99	100	100	1398	1360	1360	1360
04 Processi produttivi	2041	1979	1979	1979	517	501	501	501	1664	1378	1378	1378
05 Estrazione e distribuz. combustibili fossili ed energia geotermica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 Uso di solventi	47	47	47	47	44	43	43	43	0	0	0	0
07 Trasporti stradali	3139	2444	1871	2033	2664	2537	1602	1811	49	34	25	20
08 Altre sorgenti mobili e macchine	387	379	379	379	385	376	377	377	526	492	495	495
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	3	3	6	6	3	3	6	6	380	369	391	391
10 Agricoltura	1118	1118	1118	1118	128	128	128	128	0	0	0	0
11 Altre sorgenti/Natura	46	46	46	46	46	46	46	46	4	4	4	4
totale	23857	22536	22205	22368	20422	19731	19035	19245	9356	5784	5834	5830

8. L'ELABORAZIONE DEI RISULTATI DEI MODELLI AI FINI DELLA VALUTAZIONE DELLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (a cura del Consorzio Lamma)

La Regione Toscana, nell'ambito dell'Accordo tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Regione Toscana e Comune di Firenze (ex. DM. 16/10/2006), ha incaricato il Consorzio LaMMA di sviluppare un sistema modellistico regionale per la stima di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici sul territorio toscano. Il sistema di modelli nel 2015 è entrato formalmente a far parte del "Programma di Valutazione della Qualità dell'Aria" della Regione Toscana (Allegato B alla D.G.R. 964/2015), ed è adottato in molteplici ambiti, dall'elaborazione di stime di lungo periodo, come supporto alla Regione Toscana per la Valutazione Annuale della Qualità dell'Aria, al supporto per la valutazione della rappresentatività spaziale delle stazioni di monitoraggio della rete regionale.

Un importante ambito di applicazione è quello relativo alla realizzazione di analisi di scenario, per la pianificazione di interventi di mitigazione degli effetti dell'inquinamento atmosferico. In questo modo, a fronte delle mutazioni degli scenari emissivi, è possibile valutare l'efficacia delle misure di contenimento delle emissioni in atmosfera e quindi ottenere una stima ex-ante dei costi-benefici delle politiche di risanamento.

Il sistema modellistico è quindi predisposto per questo tipo di applicazione, tuttavia, come già sottolineato nella sezione relativa allo scenario emissivo di riferimento (a cura di Regione Toscana), i limiti legati al mancato aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni (l'ultimo aggiornamento è relativo all'anno 2010) si ripercuotono sulla elaborazione modellistica relativa alla stima delle concentrazioni inquinanti previste. Questo applicazione è finalizzata ad illustrare le potenzialità del sistema, evidenziando la necessità di ulteriori approfondimenti, a fronte di scenari emissivi aggiornati e di condizioni al contorno corrispondenti allo scenario in esame.

9.1 La catena modellistica

La catena modellistica implementata prevede l'uso del modello meteorologico WRF-ARW (Weather & Research Forecasting model, <http://www.wrf-model.org>) e del modello CAMx (<http://www.camx.com/>) per la simulazione della chimica e del trasporto in atmosfera, configurato sul territorio regionale ad una risoluzione di 2 Km, con risoluzione temporale oraria.

Il modello WRF è stato sviluppato dalla NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) e da NCEP (National Centre for Environmental Prediction). Si tratta di un

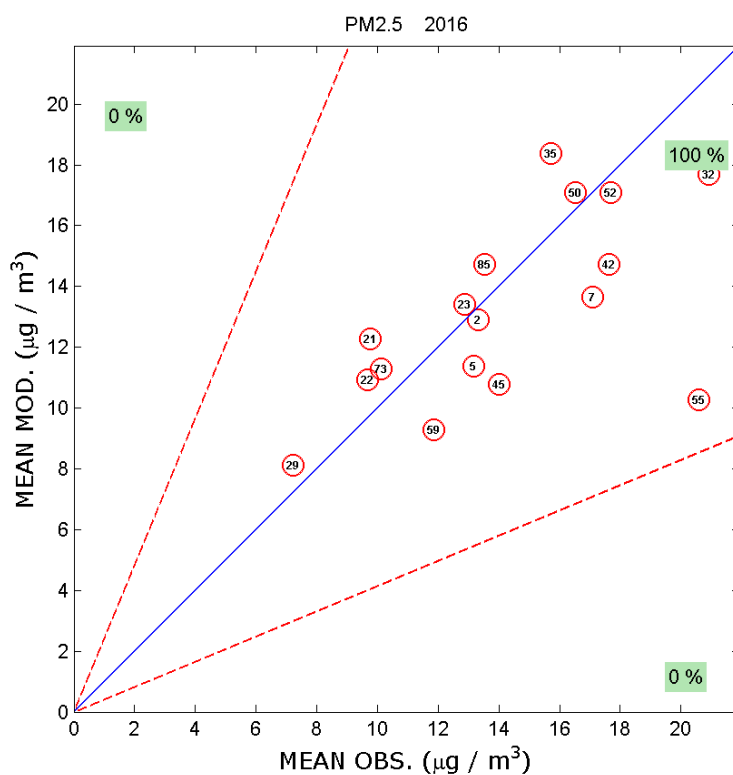
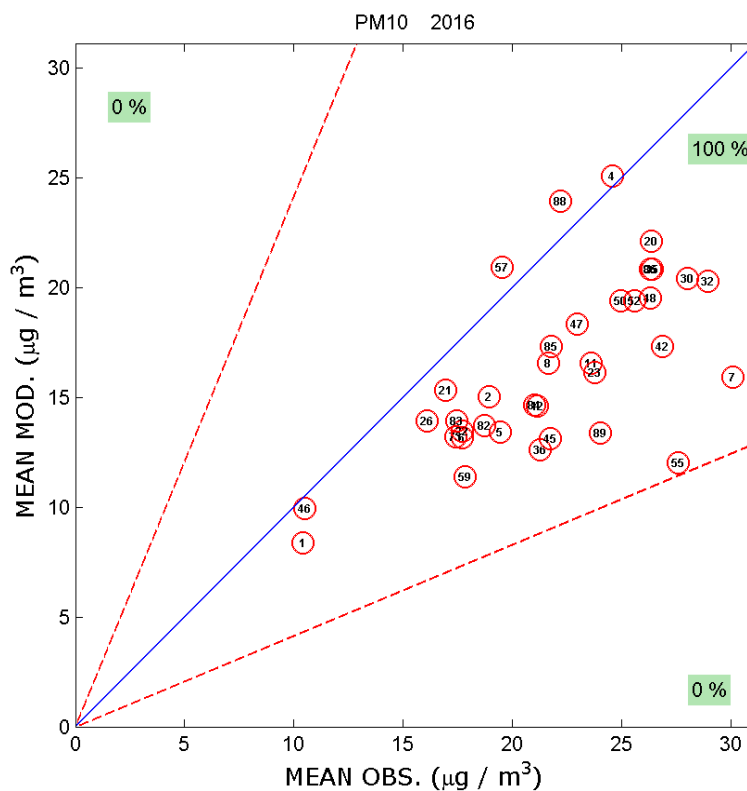
modello che può essere considerato lo stato dell'arte per quanto riguarda la modellistica numerica a scala regionale. Il modello WRF-ARW, operativo presso il consorzio Lamma, inizializzato da dati di analisi ECMWF, è configurato su due griglie innestate, a 9 Km e a 3 Km di risoluzione.

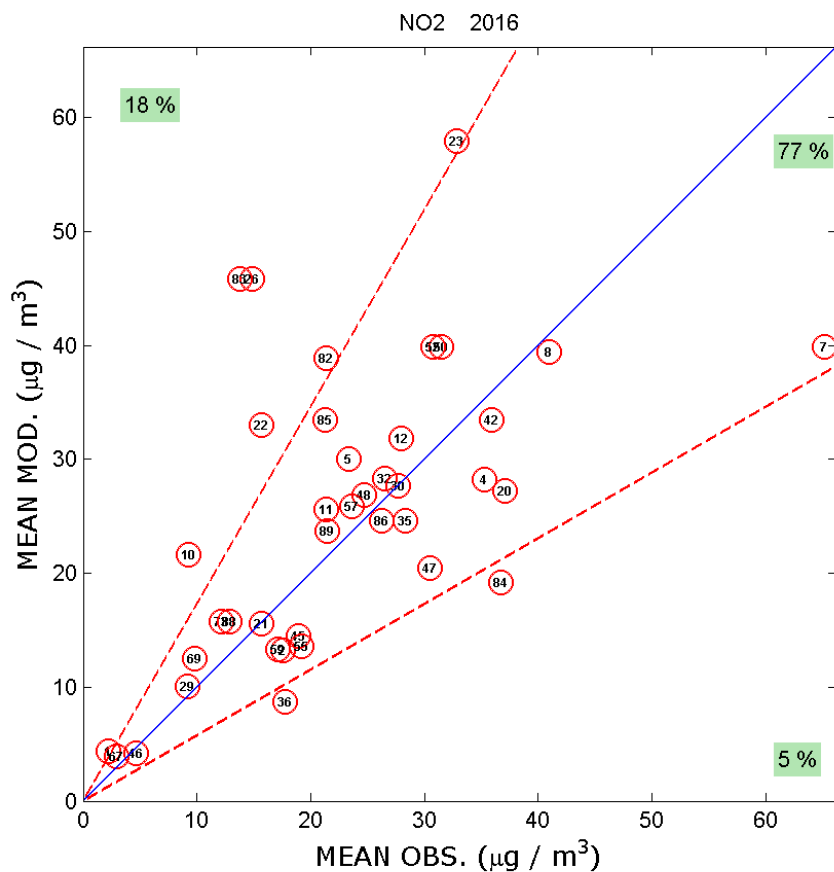
Il modello di chimica e trasporto CAMx, Comprehensive Air quality Model with extensions, è stato sviluppato da ENVIRON International Corporation, e rappresenta uno dei modelli di riferimento a livello internazionale per lo studio dell'inquinamento atmosferico. Il modello CAMx è configurato su di un dominio di calcolo che copre l'intera regione Toscana, con una estensione di 220x248 Km². Il dominio, in coordinate UTM (32), è costituito da 110 per 124 celle quadrate di 2 Km di lato. Sono stati considerati 18 livelli verticali, da 20 m a 10500 m, con una risoluzione più alta in prossimità del suolo. I files che costituiscono l'input meteorologico, forniti da WRF-ARW, sono interpolati da 3 Km a 2 Km. Il meccanismo chimico adottato, in linea con il modello di riferimento nazionale MINNI, è SAPRC99 più aerosol. Le emissioni areali, con disaggregazione temporale oraria e speciazione chimica, sono ottenute dall'Inventario Regionale IRSE, alla risoluzione iniziale di 1Km, poi ricampionate a 2 Km. Sul territorio esterno alla regione Toscana, ma interno al dominio di calcolo, sono utilizzate le emissioni del modello nazionale MINNI, a 4 Km di risoluzione e interpolate a 2 Km. Le emissioni puntuali disaggregate temporalmente su base oraria sono anch'esse fornite da IRSE. Infine, i files relativi alle concentrazioni iniziali e al contorno sono ottenuti dal modello MINNI a 4 Km di risoluzione e successivamente interpolati a 2 Km.

La catena modellistica comprende alcuni postprocessori, appositamente sviluppati, per le elaborazioni grafiche e di analisi; inoltre sono state messe a punto procedure di validazione e di verifica, al fine di costituire un robusto sistema modellistico per gli utilizzi richiesti in ambito regionale. La gestione dei file di uscita dal modello hanno previsto la messa a punto di un postprocessore che permette di trasformare i formati di uscita del modello CAMx in formato netcdf. Attraverso GrADS, Grid Analysis and Display System (<http://www.iges.org/grads/>), sono elaborate mappe medie di concentrazione degli inquinanti oggetto di studio. Inoltre, sempre con GRADS, possono venire effettuate estrazioni di serie storiche di singoli punti, in corrispondenza delle centraline di monitoraggio, per la validazione del modello.

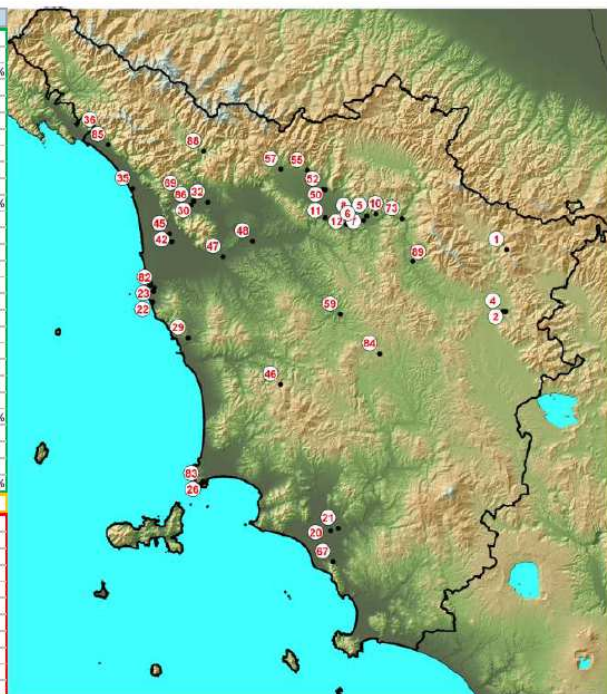
La catena di modelli WRF-CAMx risponde ai requisiti di qualità richiesti dal DLGS155/2010 per la modellistica e gli indicatori statistici relativi all'incertezza e alla precisione. Infatti la capacità della catena modellistica di stimare correttamente le concentrazioni dei vari inquinanti è misurata attraverso l'analisi degli scatter-plot relativi alla concentrazione media annua misurata e stimata rispettivamente nelle stazioni della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria e nelle celle dove tali stazioni sono collocate.

Nei grafici seguenti sono riportati gli scatter plot relativi alla simulazione per l'anno 2016 con evidenziati i margini di incertezza massimi previsti dalla normativa per gli inquinanti di maggiore criticità. Materiale particolato fine PM10, e PM2,5 e biossido di azoto NO2.





ID	NOME STAZIONE	TIPO	TIPO	LAT	LON	PM10	PM2.5	NO2	O3	SO2
1	AR-CASA-STABBI	F	R	43.661	11.902	93%		94%	91%	
2	AR-ACROPOLI	F	U	43.462	11.889	98%		98%	95%	
5	FI-BASSI	F	U	43.785	11.285	96%		96%	93%	100%
6	FI-BOBOLI	F	U	43.759	11.243	98%				
10	FI-SETTIGNANO	F	S	43.790	11.324			94%	93%	
11	FI-SIGNA	F	U	43.781	11.099	96%		95%	92%	
12	FI-SCANDICCI	F	U	43.758	11.192	96%		95%		
22	GR-URSS	F	U	42.779	11.121	98%	98%	94%		
21	LI-CAPPIELLO	F	U	43.521	10.322	97%		97%	94%	
29	LI-POGGIO-SAN-ROCCO	F	U	43.404	10.477	94%		94%	93%	
32	LU-CAPANNORI	F	U	43.840	10.574	97%		97%	94%	100%
35	LU-VIAREGGIO	F	U	43.889	10.242	99%		98%	93%	
36	MS-COLOMBAROTTO	F	U	44.079	10.097	98%		95%		
45	PI-PASSI	F	U	43.740	10.402	98%	98%	92%	92%	
46	PI-MONTECERBOLI	F	S	43.248	10.882	97%		91%	93%	
48	PI-SANTACROCE-COOP	F	S	43.712	10.772	98%		94%	92%	
52	PO-ROMA	F	U	43.874	11.092	99%		99%	96%	
55	PT-MONTALE	F	S	43.936	11.023	97%		97%	95%	93%
57	PT-SIGNORELLI	F	U	43.942	10.905	98%		95%		
59	SI-POGGIBONSI	F	U	43.469	11.154	98%		98%	95%	
67	GR-MAREMMA	F	R	42.671	11.094			95%	93%	
69	LU-CARIGNANO	F	R	43.870	10.454			92%	91%	
73	FI-PONTASSIEVE	F	U	43.772	11.440	94%	94%	91%	94%	
82	LU-LAPIRA	F	U	43.567	10.331	96%		92%		100%
83	LI-PIOMBINO-PARCO-VIII-MARZO	F	S	42.932	10.524	99%		95%		
86	LU-SAN-CONCORDIO	F	U	43.889	10.242	99%		94%		
88	LU-FORNOLI	F	U	44.006	10.560	97%		95%		
89	FI-FIGLINE	F	U	43.624	11.468	82%		82%	79%	100%
26	LI-COTONE	I	S	42.940	10.531	98%		94%		
4	AR-REPUBBLICA	T	U	43.463	11.877	97%		78%		
7	FI-GRAMSCI	T	U	43.770	11.270	92%		90%	93%	
8	FI-MOSSE	T	U	43.785	11.225	97%		95%		
20	GR-SONNINO	T	U	42.763	11.110	92%		90%		
23	LI-CARDUCCI	T	U	43.555	10.326	96%		96%	95%	
30	LU-MICHELETTO	T	U	43.844	10.512	98%		92%		
42	PI-BORGHETTO	T	U	43.715	10.411	99%		99%	95%	
47	PI-PONTEREDERA	T	U	43.664	10.639	99%		94%		
50	PO-FERRUCCI	T	U	43.872	11.103	93%		93%	93%	
84	SI-BRACCI	T	U	43.338	11.324	98%		94%		
85	MS-MARINA-VECCHIA	T	U	43.715	10.411	98%		98%	95%	



I risultati mostrano che per il PM10 e PM2,5 tutte le stime sono entro i limiti di incertezza previsti dalla normativa. Dal confronto di questi grafici si evince che la sistematica sottostima che si ha

tra i I valori da modello rispetto alle misure per il PM10 potrebbe essere causata da una possibile sottostima nelle emissioni associate alla componente più grossolana del particolato compresa tra 2,5 e 10 µm, associata tipicamente a emissioni da usura strade gomme ,e freni, da crostale, produzione di calcestruzzo, ecc..

Per quanto riguarda il biossido di azoto le stime sono entro i limiti della normativa ad eccezione di alcuni punti lungo la costa, dove sono presenti importanti emissioni associate alle attività portuali ed industriali, per le quali il modello indica una sovrastima rispetto ai dati effettivamente misurati dalle stazioni di rilevamento. Ciò potrebbe essere causato sia da una possibile sovrastima delle emissioni di NOx associate in particolare alle attività portuali, sia ad una non perfetta modellizzazione delle emissioni dai camini delle navi.

I risultati ottenuti delle simulazioni, confrontati con quanto ottenuto dal modello di riferimento nazionale MINNI, sono coerenti, sia nella buona capacità di riprodurre l'andamento di alcuni inquinanti (NO2, O3), sia nei limiti nel simularne altri (sottostima di PM10), limiti peraltro comuni in ambito modellistico a livello internazionale.

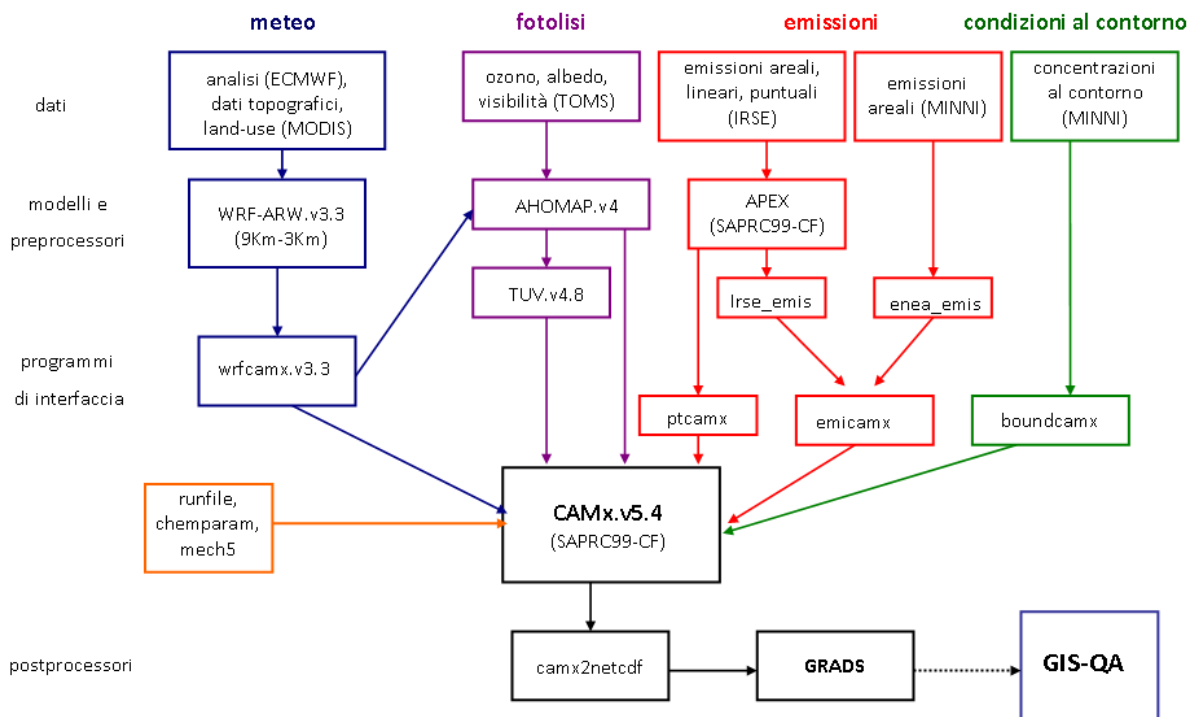


Figura 1. Schema della catena modellistica WRF-CAMx

9.2 La configurazione adottata

Il sistema di modelli adottato per effettuare la simulazione della concentrazione dei principali inquinanti su base annua è stato utilizzato per gli anni di riferimento 2007 e 2010 e, successivamente, come supporto nell'elaborazione del Programma di Valutazione della Qualità dell'Aria per gli anni 2014, 2015 e 2016. La sostanziale differenza tra le simulazioni relative agli anni di riferimento e gli anni più recenti riguarda il modello che fornisce le condizioni al contorno, nel primo caso il modello nazionale MINNI, nel secondo caso il modello a scala continentale CHIMERE, fornito da PREV'AIR. Approfondimenti e verifiche su queste applicazioni sono riportati nei relativi report, disponibili su web (<http://www.lamma.rete.toscana.it/meteo/qualita-dellaria>).

Il sistema di modelli è in grado di gestire i dati di emissione che derivano dall'inventario IRSE, attraverso una specifica interfaccia per fornire l'input emissivo con disaggregazione spaziale (1 Km), temporale (1 ora) e speciazione chimica, con successiva riaggregazione secondo il meccanismo chimico SAPRC99; tale software è stato sviluppato in ambiente LINUX e costituisce un fondamentale preprocessore per l'elaborazione degli input emissivi necessari alla catena di modelli. Il software ha la possibilità di elaborare secondo le specifiche sopra elencate non solo i dati relativi agli anni di riferimento presenti nel database IRSE, ma anche scenari emissivi futuri. In particolare nel data base IRSE 2010 è disponibile lo scenario BAU (Business As Usual), proiettato agli anni 2015, 2020, 2025., realizzati a partire dall'aggiornamento delle emissioni in atmosfera per l'anno 2010.

Nell'ambito delle azioni conoscitive del PRQA, è stata predisposta una applicazione modellistica relativa allo scenario BAU dell'aggiornamento IRSE 2010 proiettato al 2020, come descritto nel capitolo 7. Si sottolinea che tale applicazione modellistica risente dei gap conoscitivi legati sia allo scenario BAU 2020 che non presenta i corretti livelli di accuratezza, sia al mancato utilizzo delle condizioni al contorno corrispondenti allo scenario in esame. Tali lacune potranno essere colmate in una successiva simulazione a seguito dell'aggiornamento dell'inventario IRSE 2015

L'anno di riferimento, quindi, è quello relativo all'ultimo aggiornamento dell'inventario IRSE, cioè il 2010. Di conseguenza, l'input meteorologico, come le condizioni al contorno e le emissioni esterne al territorio regionale fornite dal modello nazionale MINNI, sono riferiti all'anno 2010.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche del run relativo allo scenario BAU 2020.

Modello	CAMx versione 5.4
Periodo	ANNO 2020 scenario
Risoluzione temporale	oraria
Dominio di calcolo	Dimensioni: 220x248 Km ² ; 110 x 124 celle Risoluzione spaziale: 2 Km Coordinate: UTM (32) 554 km E; 4677 Km N
Livelli verticali	18 livelli; da 10 m a 10500 m
Input meteo	WRF; variabili su base oraria, risoluzione 3 Km, con interpolazione 2 Km, anno 2010
Deposizione secca	Attivata - Slinn e Slinn (1980)
Deposizione umida	Attivata - Seinfeld e Pandis (1998)
Chimica	SAPRC99+CF (mech 5)
Concentrazioni iniziali e al contorno	MINNI (SAPRC99), risoluzione 4Km, anno 2010
Emissioni areali Simulazione BAU - 2020	IRSE 2010-2010: database aggiornato al 2010 variabili su base oraria; risoluzione 1 Km, con interpolazione 2 Km, MINNI (SAPRC99) - area esterna alla Toscana: variabili su base oraria; risoluzione 4 Km, con interpolazione 2 Km, anno 2010
Emissioni puntuali Simulazione BAU - 2020	IRSE 2010-2010: database aggiornato al 2010 variabili su base oraria
Specie in output	26 specie: NO, NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , HNO ₃ , NH ₃ , PNO ₃ , PSO ₄ , PNH ₄ , POA, PEC, FPRM, CPRM, CCRS, FCRS, SOA ₁ , SOA ₂ , SOA ₃ , SOA ₄ , SOA ₅ , SOA ₆ , SOA ₇ , SOPA, SOPB, NA, PCL

Principali caratteristiche delle simulazioni eseguite.

1.2 La meteorologia

In questo paragrafo è riportata una breve sintesi della meteorologia dell'anno di riferimento 2010.

Il 2010, nel complesso, è stato un anno instabile con frequenti circolazioni depressionarie anche

a carattere freddo, in particolare nel bimestre Gennaio-Febbraio, in primavera (in particolare Marzo e Maggio) e a Novembre.

Per quanto riguarda Gennaio e Febbraio si sono osservate abbondanti precipitazioni e temperature inferiori alla norma con marcate anomalie negative dell'altezza del geopotenziale a 500 mb. I valori negativi di geopotenziale sono solidali con una scarsa o assente presenza di strutture anticicloniche di rilievo. Lo stesso andamento climatico, sebbene meno spinto, ha contraddistinto che il mese di Marzo.

Ad un Aprile nel complesso normale è seguito un bimestre caratterizzato nuovamente da frequenti circolazioni depressionarie, in particolare a Maggio, mese nel quale sono caduti 121 mm di pioggia a Firenze Peretola.

Luglio, a differenza dei mesi precedenti, è stato di gran lunga il più stabile e soleggiato con prevalenza di figure anticicloniche durature e temperature superiori alla norma.

Il periodo che va da Agosto a Ottobre non ha fatto registrare particolari anomalie di circolazione, mentre i mesi di novembre-dicembre si sono contraddistinti non solo per una recrudescenza dell'instabilità, ma anche per eventi meteorologici del tutto eccezionali.

A Novembre le precipitazioni in molte località della Toscana hanno raggiunto valori record, per Firenze Peretola si tratta del secondo Novembre più piovoso dell'intera serie storica con ben 242 mm e 18 giorni piovosi. Nel mese di Dicembre, invece, il Valdarno Inferiore (in particolare la zona Empoli-Prato-Firenze) ha vissuto una delle più abbondanti neviccate degli ultimi 100 anni; dopo l'evento, datato 17 dicembre, si è formato un robusto strato d'aria fredda al suolo dovuto all'intensificazione dell'albedo, al di sopra del quale, per oltre 4 giorni, è affluita aria calda da avvezione che ha costituito un persistente strato di inversione. Il resto del mese si è caratterizzato per un'alternanza tra periodi molto freddi e fasi più calde e fortemente perturbate.

1.3 Le emissioni e le condizioni al contorno

Una più esaustiva analisi delle emissioni relative allo scenario BAU proiettato al 2020 è stata effettuata nel capitolo 7. Tuttavia, per completare l'analisi, in questo paragrafo vengono presentate e commentate le mappe delle emissioni diffuse totali annue dei principali inquinanti, gli ossidi di azoto NO_x, il particolato PM₁₀ e PM_{2.5}, gli ossidi di zolfo SO_x, relative all'anno 2010, allo scenario BAU 2020 e alla loro differenza.

L'inquinante che ha un maggiore decremento è sicuramente NO_x, in particolare in corrispondenza delle aree relative alla piana Firenze-Prato-Pistoia, al Valdarno inferiore e alle principali arterie di traffico. Molto più limitata la diminuzione del particolato, sia del PM₁₀ che del

PM2.5; anche in questo caso le variazioni più rilevanti si hanno nelle aree più antropizzate. La variazione di SO2 è irrilevante, fatta eccezione per una piccola frazione in corrispondenza delle aree portuali (indicate dai cerchi rossi).

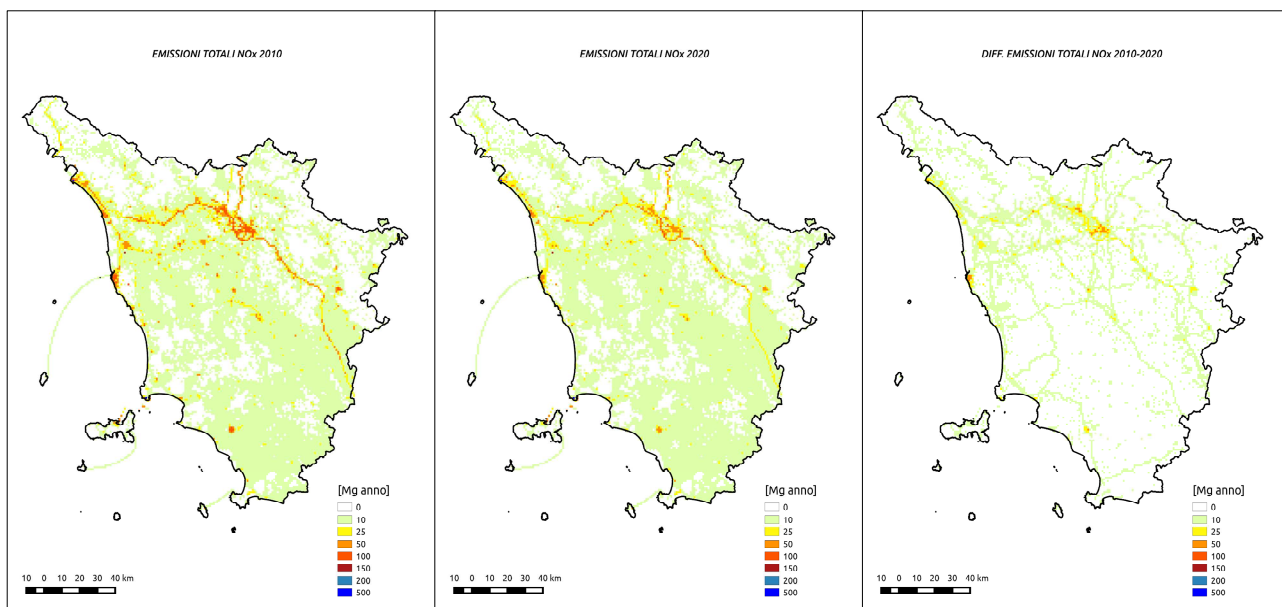


Figura 2. Emissioni totali di NOx dell'anno 2010 (sin.), 2020 (centro), e la loro differenza (ds.)

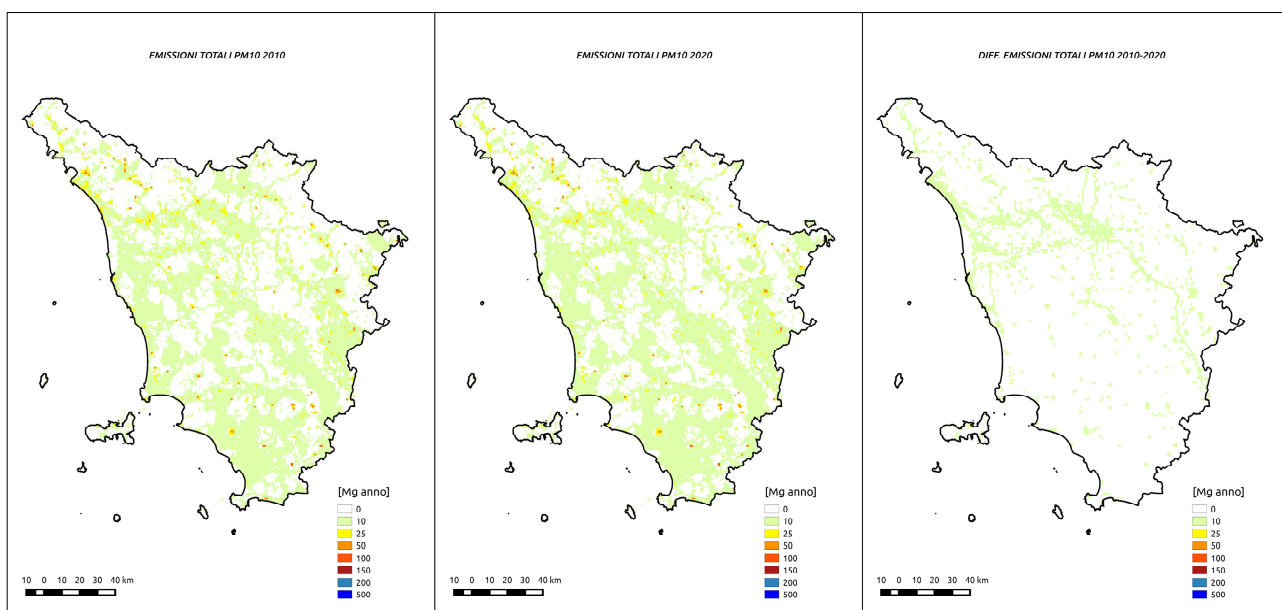


Figura 3. Emissioni totali di PM10 dell'anno 2010 (sin.), 2020 (centro), e la loro differenza (ds.)

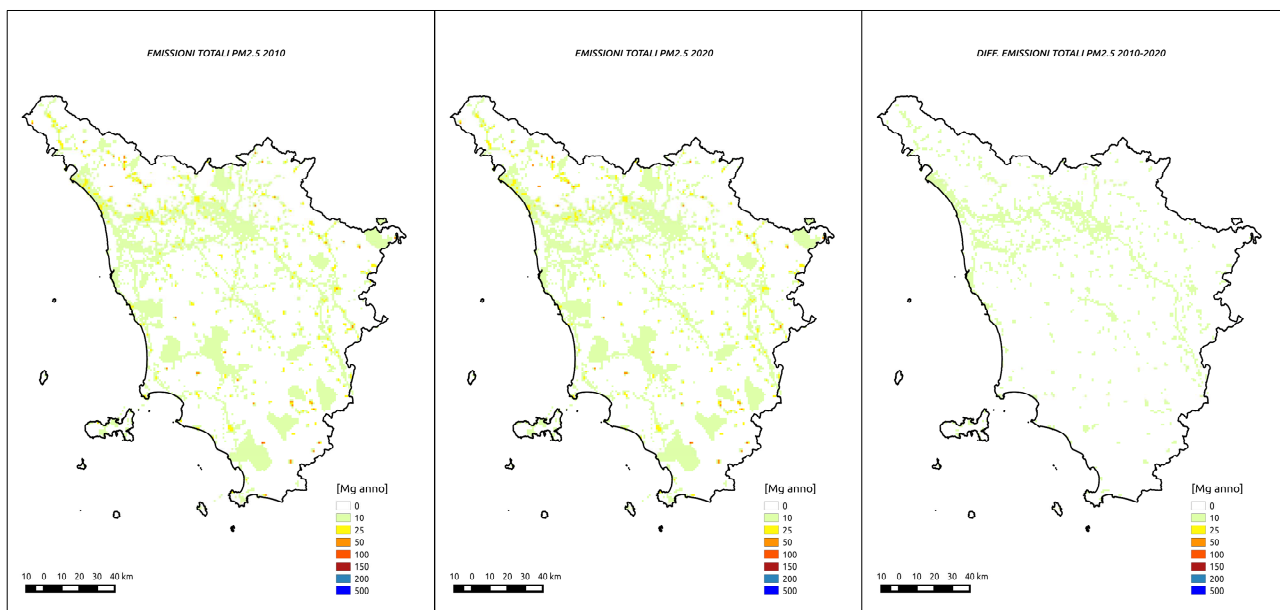


Figura 4. Emissioni totali di PM2.5 dell'anno 2010 (sin.), 2020 (centro), e la loro differenza (ds.)

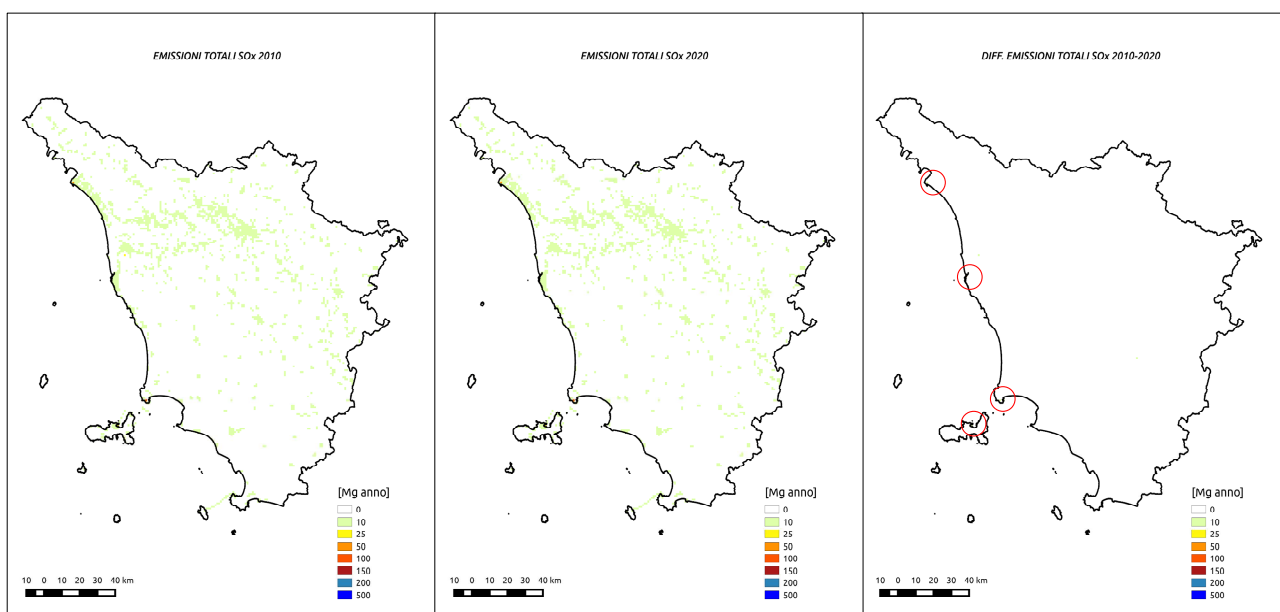


Figura 5. Emissioni totali di SOx dell'anno 2010 (sin.), 2020 (centro), e la loro differenza (ds.)

Si sottolinea che le emissioni esterne alla regione Toscana ma interne al dominio di calcolo, sono relative all'anno 2010 (modello nazionale MINNI) anche per lo scenario emissivo BAU 2020. Una corretta applicazione modellistica necessiterebbe invece di emissioni conformi allo scenario, quindi riferite alla proiezione BAU all'anno 2020.

Analoghe considerazioni si devono fare anche per le condizioni al contorno, fornite dal modello

nazionale MINNI: anche in questo caso si utilizzano gli stessi input, sia per l'anno 2010 che per la simulazione di scenario.

9.4 Le concentrazioni medie mensili

Per effettuare un'analisi sintetica dei risultati modellistici, sono state elaborate le mappe della concentrazione media degli inquinanti su base mensile per l'anno 2010 e per lo scenario BAU 2020.

I risultati ottenuti da questa simulazione sono presentati di seguito: si tratta di mappe di concentrazione media mensile per PM10, PM2.5, NO2, SO2, mentre per l'ozono sono state elaborate due mappe, una relativa alle ore centrali del giorno (10-17) e l'altra relativa agli intervalli 0-9 e 18-23.

Per semplificare il confronto, nelle seguenti figure sono riportate insieme le mappe relative alla simulazione BAU 2020 e anno 2010, rispettivamente sopra e sotto.

Dal confronto dei risultati delle due simulazioni si può notare una effettiva diminuzione di NO2, più evidente nei mesi estivi, una scarsa variazione del particolato (comunque in diminuzione) e un aumento nei mesi primaverili estivi della concentrazione di ozono.

Riguardo all'aumento delle concentrazioni di ozono a fronte dello scenario BAU 2020, è necessario sottolineare che questo risultato è fortemente influenzato dalle condizioni al contorno non corrispondenti allo scenario, ma relative all'anno 2010 e quindi invariate: è evidente che a fronte della riduzione locale di NO2 e alle non mutate condizioni al contorno si creano le condizioni per l'aumento di questo inquinante fotochimico. Si ritiene quindi di non poter prendere in considerazione i risultati di questo inquinante a fronte degli attuali input disponibili, e si sottolinea la necessità di acquisire adeguati aggiornamenti del quadro emissivo, come delle condizioni al contorno corrispondenti allo scenario simulato.

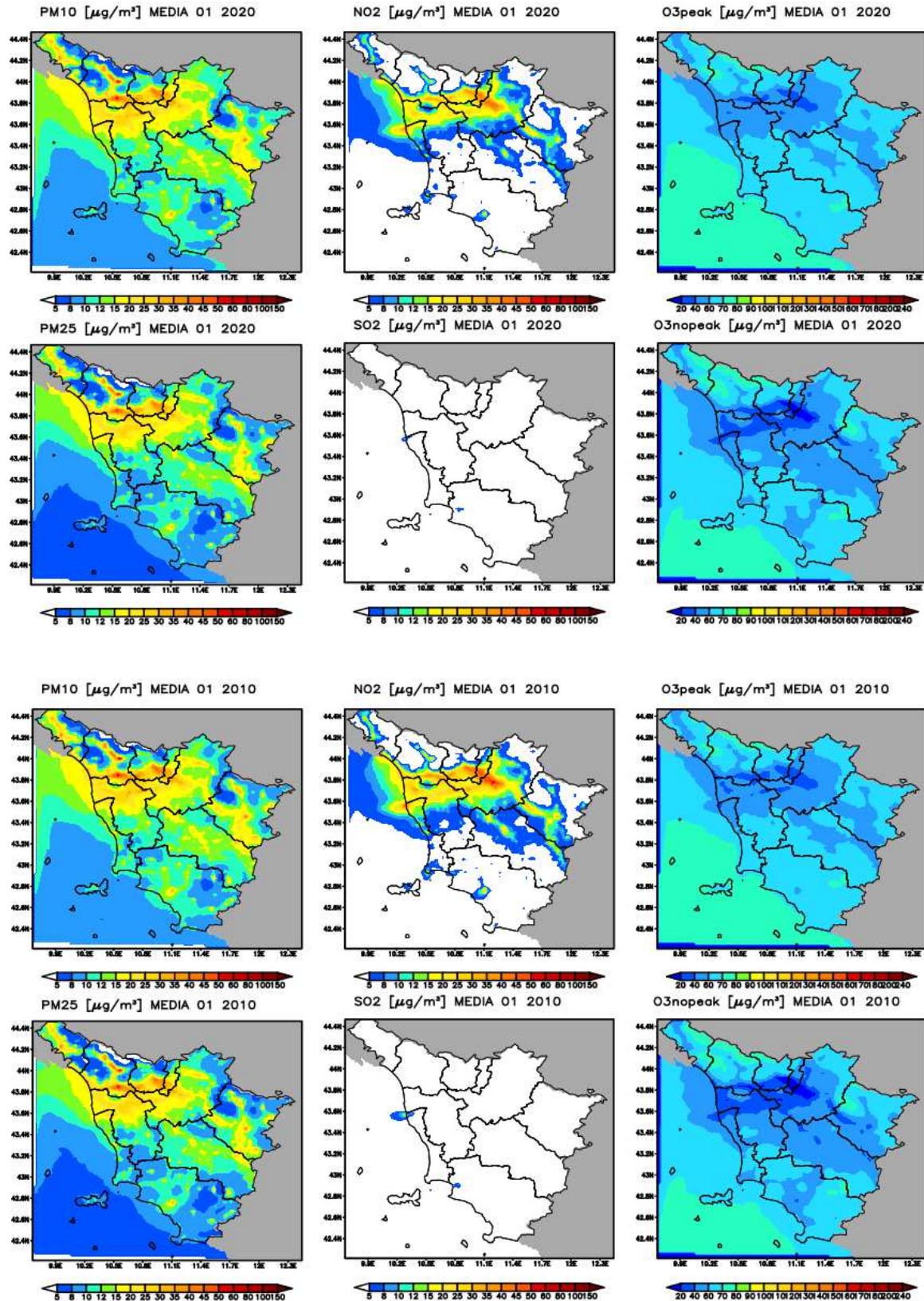


Figura 6. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di gennaio 2020 (sopra) e di gennaio 2010 (sotto).

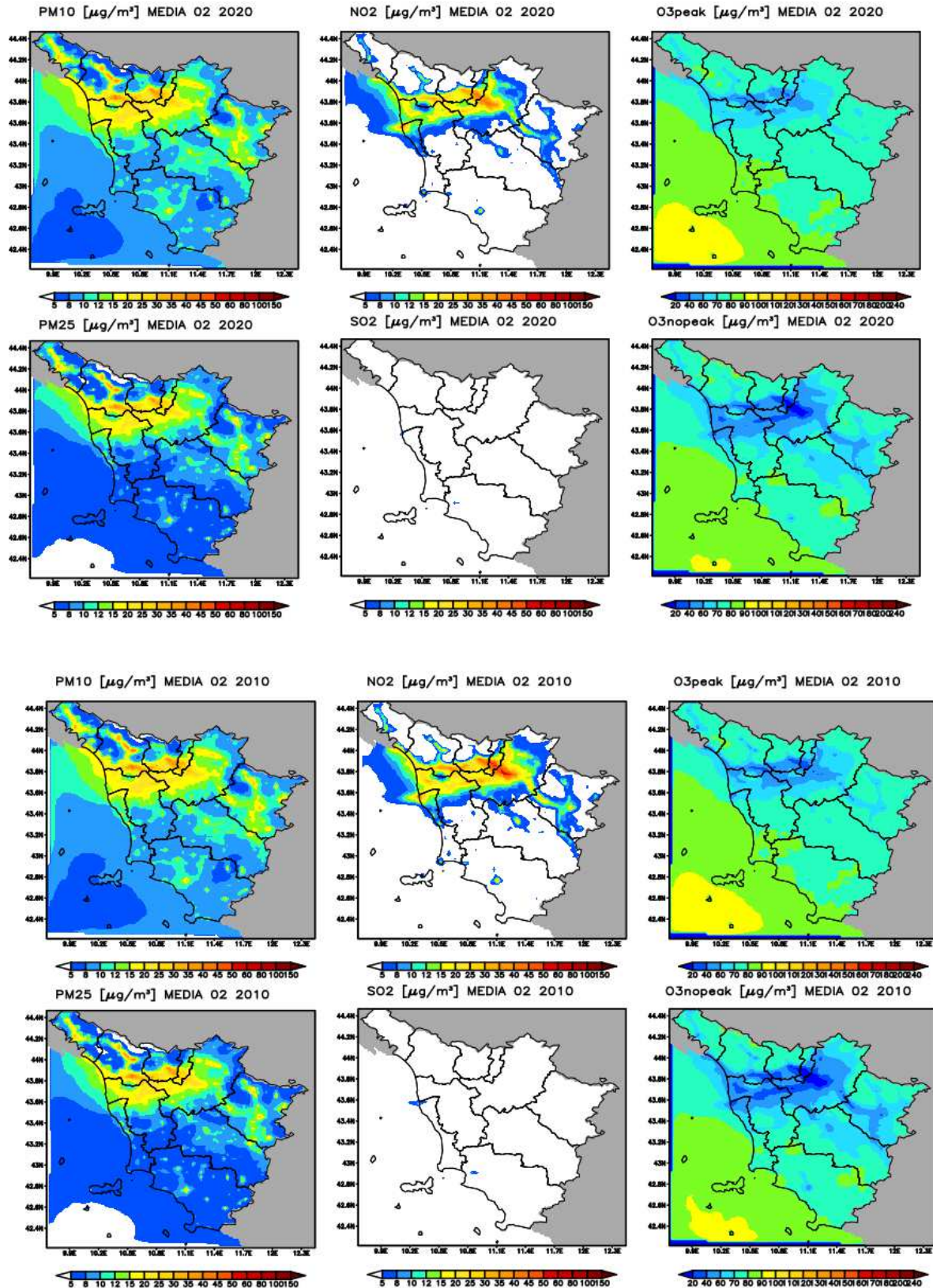


Figura 7. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di febbraio 2020 (sopra) e di febbraio 2010 (sotto).

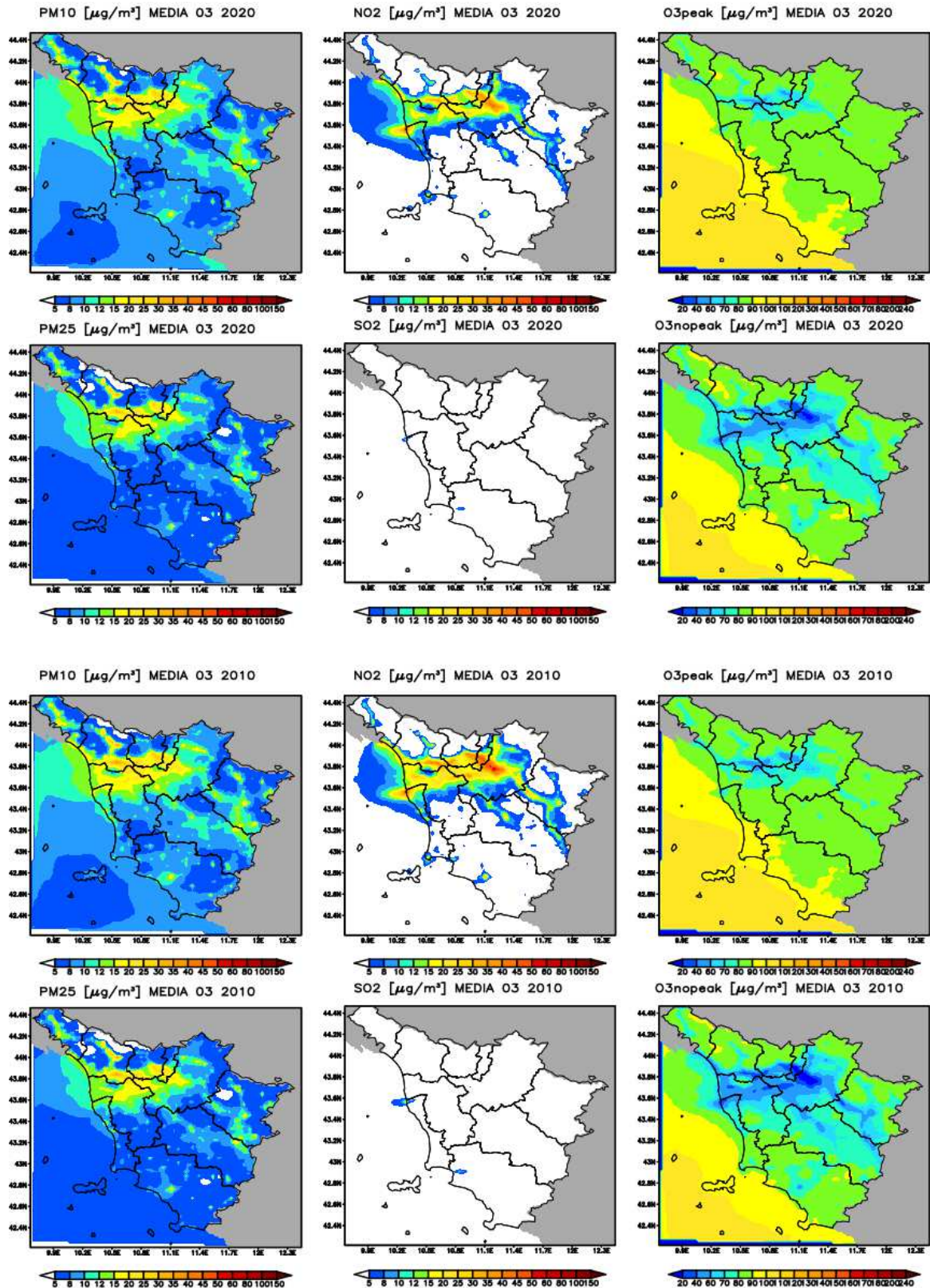


Figura 8. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di marzo 2020 (sopra) e di marzo 2010 (sotto).

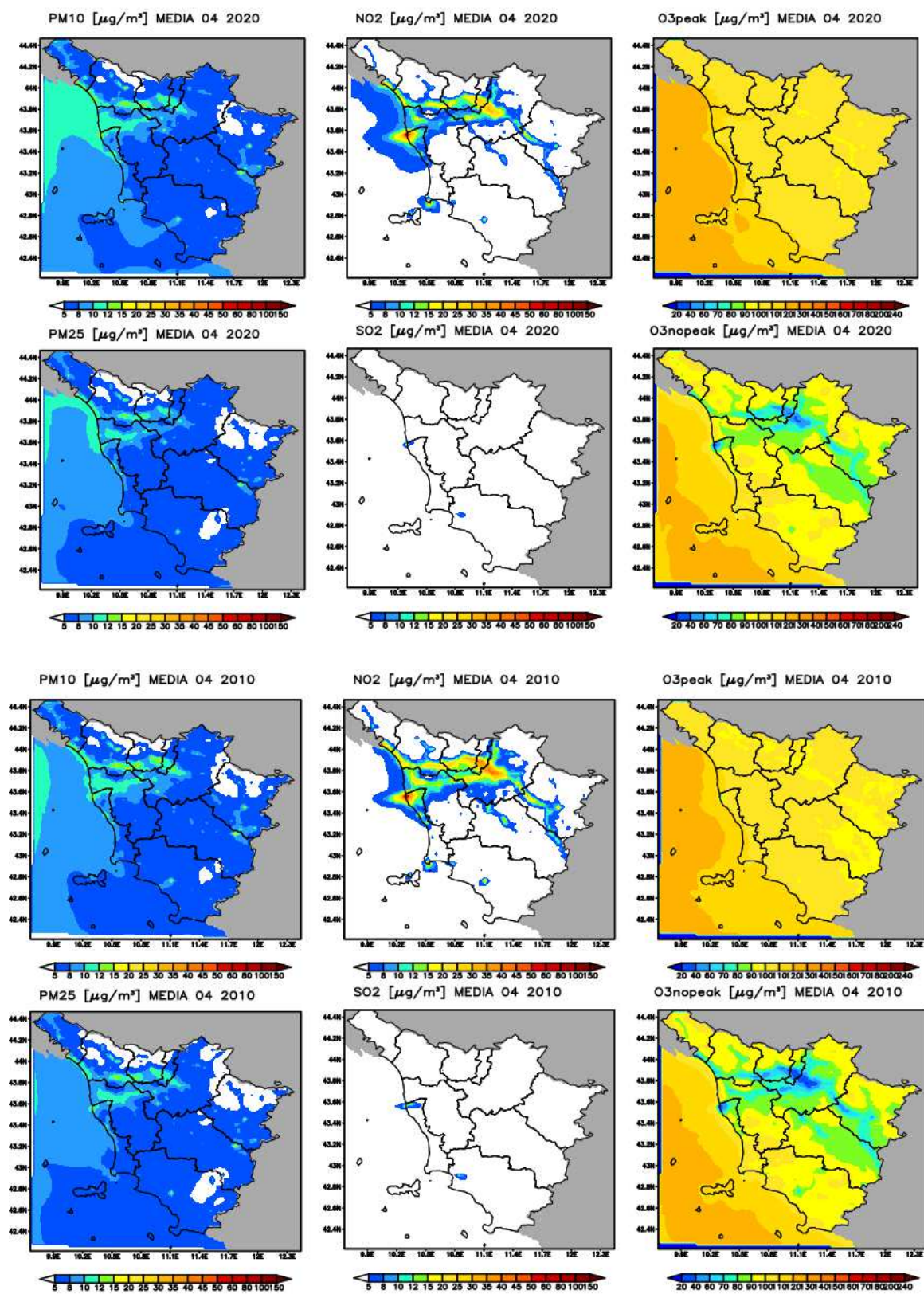


Figura 9. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di aprile 2020 (sopra) e di aprile 2010 (sotto).

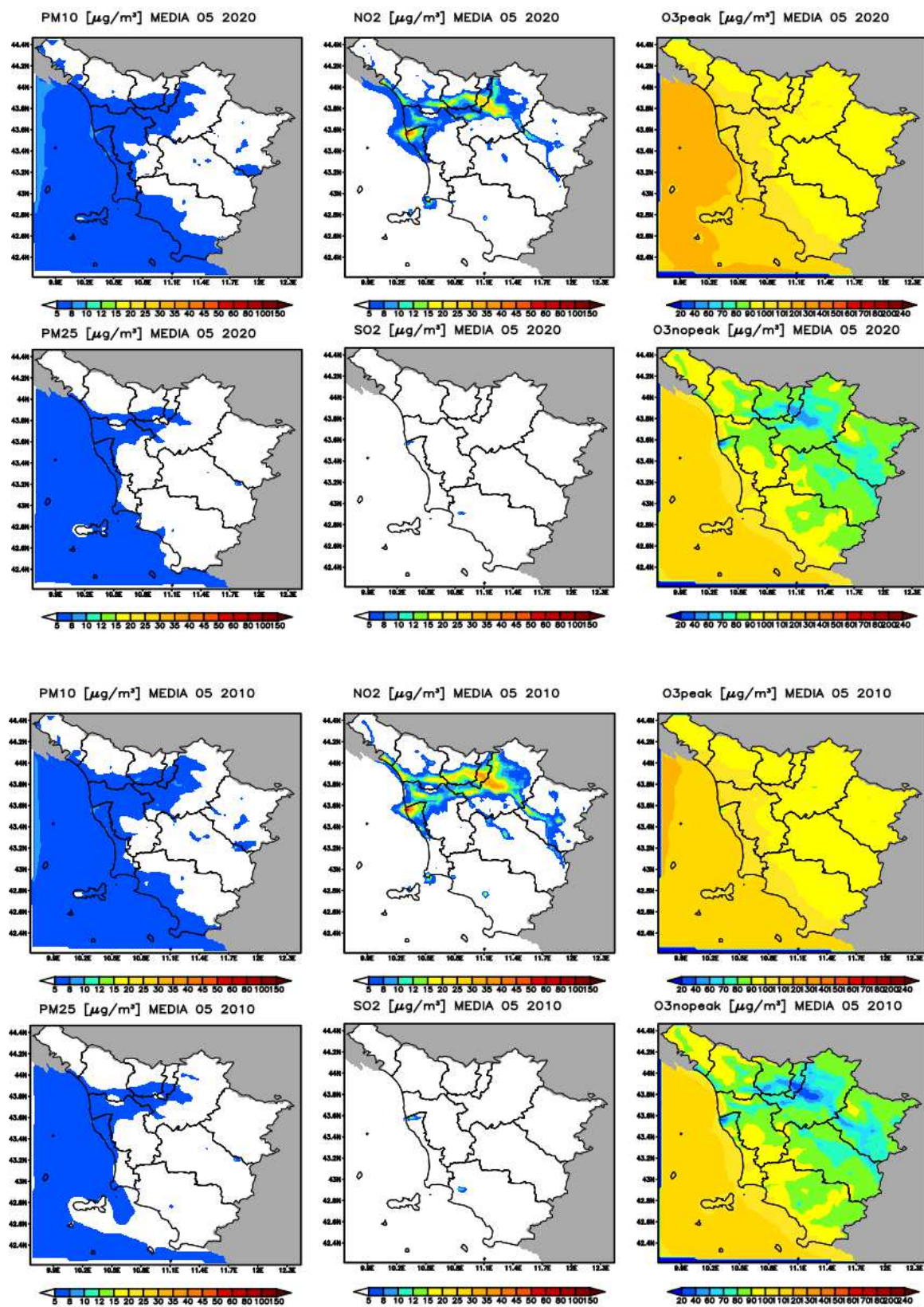


Figura 10. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di maggio 2020 (sopra) e di maggio 2010 (sotto).

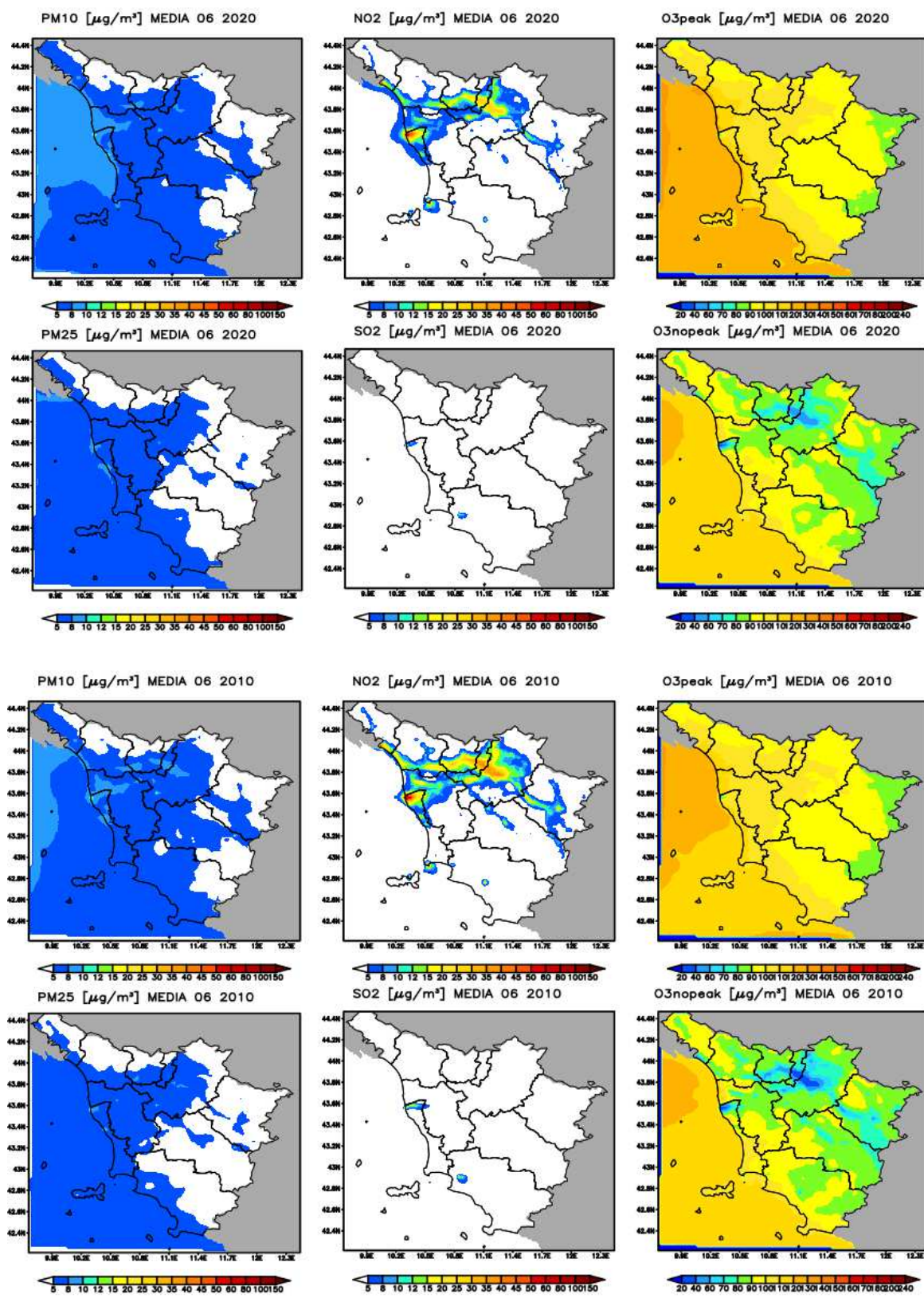


Figura 11. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di giugno 2020 (sopra) e di giugno 2010 (sotto).

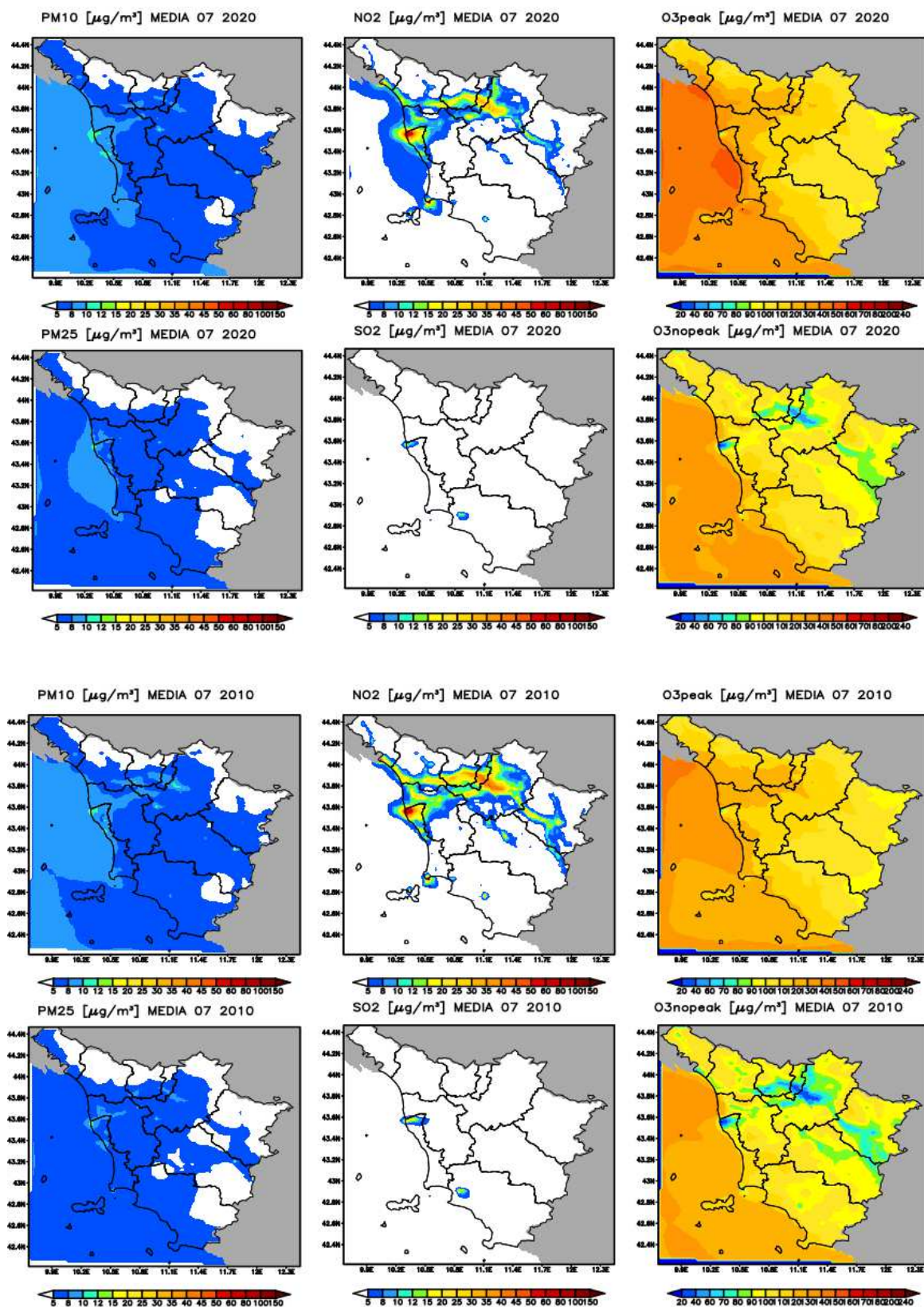


Figura 12. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di luglio 2020 (sopra) e di luglio 2010 (sotto).

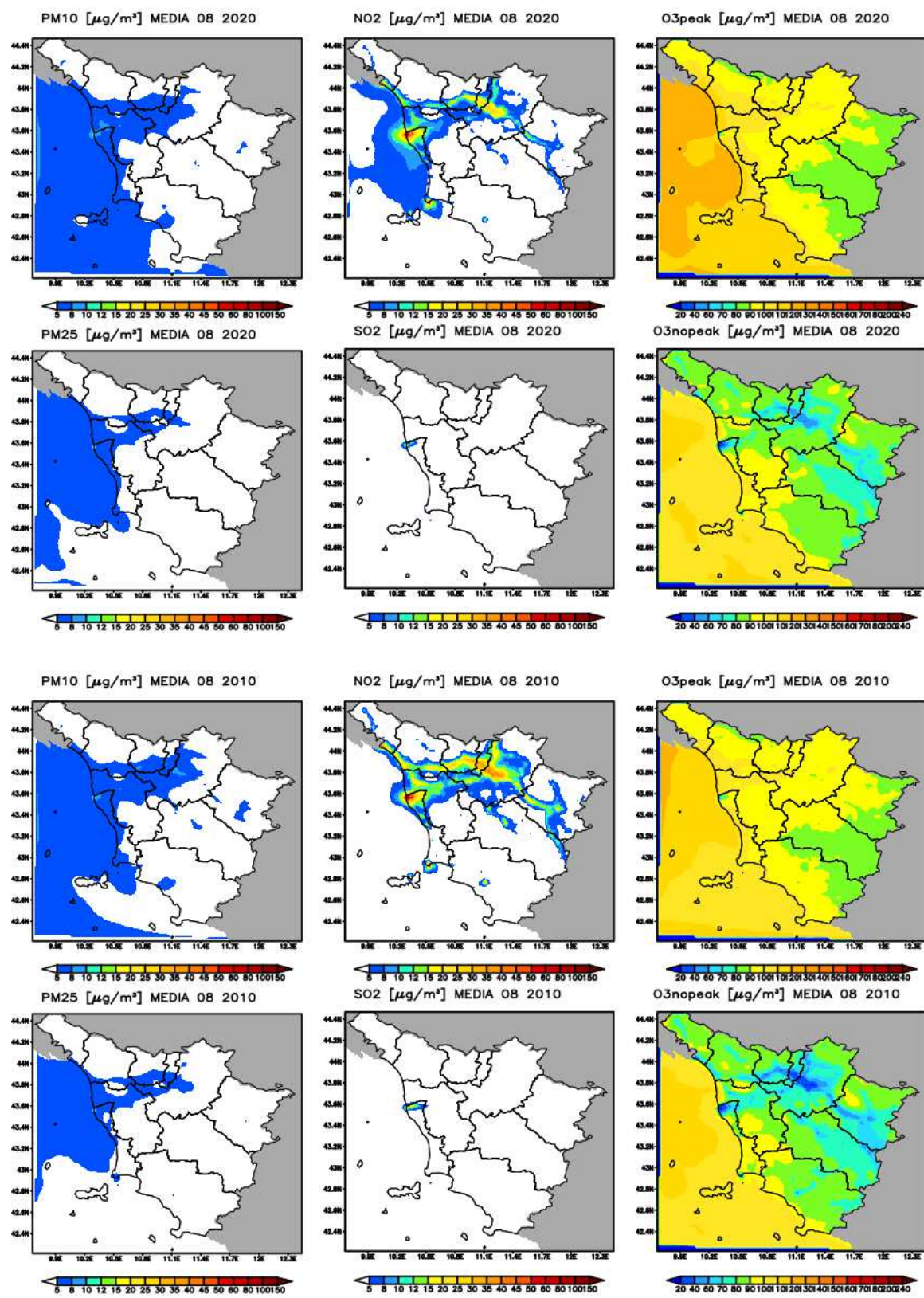


Figura 13. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di agosto 2020 (sopra) e di agosto 2010 (sotto).

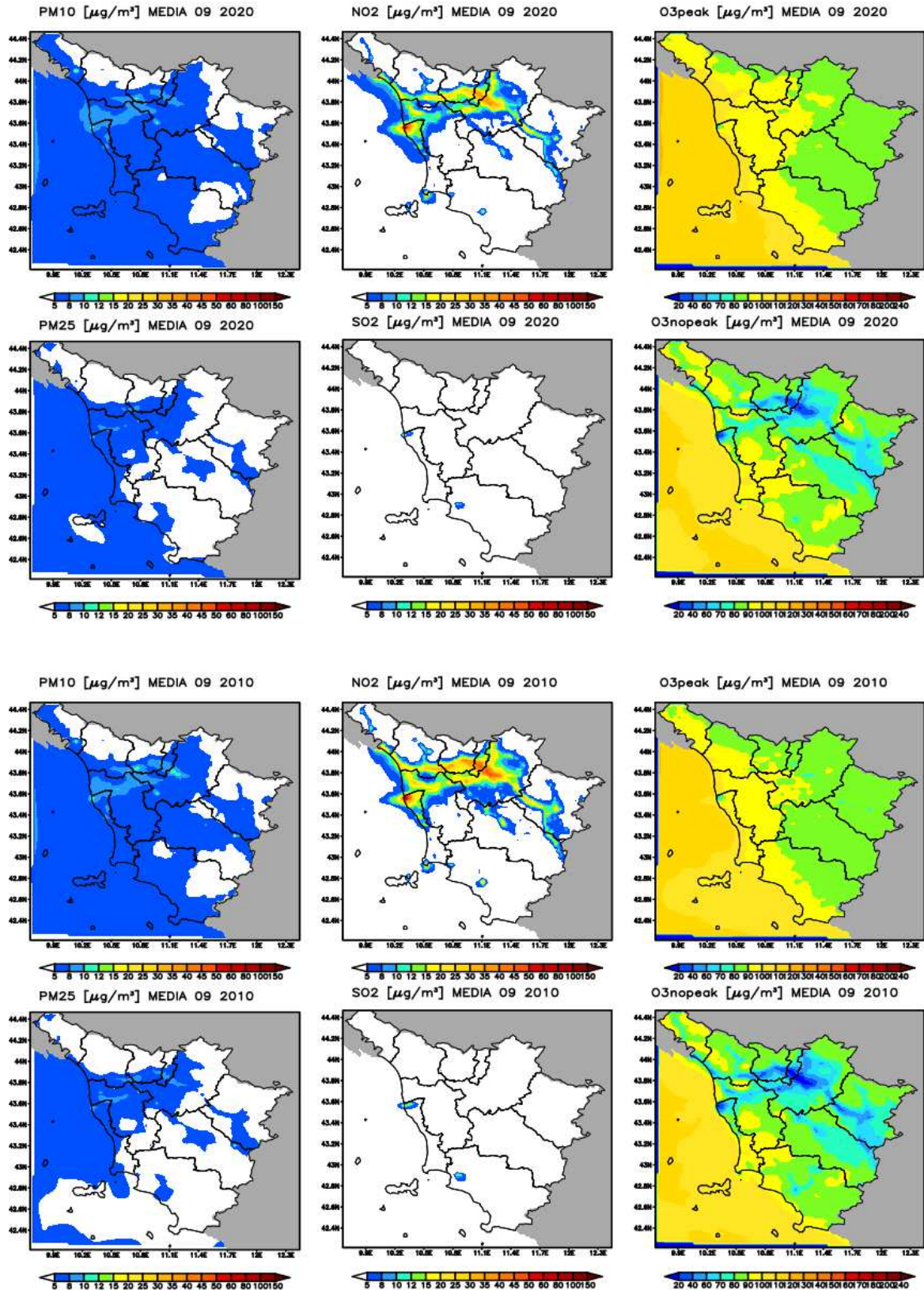


Figura 14. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di settembre 2020 (sopra) e di sett. 2010 (sotto).

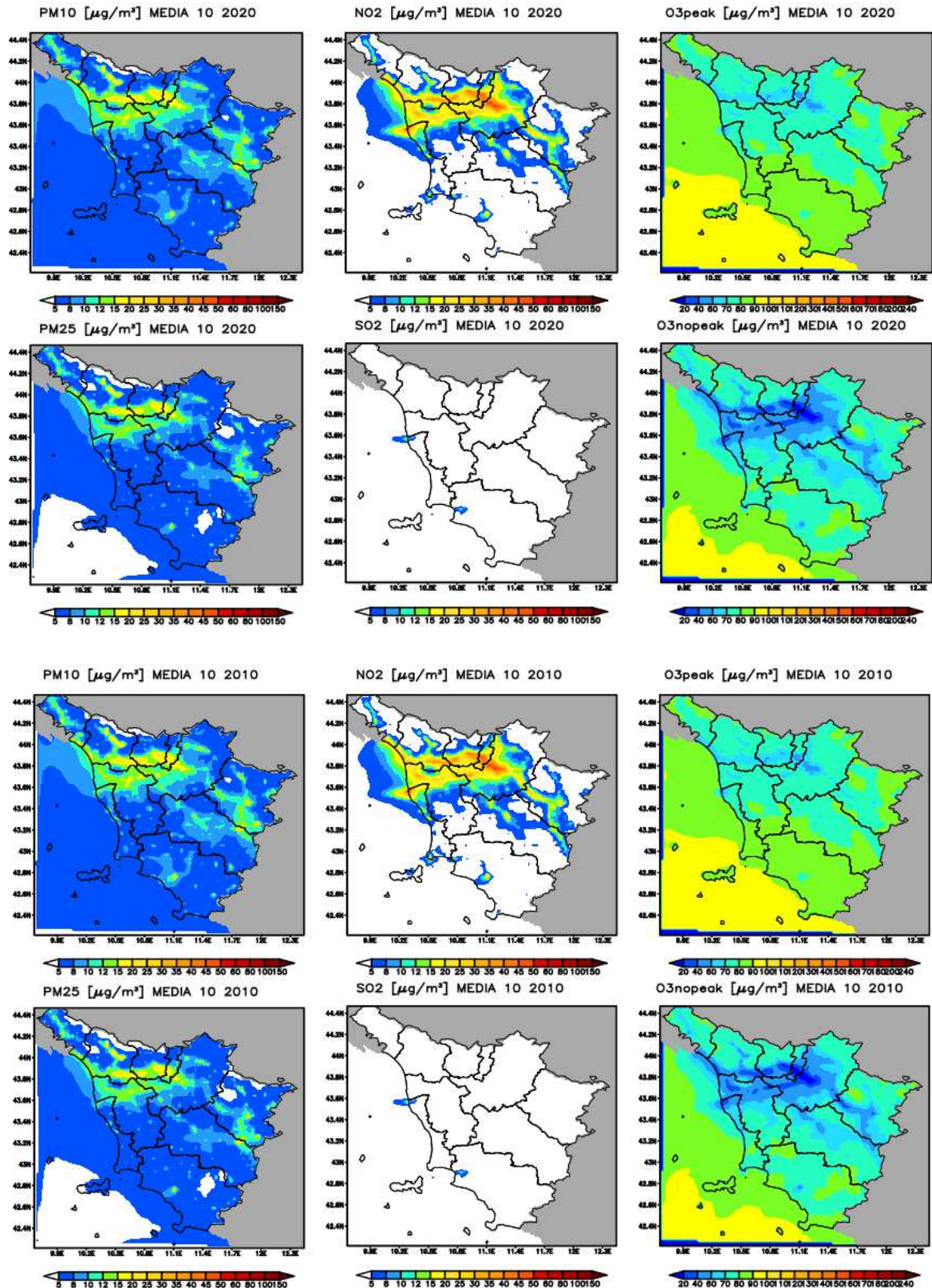


Figura 15. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di ottobre 2020 (sopra) e di ottobre 2010 (sotto).

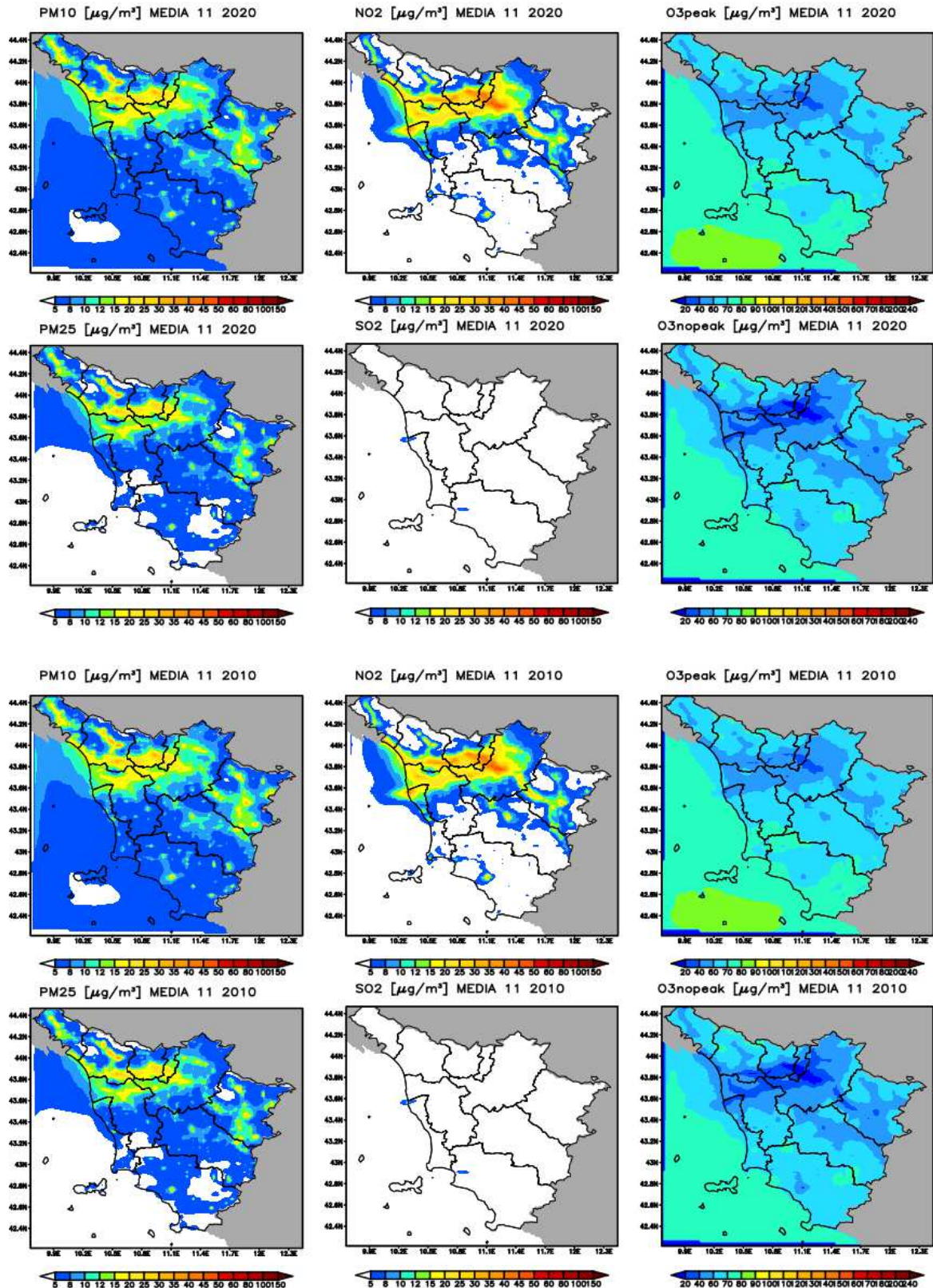


Figura 16. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di novembre 2020 (sopra) e di nov. 2010 (sotto).

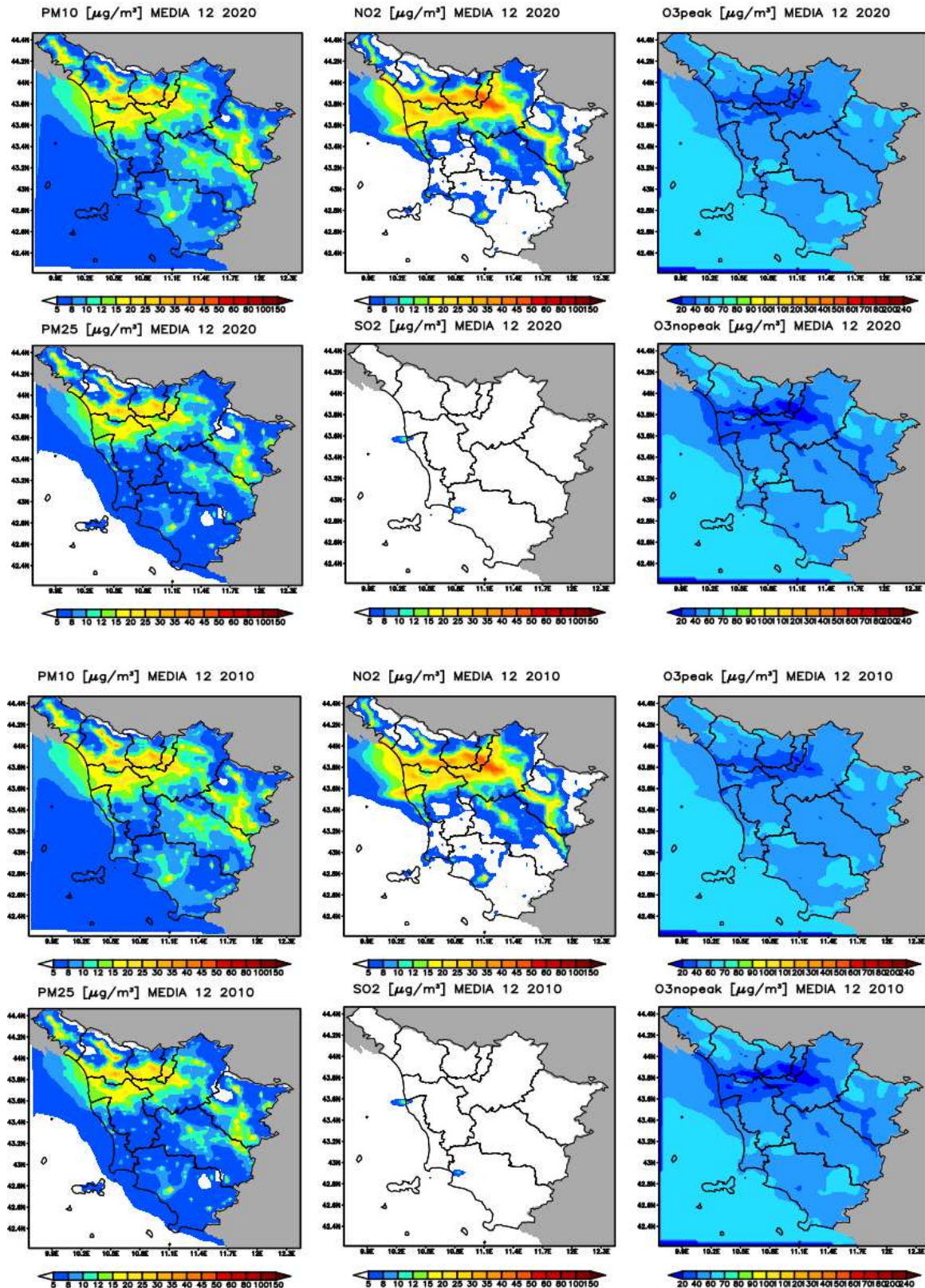


Figura 17. Mappe delle concentrazioni medie mensili ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di dicembre 2020 (sopra) e di dic. 2010 (sotto).

9.5 Le concentrazioni medie annuale

Per quanto riguarda la media annuale degli inquinanti oggetto di studio, sono state elaborate le mappe relative all'anno di riferimento 2010 e allo scenario BAU proiettato al 2020. Inoltre sono state elaborate le mappe relative alla differenza tra la concentrazione ottenuta dalla simulazione dell'anno 2010 meno la concentrazione ottenuta dalla simulazione dello scenario, come media annua per PM10, PM2.5, NO2, SO2, mentre per O3 si considerano due mappe di concentrazione, una relativa alle ore centrali del giorno, 10-17, e l'altra relativa agli intervalli 0-9 e 18-23.

Anche in questo caso, come per la media mensile, si evidenzia la significativa riduzione della concentrazione di NO2 nelle aree più antropizzate, cioè il bacino Firenze-Prato Pistoia, la piana Lucchese, il Valdarno Inferiore e Superiore, i maggiori centri abitati, le tratte autostradali.

Le stesse aree sono interessate anche dalla riduzione di PM10 e PM2.5, anche se in misura decisamente inferiore.

Per quanto riguarda SO2, la riduzione più significativa è relativa alla diminuzione del carico emissivo dell'area portuale-industriale di Livorno e di Piombino.

Come già segnalato, i risultati della simulazione per l'inquinante O3 non sono attendibili, in quanto questo inquinante è strettamente dipendente dalle condizioni al contorno: si evidenziano le aree in cui si ha un aumento di questo inquinante, proprio in corrispondenza delle aree in cui si stima una riduzione di NO2 (precursore). Per avere stime attendibili si dovrà quindi ripetere le simulazioni non solo a fronte di uno scenario emissivo adeguato, ma anche di condizioni al contorno corrispondenti allo scenario in esame.

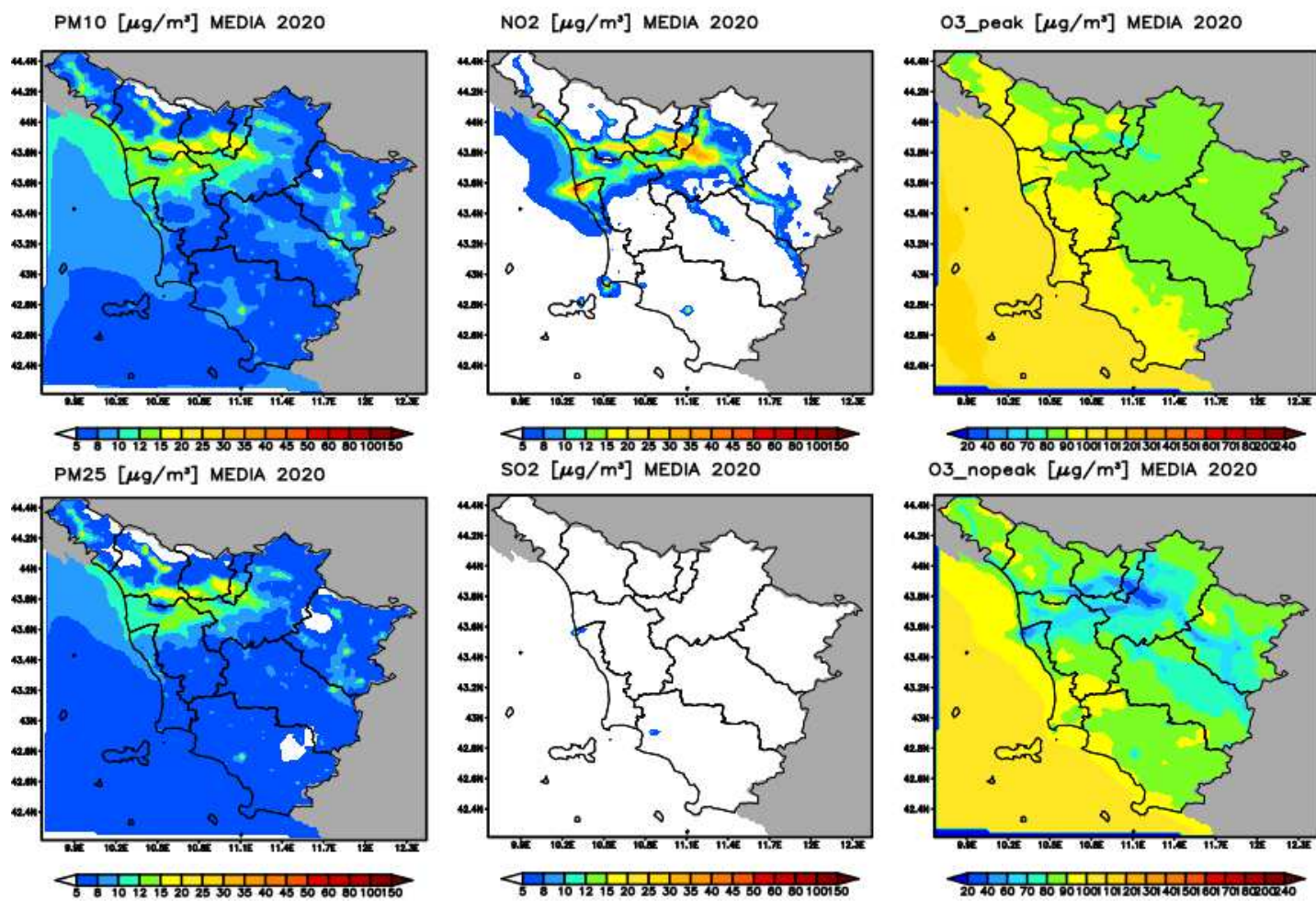


Figura 18. Mappe della concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di PM10, PM2.5, NO2, SO2, O3, relative allo scenario BAU 2020.

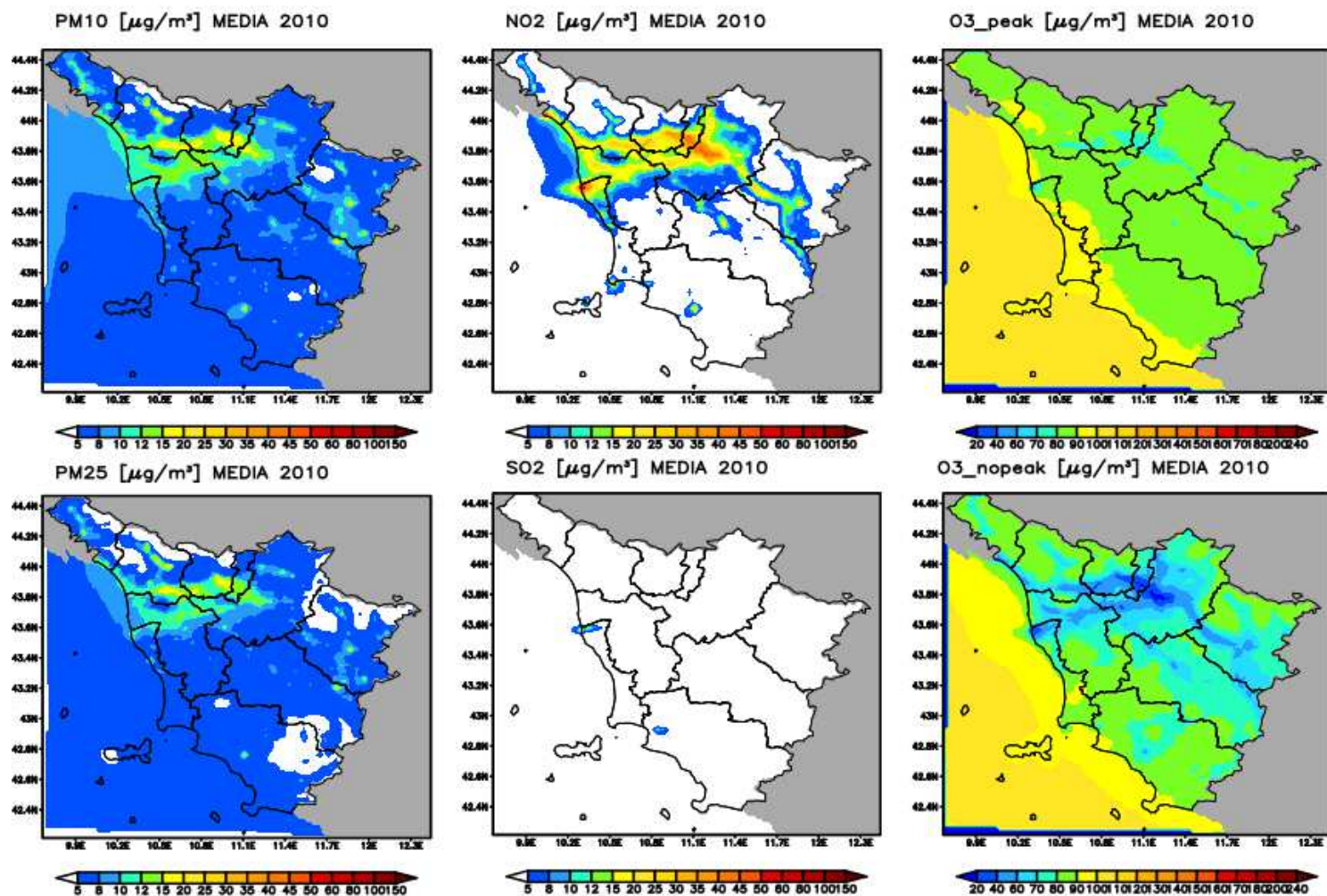


Figura 19. Mappe della concentrazione medie annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di PM10, PM2.5, NO2, SO2, O3, relativa all'anno 2010.

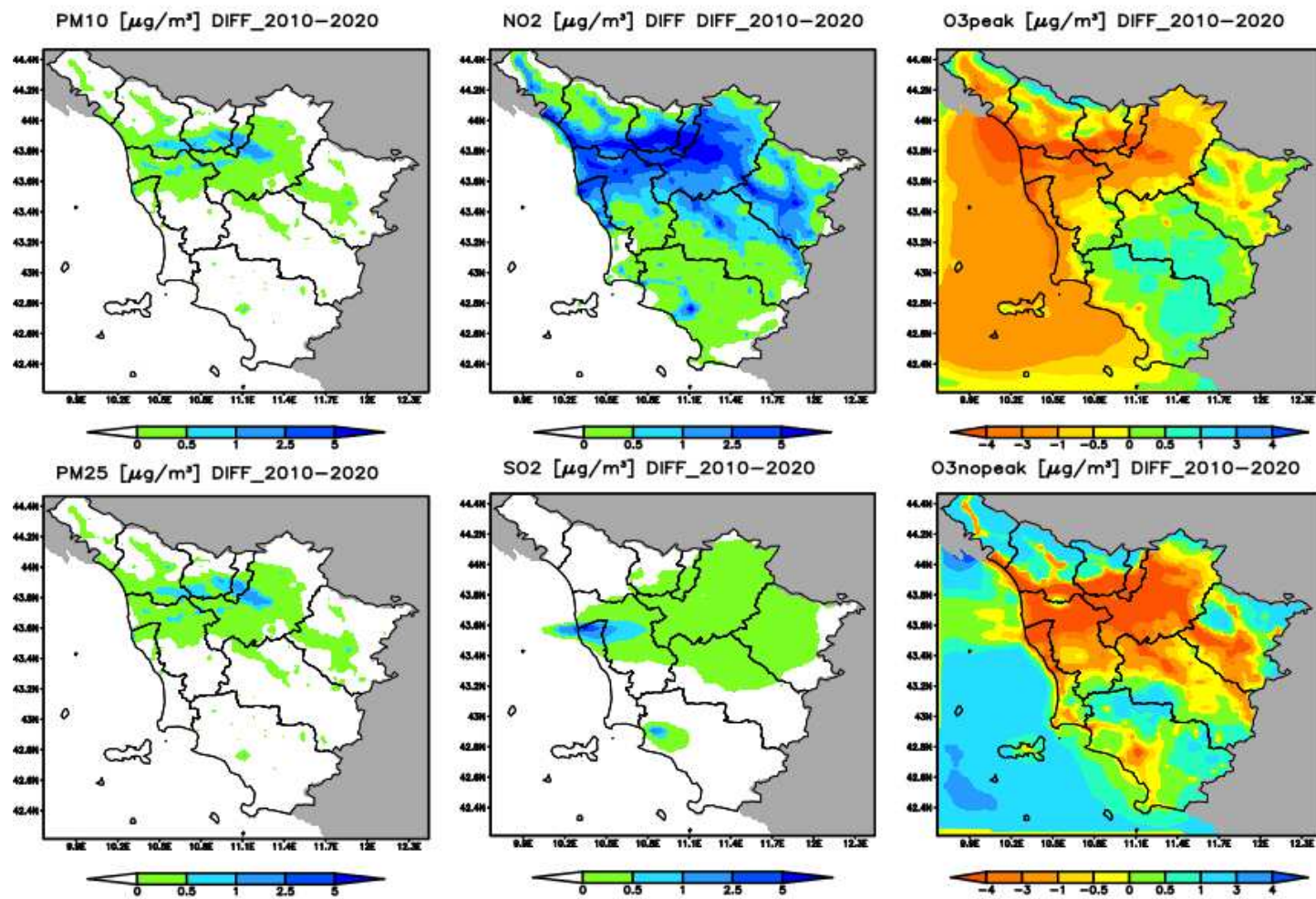


Figura 20. Mappe della differenza della concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di PM10, PM2.5, NO2, SO2, O3, relative all'anno 2010 meno lo scenario BAU 2020

BIBLIOGRAFIA

[1] Progetto zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente (ai sensi degli articoli 3 e 4 dlgs. 155/2010), Regione Toscana – 2012

<http://servizi2.regione.toscana.it/aria/?idDocumento=17801>

[2] Relazioni annuali sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Toscana, ARPAT

<http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/monitoraggio/report>

[3] Rappresentatività spaziale delle stazioni della rete di monitoraggio di qualità dell'aria Toscana, ARPAT, LAMMA – Marzo 2015

http://servizi2.regione.toscana.it/aria/img/getfile_img1.php?id=24329.

[4] Episodi acuti di PM10 in Toscana: valutazioni tecniche e soluzioni operative per l'applicazione della D.G.R. 814/2016, Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria (ARPAT), Consorzio LaMMA – 2016

<http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/episodi-acuti-di-pm10-in-toscana>

[5] Theil H., 1950, "A rank invariant method of linear and polynomial regression analysis, i, ii, iii", Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen, Series A – Mathematical Sciences 53, 386–392, 521–525, 1397–1412. 145.

[6] Sen P. K., 1968, "Estimates of regression coefficient based on Kendall's tau", Journal of the American Statistical Association, 63(324), 145.

[7] ARPAT - Verifica della rappresentatività spaziale dei dati di PM10 della stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di Montale, Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria (ARPAT) – 2014

<http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/verifica-della-rappresentativita-spaziale-dei-dati-di-pm10-della-stazione-di-monitoraggio-della-qualita-dellaria-di-montale-pt>

[8] Campagne di rilevamento della qualità dell'aria effettuate con laboratori mobili, ARPAT

<http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/monitoraggio/report/campagne-di-rilevamento-della-qualita-dellaria-effettuate-con-laboratori-mobili>

[9] La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni 2010, ISPRA

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/inventaria/disaggregazione-dellinventario-nazionale-2010/disaggregazione-dell2019inventario-nazionale-2013-versione-completa/view>

[10] ARPAT - PM10 in Toscana (2007-2011) Studio propedeutico alla verifica della rappresentatività delle stazioni di monitoraggio, Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria – 2012

REGIONE TOSCANA



GIUNTA
REGIONALE

**PIANO REGIONALE
PER LA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE**

PRQA

MIGLIORIAMO L'ARIA CHE RESPIRIAMO

Allegato 2:

**Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e
prescrizione per le attività produttive**



Regione Toscana



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Direzione "Ambiente ed Energia"
Settore "Servizi Pubblici Locali, Energia e Inquinamenti"

Gruppo di lavoro :

Antongiulio	Barbaro
Claudio	Bondi
Cristina	Capannoli
Sandro	Garro
Biagio	Maffettone
Michela	Peruzzi
Francesca	Poggini
Roberto	Scodellini
Valeria	Tricarico
Andrea	Villani

Si ringraziano per la collaborazione:

Franco	Giovannini
Luca	Pecori
Alessandro	Sanna

PREMESSA

Il presente documento tecnico determina valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive in riferimento alla specifica azione del Piano:

“Azione I1) Indicazioni tecniche e amministrative per le autorizzazioni alle emissioni in atmosfera”.

I presupposti per la sua redazione sono basati, sulla vigente normativa, in particolare:

- **art. 271 comma 4 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. dispone che:** *I piani e programmi di qualità dell'aria possono stabilire appositi valori limite di emissione e prescrizioni più restrittivi di quelli contenuti negli allegati al D.Lgs. n. 152/2006, anche inerenti le condizioni di costruzione o di esercizio, purché necessari al perseguimento e rispetto dei valori e obiettivi di qualità dell'aria.*
- **art. 11 lettera b) del D. Lgs. n. 155/2010 dispone che:** *I piani possono prevedere – tra l'altro – valori limite di emissione, prescrizioni per l'esercizio, (.....omissis.....) per gli impianti di cui alla Parte Quinta, Titolo I del D. Lgs. n. 152/2006, per gli impianti di trattamento rifiuti nonché per gli impianti soggetti ad autorizzazione integrata ambientale che producono emissioni in atmosfera.*
- **art. 6 comma 4 del D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59 il quale dispone che:** *Le Regioni e le Province Autonome possono, nel rispetto delle norme di settore vigenti, definire ulteriori criteri per la qualificazione delle modifiche sostanziali e indicare modifiche non sostanziali per le quali non vi è l'obbligo di effettuare la comunicazione di cui al comma 1.*
- **D.Lgs. 15 novembre 2017, n. 183** – entrato in vigore in data 19.12.2017 – con il quale sono state effettuate delle modifiche al Titolo I della Parte Quinta del D.Lgs. n. 152/2006. Il nuovo decreto ha introdotto la definizione di medio impianto di combustione e modificato, sostituendole, le Parti I, II, III e IV dell'Allegato I al testo ambientale

nonché:

- **Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria** – PRRM 208-2010, approvato con la Delibera di Consiglio Regionale del 25 giugno 2008, n. 44 aveva stabilito, tra l'altro, che la Giunta regionale avrebbe dovuto produrre una proposta di piano stralcio per la definizione di valori limite di emissione per i nuovi impianti produttivi;
- **L.R. 11 marzo 2010, n. 9 “Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente” – Capo III – strumenti di programmazione** – *Punto 3 lettera e) ha disposto che il Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente individua i valori limite di emissione e le prescrizioni di cui agli all'articolo 271, comma 4 del D. Lgs. n. 152/2006.*

e le indicazioni espresse dal NURV (Nucleo Unificato Regionale di Valutazione e Verifica degli investimenti pubblici) con il parere di cui alla seduta n. 181/PS del 29.12.2016 (pag. n. 11 del Contributo di fase preliminare di VAS – art. 23 della L.R. 10/10) che recita:

(omissis)Sulla Regione grava quanto stabilito dal combinato disposto del D. Lgs. 152/2006 (art. 271, commi 3, 4, 5) e del D.Lgs. 155/2010 (artt. 9 e 11), nonché dall'art. 2, comma 1, lettera b) della stessa L.R. 9/2010: ovvero la fissazione di limiti di emissione più severi di quelli previsti all'Allegato 1 alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006 e di ulteriori prescrizioni con cui tenere conto delle migliori tecniche disponibili, delle criticità territoriali e della compatibilità ambientale. Tale azione consentirebbe di garantire continuità con il precedente Piano (PRRM 2008-2010, approvato con DCR 44/2008) che già prevedeva un “piano stralcio” a tal fine (intervento AP1, mai attuato), e appare ancor più opportuno in relazione al fatto che la competenza in termini di rilascio delle autorizzazioni alle emissioni è di livello regionale e non più provinciale (art. 2 della L.R. 22/2015 e Capo III della L.R. 15/2016);

Rilevato che il PRQA, sulla base del quadro conoscitivo dei livelli di qualità dell'aria e delle sorgenti di emissione, evidenzia che per la qualità dell'aria in Toscana vi sono situazioni di criticità che riguardano gli inquinanti: materiale particolato fine PM₁₀, biossido di azoto NO₂ e ozono O₃ per i quali si rende necessario prevedere azioni di riduzione delle emissioni. Tali azioni dovranno rivolgersi alla riduzione delle emissioni del materiale particolato fine PM₁₀ primario e dei precursori del materiale particolato fine PM₁₀, del biossido di azoto NO₂ e dei suoi precursori, dei precursori dell'ozono O₃.

Il presente documento si applica agli stabilimenti, agli impianti ed alle attività che producono emissioni in atmosfera sottoposti al campo di applicazione del Titolo I della Parte Quinta DLgs 152/2006 e s.m.i. per le quali,

sulla base della vigente normativa, è previsto il rilascio della specifica autorizzazione ai sensi dell'art. 269 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. nonché, in assenza di Best Available Techniques Conclusions (BATC), agli impianti ricadenti nell'ambito di applicazione della Parte Seconda, Titolo III bis del D. Lgs. n. 152/2006 (autorizzazione integrata ambientale).

L'impostazione con la quale il documento tecnico individua i valori limite di emissione si basa sulle seguenti considerazioni:

1. quale base di partenza è stato assunto il documento datato 1995 "Modalità tecniche ed amministrative relative alle autorizzazioni ex D.P.R. 24.05.1988 n° 203", trasmesso alle Amministrazioni provinciali con la DGR 3172 del 27.3.1995;
2. la revisione dei valori limite tiene conto delle indicazioni delle Conclusioni sulle BAT e quello di cui Allegato I al D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59 (autorizzazioni in via generale); nonché si confronterà con le norme vigenti, quanto previsto da altre Regioni e quanto già consolidato all'interno della Regione Toscana (Documento di cui al precedente punto 1);
3. i valori limite riguardano quegli inquinanti ed i loro precursori per i quali, sulla base delle rilevazioni condotte dalla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria e nel rispetto delle tecniche impiantistiche tecnicamente realizzabili ed economicamente sostenibili, il PRQA ne abbia dichiarato la criticità per cui il valore limite proposto potrà essere inferiore a quello indicati nell'Allegato I al D.P.R. n. 59/2013;
4. il documento tecnico:
 - a. è oggetto di concertazione con Enti, ordini professionali, portatori di interessi, associazioni ambientaliste, associazioni di categoria, ecc.;
 - b. fatte salve le indicazioni previste dalla normativa vigente per i medi impianti di combustione, troverà applicazione, secondo quanto previsto al Paragrafo 1 "campo di applicazione" del presente documento:
 - ✓ dalla data della sua entrata in vigore nel caso dei nuovi impianti e stabilimenti;
 - ✓ dal 1° gennaio 2025 nel caso degli impianti e stabilimenti già autorizzati,
 - c. nel rispetto dei criteri di cui sopra, ed alla luce di eventuali modifiche alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006, potrà essere oggetto di modifica da parte della Giunta Regionale con propria deliberazione sentita la competente commissione consiliare.
5. per situazioni particolari (quali a titolo di es. la presenza di recettori sensibili) nell'ambito della istruttoria tecnica o conferenza dei servizi potranno essere valutati valori limite più restrittivi e eventuali prescrizioni idonee a garantire un opportuno controllo delle emissioni.

Il documento tecnico circostanza altresì:

1. i casi in cui, in occasione delle richieste di autorizzazione, il gestore dell'impianto o dello stabilimento sia tenuto ad allegare alla documentazione una valutazione degli impatti delle emissioni sull'atmosfera, per le finalità indicate dal comma 5, art. 271 del D. Lgs. n. 152/2006;
2. le modalità di ottimizzazione delle quote di sbocco dei camini, nel caso delle emissioni convogliate oggetto di richieste di autorizzazione, per le finalità indicate dalla lettera a), comma 2, art. 269 del D. Lgs. 152/2006;
3. le modalità di definizione delle misure di contenimento delle emissioni di polveri da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti, per le finalità indicate dalla lettera c), comma 4, art. 269 e secondo i criteri generali indicati nella Parte I, Allegato V alla Parte Quinta del D. Lgs. 152/2006;
4. nel rispetto del comma 6 art. 271 del D. Lgs. n. 152/2006, la riclassificazione delle sostanze inquinanti da effettuarsi orientativamente in base all'identificazione della loro pericolosità ai sensi del Regolamento n. 1907/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio nonché del Regolamento n. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio, avendo cura di classificare le sostanze non espressamente indicate in base all'analogia con sostanze simili sotto il profilo chimico e aventi effetti analoghi sulla salute e sull'ambiente, nonché di tenere conto delle migliori tecnologie effettivamente applicabili;
5. nel rispetto del comma 6, art. 271 del D. Lgs. n. 152/2006, le modalità di espressione dei limiti alle emissioni per gli inquinanti organici persistenti (POPs), con particolare riferimento a quelli inclusi nell'Annex C alla Convenzione di Stoccolma adottata il 22 maggio 2011 ed approvata dall'Unione Europea con decisione del Consiglio 2006/507/CE, in coerenza con le Linee guida sulle BAT in attuazione dello stesso Annex C.

Per quanto non espressamente riportato nel presente documento tecnico si rimanda alla vigente normativa.

Qualora successivamente all'entrata in vigore del presente documento il Ministero emani limiti più restrittivi di quelli di seguito indicati nel corso dell'istruttoria tecnica saranno applicati i valori indicati dalla normativa statale, diversamente – stante le criticità di cui al PRQA – qualora il presente documento preveda limiti più restrittivi rispetto a quelli statali nell'istruttoria tecnica saranno applicati i valori indicati nel presente Allegato 2.

Emissioni odorigene:

In merito alle sostanze odorigene, nelle more della modifica della legge regionale 9/2010 in attuazione a quanto previsto all'articolo 272 bis del DLgs 152/2006 così come modificato con il DLgs del 15 novembre 2017 n. 183, il presente documento non prevede indicazioni specifiche, pertanto allo stato attuale si rimandano le decisioni di merito nell'ambito della Conferenza dei Servizi di cui al comma 3 art. 269 del D. Lgs. n. 152/2006.

Parte Prima

Indice



1. Campo di applicazione	pag. 7
2. Modifica sostanziale di impianti	pag. 9
3. Valutazione dell'impatto sull'atmosfera	pag. 10
4. Altezze dei camini	pag. 12
5. Monitoraggi e controlli delle emissioni	pag. 14
6. Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti	pag. 16

1. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento:

1. si applica agli stabilimenti, agli impianti ed alle attività che producono emissioni in atmosfera sottoposti al campo di applicazione del Titolo I della Parte Quinta DLgs 152/2006 e s.m.i. stabilendone i valori limite e prescrizioni da applicare in sede di istruttoria;
2. stabilisce, quale documento di supporto ai Best Available Techniques Reference document (BREFs), i valori di emissione e prescrizioni per gli impianti ricadenti nella parte seconda Titolo III bis - autorizzazione integrata ambientale - per i quali non sono presenti le Best Available Techniques Conclusions (BATC).
3. non si applica agli impianti e attività in deroga di cui alle Parti I e II Allegato IV alla Parte Quinta del D. Lgs. n. 152/2006 (art. 272 comma 2).

I criteri e i valori limite previsti dal presente documento, fermo restando il rispetto dei diversi termini e modalità di adeguamento stabiliti dalla normativa statale per gli impianti medi di combustione, si applicano nell'istruttoria svolta ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006:

- a. agli impianti/stabilimento per i quali è stata presentata richiesta ricevibile di autorizzazione ai sensi dell'art. 269 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. a decorrere dalla data di entrata in vigore del Piano;
- b. dal 1° gennaio 2025:
 - b.1. in caso di impianti/stabilimento, autorizzati in data antecedente all'entrata in vigore del Piano, per i quali l'autorizzazione scada oltre la data di entrata in vigore del Piano;
 - b.2. in caso di impianti/stabilimenti per i quali sia stata presentata richiesta ricevibile di autorizzazione ai sensi dell'art. 269 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. in data antecedente all'entrata in vigore del Piano.

Ai fini dell'adeguamento dei degli impianti di cui alla lettera b), punto b.1 il gestore dell'impianto, almeno due anni prima del sopraindicato termine, è tenuto a presentare una domanda autorizzativa.

Per gli impianti di cui alla lettera b), punto b.2 il titolo autorizzativo rilasciato dovrà recare esplicita e puntuale indicazione dell'obbligo di rispetto dei valori indicati nell'Allegato II al PRQA a decorrere dal 1° gennaio 2025. Fino a tale data si applicano i valori limite e le prescrizioni vigenti prima dell'entrata in vigore dello stesso Piano.

Il presente documento **non si applica** agli impianti/stabilimenti:

- ricadenti nel campo di applicazione dell' art. 216 del D. Lgs. n.152/2006 e s.m.i. limitatamente ai parametri e prescrizioni previsti del DM 5 febbraio 1998 per i quali vengono applicati i limiti ivi riportati; fatta eccezione per l'impiego di biomasse rifiuto nei medi impianti di combustione (art. 268 lettera gg-bis, D.Lgs. 152/06)
- di cui al Titolo III bis della Parte Quarta del D. Lgs. n. 152/2006 – incenerimento e coincenerimento dei rifiuti -.

Per le attività ex art. 275 del D. Lgs. n. 152/2006 i valori limite di emissione, le modalità di monitoraggio e controllo delle emissioni, i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite e le modalità di redazione del Piano di Gestione dei Solventi sono riportati nell' Allegato III – alla Parte Quinta del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

Per le problematiche di natura odorigena, nell'ambito delle conferenze dei servizi potranno essere formulate prescrizioni e misure di mitigazione volte al contenimento delle molestie olfattive al di sotto di soglie di accettabilità, determinate in relazione alla tipologia di impianti e alle aree del territorio interessate, tenuto conto del criterio di stretta tollerabilità ricavabile dalla giurisprudenza.

La Parte Seconda del presente documento fissa, nell' Allegato 1 i valori di emissione per le sostanze inquinanti, nell'Allegato 2 i valori di emissione per le sostanze inquinanti di alcune tipologie di impianti e le relative prescrizioni. Per gli impianti previsti nell'Allegato 2 i valori di emissione ivi stabiliti si applicano al posto di quelli stabiliti per le stesse sostanze nell'Allegato 1.

Per le sostanze per cui non sono stabiliti valori di emissione nell'Allegato 2 si applicano, anche per gli impianti previsti nello stesso allegato, i valori di emissione stabiliti nell'Allegato 1. Per gli impianti delle installazioni di cui alla Parte Seconda del presente documento, per i quali sono state emanate apposite BAT-AEL, i valori limite previsti nelle BAT-AEL, in relazione alle sostanze ivi considerate, si applicano in luogo di quelli previsti, per le

stesse sostanze, negli Allegati 1 e 2 del presente documento. Quando non espressamente specificato i limiti riportati nella Parte Seconda del presente documento sono riferiti all'ossigeno di processo.

2. MODIFICA SOSTANZIALE DI IMPIANTI

Si intendono per modifiche sostanziali di cui alla lettera m-bis) comma 1 dell'art. 268 del D. Lgs. n. 152/2006 sottoposte ad autorizzazione ai sensi dell'art. 269 comma 8 della Parta Quinta – Titolo I – del D. Lgs. n. 152/2006, gli interventi che comportano un aumento o una variazione qualitativa delle emissioni o che alterano le condizioni di convogliabilità tecnica delle stesse e che possa produrre effetti negativi e significativi sull'ambiente.

A declinazione di quanto sopra s'intendono sostanziali le seguenti modifiche [per le classi dovrà farsi riferimento alle tabelle di cui alla parte seconda del presente allegato] :

tabella	classi	Modifica sostanziale
A1	I, II e III	qualsiasi incremento del flusso di massa
A2	I e II	
B	I, II e III	Incremento $\geq 20\%$ rispetto al valore di flusso di massa autorizzato riferito alla massa di inquinante emessa su base giornaliera
C	I	
D	I	
C	II, III e IV	Incremento $\geq 50\%$ rispetto al valore di flusso di massa autorizzato riferito alla massa di inquinante emessa su base giornaliera
D	II, III, IV e V	
polveri		

nonché:

- ogni variazione dei parametri fisici dell'emissione degli impianti che comportino un aumento del flusso di massa secondo le percentuali d'incremento sopra riportate con riferimento ai parametri definiti nel progetto approvato e autorizzato;
- ogni variazione delle ore di funzionamento degli impianti che comportino un aumento del flusso così come riportato nella tabella di cui sopra;

Si ha variazione qualitativa delle emissioni inquinanti, tale da comportare la necessità di autorizzazione preventiva ai sensi dell'art. 269 comma 8, quando la modifica dell'impianto progettata comporti in previsione una variazione della tipologia degli inquinanti, con riferimento all'elenco delle sostanze inquinanti previste nella parte seconda del presente documento (tabelle A1, A2, B, C, e D) comporti:

passaggio, nell'ambito di ciascuna tabella, da sostanze appartenenti a classi meno tossiche a sostanze appartenenti a classi più tossiche	Modifica sostanziale
qualsiasi variazione sostanze presenti nelle tabelle A1 e A2	Modifica sostanziale

Fermo restando le procedure di cui al comma 8 dell'art 269 del D. Lgs. n. 152/2006 si specifica che il passaggio da sostanze appartenenti a classi più tossiche a sostanze appartenenti a classi meno tossiche, ovvero nel caso di variazione nell'ambito della stessa classe la variazione non comporterà la necessità di autorizzazione preventiva ai sensi dell'art. 269 comma 8.

L'art. 269 comma 8 del D. Lgs. n. 152/2006 si applicherà sia nel caso di sola variazione qualitativa ovvero nel senso di aumento significativo come sopra descritto, sia nel caso di entrambi i tipi di variazione.

3. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULL'ATMOSFERA

Qualora le emissioni convogliate di uno o più impianti o attività presenti nello stabilimento siano particolarmente significative, ne dovrà essere effettuata una valutazione dell'impatto sull'atmosfera attraverso l'impiego di modelli per la simulazione della dispersione degli inquinanti - anche di natura semplificata - che permettano di stimare le concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti (nel caso delle sostanze indicate in Tabella A2 dovranno essere stimate anche le deposizioni al suolo).

In particolare tale valutazione dovrà comunque essere effettuata per impianti di combustione con potenzialità complessiva ≥ 10 MW.

Per gli altri impianti/stabilimenti tale valutazione dovrà essere effettuata qualora il rateo emissivo massimo dell'impianto/stabilimento superi le soglie indicate nel presente documento, secondo i seguenti criteri:

- in presenza di sostanze appartenenti alle tabelle A1 e A2 qualora il rateo emissivo massimo dell'impianto/stabilimento di questi inquinanti superi di 2 volte il valore della soglia di rilevanza espressa in flusso di massa indicata nella Parte Seconda del presente documento;
- in presenza di sostanze appartenenti alla tabella B qualora il rateo emissivo massimo dell'impianto/stabilimento di questi inquinanti superi di 3 volte il valore della soglia di rilevanza espressa in flusso di massa indicata nella Parte Seconda del presente documento;
- in presenza di sostanze appartenenti alle tabelle C e D qualora il rateo emissivo massimo dell'impianto/stabilimento di questi inquinanti superi di 4 volte il valore della soglia di rilevanza espressa in flusso di massa indicata nella Parte Seconda del presente documento;
- in presenza di polveri, di cui alla Parte Seconda Allegato 1 punto 6.1 al presente documento, qualora il rateo emissivo massimo dell'impianto/stabilimento sia pari o superiore a 2 kg/h.
- In presenza di diossine e furani (PCDD + PCDF) la valutazione dovrà essere comunque effettuata ad esclusione degli impianti per i quali il presente documento ne prevede specificatamente un controllo in fase di marcia controllata e una valutazione successiva.

Per semplicità di lettura la seguente tabella riassume le soglie per ciascuna classe di sostanza.

sostanze emesse		
Tabella	Classe	Flusso di massa/
A1	I	1 g/h
	II	10 g/h
	III	50 g/h
A2	I	sempre *
	II	1 g/h
B	I	1,5 g/h
	II	15 g/h
	III	75 g/h
C	I	40 g/h
	II	200 g/h
	III	1200 g/h
	IV	8 kg/h
D	I	100 g/h
	II	400 g/h
	III	8 kg/h
	IV	12 kg/h
	V	16 kg/h
polveri		2 kg/h

Note: * fatti salvi gli impianti per i quali il presente documento prevede specificatamente un controllo in fase di marcia controllata e una valutazione successiva.

In tale contesto, per rateo emissivo massimo di impianto si intende il flusso di massa atteso a valle di eventuali sistemi di abbattimento della relativa emissione, ottenuto moltiplicando la portata massima di esercizio per il valore limite in concentrazione proposto dal gestore o imposto in base al presente documento (entrambi riferiti alle stesse condizioni di umidità, temperatura e tenore di ossigeno) , nonché per il rapporto tra il numero di ore/anno di

esercizio e il numero massimo di ore/anno (8760), nel caso tale rapporto abbia un valore inferiore a 0,5 ai fini del calcolo si applicherà il valore di 0,5. Per rateo emissivo massimo di stabilimento si intende la somma del rateo emissivo massimo di ciascun impianto presente nello stabilimento, calcolato come sopra indicato.

Oltre ai risultati delle applicazioni modellistiche effettuate, il gestore dovrà fornire i dati relativi a:

1. condizioni di riferimento in cui sono espresse sia la portata sia le concentrazioni limite degli inquinanti (valori di concentrazione proposti dal gestore quale valore Limite) relativamente a umidità, tenore di O₂, temperatura e pressione;
2. valori reali (forniti come dati tecnici di costruzione o dedotti da misure su impianti analoghi) di umidità, tenore di O₂ e temperatura.

Per le attività con emissioni di polveri diffuse, al fine di individuare e quantificare le misure di mitigazione più idonee il gestore dovrà fare riferimento allo specifico allegato “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” di cui al presente documento.

4. ALTEZZE DEI CAMINI

I camini devono possedere una sezione di sbocco diretta in atmosfera priva di ogni ostacolo* che possa impedire l'innalzamento del pennacchio e la sua diffusione in ogni direzione.

Non sono ammessi, ad esempio, camini aventi porzione terminale orizzontale; o sezioni di sbocco "a parete", fatte salve eventuali deroghe per motivi di sicurezza, nel rispetto delle prescrizioni dei VV.FF. o dell'Azienda U.S.L. competente per territorio.

L'altezza dei camini non deve in nessun caso essere considerata elemento sostitutivo di possibili soluzioni di contenimento delle emissioni inquinanti, quali modifiche al ciclo produttivo, sostituzione di materie prime e adozione di impianti di abbattimento.

Le sezioni di sbocco dei camini devono essere posizionate in modo tale da consentire un'adeguata dispersione degli effluenti e da evitare la loro reimmissione negli edifici più prossimi attraverso qualsiasi apertura. A tal fine, come requisiti minimi, è necessario che:

- l'altezza dei camini sia maggiore di almeno 1 m rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti ed a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di 10 m.
- Le bocche dei camini situati a distanza compresa fra 10 e 50 metri da aperture di locali abitati devono essere a quota non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta.

Rispetto ai suddetti requisiti minimi, l'altezza dei camini può essere ottimizzata per contenere eventuali concentrazioni elevate degli inquinanti emessi determinate dall'effetto di modifica dei flussi aerodinamici, causato da edifici o strutture presenti in prossimità dei camini stessi (effetto building downwash). Tale ottimizzazione è obbligatoria nel caso delle emissioni per le quali siano verificate almeno una delle seguenti condizioni, in ragione delle sostanze emesse

sostanze emesse		
Tabella	Classe	Flusso di massa
A1	I	sempre
	II	
	III	
A2	I	sempre
	II	
B	I	0,5 g/h
	II	5 g/h
	III	25 g/h
C	I	13 g/h
	II	66 g/h
	III	400 g/h
	IV	2,6 kg/h
D	I	33 g/h
	II	133 g/h
	III	2,6 kg/h
	IV	4 kg/h
	V	5,3 kg/h
polveri		0,5 kg/h

L'ottimizzazione dell'altezza dei camini può essere effettuata, in prima istanza, assumendo come riferimento la seguente procedura.¹

Per ciascuna emissione:

- è necessario selezionare gli "edifici vicini" (incluso quello eventualmente sottostante l'emissione) in grado di modificare i flussi aerodinamici, ovvero quelli per i quali:

¹ US-EPA, "Guideline for Determination of Good Engineering Practice Stack Height", EPA-450/4-80-023R, 1985.

* non implica la presenza di dispositivi posti all'interno del condotto atti a garantire una distribuzione uniforme della velocità dell'aeriforme all'interno del camino

$$D \leq 5 \times \min \{ H, W_p \} \quad (1)$$

essendo D la distanza tra l'edificio e l'emissione, H l'altezza e W_p la "profondità proiettata" dell'edificio:

$$W_p = \sqrt{L^2 + W^2} \quad (2)$$

nella quale L è la lunghezza e W la profondità dell'edificio;

- per ciascuno degli "edifici vicini" è necessario calcolare il valore ottimizzato dell'altezza del camino (H_g):

$$H_g = H + 1.5 \times \min \{ H, W_p \} \quad (3)$$

- l'altezza del camino (rispetto al piano di campagna) deve essere pari al valore H_g più elevato tra quelli calcolati con la (3) per tutti gli "edifici vicini" all'emissione.

Qualora l'altezza del camino così ottimizzata risulti talmente elevata da determinare documentate difficoltà di realizzazione (ad esempio per motivi di natura statica o strutturale) o qualora sull'area in cui è collocato lo stabilimento gravino particolari vincoli normativi (quali quelli di natura paesaggistica), il proponente può effettuare una simulazione - anche di natura semplificata - con idoneo codice di calcolo con cui stimare l'altezza di ciascun camino in grado di mantenere le massime concentrazioni in aria ambiente delle sostanze emesse inferiori ad 1/3 dei rispettivi limiti di qualità dell'aria fissati dal D. Lgs. 155/2010 o da altre soglie di valutazione indicate dall'Ente di controllo.

In sede di Conferenza dei Servizi, di cui al comma 3 art. 269 del D. Lgs. n. 152/2006, potranno essere valutate richieste da parte del gestore dell'impianto/stabilimento finalizzate a derogare ai requisiti minimi od alle altezze dei camini ottenute con la precedente procedura, tenuto conto: dell'effettivo carico inquinante emesso, della presenza di impianti di abbattimento, di motivate incompatibilità di tipo paesaggistico, edilizio o di altra natura, purché le altezze proposte siano ancora idonee a garantire il rispetto dei limiti di qualità dell'aria fissati dal D. Lgs. n. 155/2010 o altre soglie di valutazione indicate dall'Ente di controllo.

5. MONITORAGGI E CONTROLLI DELLE EMISSIONI

Misura in continuo:

Per gli impianti dotati di Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni in continuo, fare riferimento all'allegato VI alla Parte Quinta del D. Lgs. 152/2006 nonché alla guida di ISPRA "Guida tecnica per i gestori dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME).

Misure discontinue:

Nel caso in cui le emissioni inquinanti contengano sostanze appartenenti alle tabelle A1, A2, B e classi I e II della tabella D (di cui alla Parte Seconda – Allegato 1 – del presente documento) si indica una frequenza minima semestrale. In tutti gli altri casi si indica una frequenza minima annuale.

In presenza di idoneo impianto di abbattimento l'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione potrà prescrivere un monitoraggio alle emissioni di competenza del gestore con frequenza biennale.

Situazioni specifiche potranno essere valutate di volta in volta nel corso dell'istruttoria.

Revisione periodicità del monitoraggio:

Revisioni circa la periodicità e modalità di effettuazione del monitoraggio potrà venire presa in esame da parte dell'autorità competente non prima di due anni dal rilascio dell'autorizzazione previa motivata richiesta della ditta alla quale dovranno essere allegati i certificati analitici del monitoraggio effettuato.

Esonero del monitoraggio:

Per le emissioni al di sotto della soglia di rilevanza la ditta potrà essere esonerata dall'effettuazione del monitoraggio con assegnazione di prescrizioni alternative (p.e. contabilizzazione delle materie prime, solventi etc.) che garantiscano analogo controllo dell'impatto emissivo autorizzato.

Ad eccezione delle emissioni nelle quali sono presenti sostanze appartenenti alle Tabelle A1 e A2 i camini per i quali si dimostri, anche sulla base di calcoli, un flusso di massa inferiore ad 1/20 del valore di soglia di rilevanza della classe d'inquinante corrispondente non sono soggetti ad a monitoraggio di competenza del gestore.

Prelievi:

I prelievi dei campioni al camino dovranno essere effettuati in conformità al punto 2.3 dell'Allegato VI alla parte Quinta del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. Situazioni specifiche riferite a determinate tipologie d'inquinanti (ad es. microinquinanti organici) o necessarie per garantire la rappresentatività in presenza di cicli produttivi particolari potranno essere valutate nel corso dell'istruttoria.

Per i metodi di campionamento ed analisi, si dovrà fare riferimento alle disposizioni di cui ai commi 17 e 18 dell'art. 271 del D.Lgs. n. 152/2006 così come modificato dal D. Lgs. 15 novembre 2017, n. 183

Per quanto riguarda i requisiti tecnici delle postazioni per il prelievo e la misura delle emissioni si rimanda alla norma UNI EN 15259:2008 "Misurazione di emissioni da sorgente fissa - Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione" ed eventuali s.m.i.

I punti di prelievo dei campioni per le analisi alle emissioni dovranno essere situati in punti accessibili nel rispetto delle vigenti normative in materia di igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro. A tal proposito si può far riferimento al documento "Requisiti tecnici delle postazioni di prelievo per le emissioni in atmosfera" approvato dalla Giunta Regionale Toscana con D.G.R.T 1 luglio 2013, n 528 ricognitiva delle norme tecniche di settore.

I rapporti di prova dovranno contenere:

- Dati identificativi della ditta e dello stabilimento;
- Potenza termica nominale in MW per gli impianti termici;
- Dati identificativi dell'emissione (sigla, altezza camino, sezione, temperatura, velocità media dei fumi, umidità, portata fumi secchi ecc.) e descrizione dell'attività e delle condizioni di funzionamento

dell'impianto dove questa viene svolta in modo che possa essere verificata la prescrizione di cui al punto 2.3 Allegato VI alla Parte Quinta del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i;

- Indicazione dei metodi di campionamento e analisi;
- Dati di campionamento;
- Risultati analitici (tenore di ossigeno misurato %, tenore di ossigeno di riferimento %, concentrazione inquinante misura mg/Nm^3 , concentrazione inquinante corretta (al tenore di ossigeno di riferimento) mg/Nm^3 , flusso di massa g/h).
- Firma del professionista competente – da apporre in calce al rapporto di prova -.

6. LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI

Introduzione

Le presenti linee guida introducono i metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali polverulenti in genere e le azioni ed opere di mitigazione che si possono attuare, anche ai fini dell'applicazione del D. Lgs. n. 152/1006 (Allegato V alla Parte Quinta, Polveri e sostanze organiche liquide, Parte I: Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti).

Le presenti linee guida sono altresì indicate per redigere la documentazione di corredo al progetto di coltivazione richiesta alla lettera c), comma 2, art. 4 del Regolamento 16.11.2015 n. 72/R, adottato in attuazione della L.R. n. 35/2015 "Disposizioni in materia di cave Modifiche alla l.r. 104/1995, l.r. 65/1997, l.r. 78/1998, l.r. 10/2010 e l.r. 65/2014".

I metodi di valutazione proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors²) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi.

Nel Capitolo 1 sono analizzate le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento di materiali polverulenti e per ciascuna sorgente vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale ed adattato dove possibile alla realtà locale.

Nel Capitolo 2 sono presentate delle soglie di valutazione delle emissioni al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali polverulenti può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente. Tale conclusione deriva dall'analisi effettuata tramite l'applicazione di modelli di dispersione; i risultati indicano che al di sotto dei valori individuati non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria di PM₁₀ dovuti alle emissioni dell'attività in esame. I modelli e le tecniche di stima delle emissioni si riferiscono oltre che al PM₁₀ anche a PTS (polveri totali sospese) e PM_{2.5}. Per queste frazioni granulometriche tuttavia non sono state sviluppate analoghe valutazioni e identificazioni di eventuali soglie emissive.

1. Stima delle sorgenti di emissione di polveri

Le sorgenti di polveri diffuse individuate si riferiscono essenzialmente ad attività e lavorazioni di materiali inerti quali pietra, ghiaia, sabbia ecc.; i metodi ed i modelli di stima proposti possono essere utilizzati anche per valutazioni emissive di attività simili con trattamento di materiali diversi, all'interno di cicli produttivi non legati all'edilizia ed alle costruzioni in generale. Le operazioni esplicitamente considerate sono le seguenti (in parentesi vengono indicati i riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA):

1. Processi relativi alle attività di frantumazione e macinazione del materiale e all'attività di agglomerazione del materiale (AP-42 11.19.2)
2. Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3)
3. Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4)
4. Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5)
5. Transitio di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2)
6. Utilizzo di mine ed esplosivi (AP-42 11.9)

² Il documento AP-42 è disponibile all'indirizzo (aprile 2017):

<https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emission-factors>

I fattori di emissione e modelli emissivi dell'US-EPA sono ripresi ed utilizzati anche da AUS-EPA (Australia), si vedano le sintesi riportate in (aprile 2017):

<http://www.npi.gov.au/resource/emission-estimation-technique-manual-mining>

<http://www.npi.gov.au/resource/emission-estimation-technique-manual-fugitive-emissions-0>

Queste operazioni sono state valutate e caratterizzate secondo i corrispondenti modelli US-EPA o gli eventuali fattori di emissione proposti nell'AP-42, con opportune modifiche/specificazioni/semplificazioni in modo da poter essere applicati ai casi di interesse. Occorre segnalare quanto segue.

- Nella trattazione viene riportato il codice identificativo delle attività considerate come sorgenti di emissioni dell'AP-42, denominato SCC (*Source Classification Codes*), in modo da facilitarne la ricerca nella fonte bibliografica, in particolare in FIRE³.
- I fattori di emissione ed i modelli emissivi sono classificati dall'US-EPA in relazione alla loro attendibilità/incertezza con dei punteggi (*emission factor rating*) compresi tra A (maggiore attendibilità) ed E (maggiore incertezza). In particolare per attività con emissioni diffuse come quelle qui esaminate, il livello di incertezza è da considerare elevato.
- Molti dei fattori di emissione qui presentati sono stati elaborati e sono applicabili in un contesto di stima delle emissioni a fini inventariali o di censimento; in vari casi, secondo l'US-EPA, la loro applicabilità alle specifiche situazioni ed attività sul territorio con fini di regolamentazione è sconsigliata o richiede un'analisi dettagliata ed approfondita. Nel presente contesto, in assenza di metodi e/o strumenti alternativi di stima, viene invece adottata la linea di impiegare comunque questi fattori.⁴ S'intende quindi che tutte le considerazioni e le azioni conseguenti ad una tale applicazione devono essere anche valutate rispetto a questa scelta.
- In generale per tutte le varie lavorazioni le stime devono essere riferite all'unità oraria considerando un livello di attività media sul periodo di lavoro.
- Sempre in termini generali, per le attività e lavorazioni le cui emissioni sono descritte tramite modello emissivo e questo sia utilizzabile con le informazioni disponibili, il suo utilizzo è preferibile rispetto a quello dei fattori di emissione presenti in FIRE.

Di seguito sono trattate le emissioni di PM₁₀ (PTS e PM_{2.5}) in termini di rateo emissivo, generalmente orario, nonché descritti i possibili sistemi di abbattimento o mitigazione applicabili.

1.1 PROCESSI RELATIVI ALLE ATTIVITÀ DI FRANTUMAZIONE E MACINAZIONE E ALL'ATTIVITÀ DI AGGLOMERAZIONE DEL MATERIALE (AP-42 11.19.2)

Per il calcolo delle emissioni vengono forniti i relativi fattori per processi senza abbattimento e con abbattimento in base alla dimensione del particolato. Il calcolo del rateo emissivo totale si esegue secondo la formula:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t) \quad (1)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

l processo

m controllo

t periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.)

E_i rateo emissivo (*kg/h*) dell'*i*-esimo tipo di particolato

AD_l attività relativa all'*l*-esimo processo (ad es. *materiale lavorato/h*)

EF_{i,l,m} fattore di emissione

³ FIRE: "The Factor Information REtrieval data system, FIRE", è il database contenente i fattori di emissione stimati e raccomandati dall'US-EPA per gli inquinanti normati e pericolosi. Di FIRE esiste una versione software che può essere usata in locale (dopo download) ed una versione Web;

<https://www.epa.gov/electronic-reporting-air-emissions/webfire> e <https://cfpub.epa.gov/webfire/> (aprile 2017); i fattori di emissione sono comunque disponibili in file di vari formati scaricabili dal sito web.

⁴ In tal modo viene assicurata l'uniformità della valutazione tecnica delle emissioni.

I fattori di emissione sono presentati nel paragrafo 11.19.2 “*Crushed stone processing and pulverized mineral processing*” dell’AP-42 (US-EPA).⁵

Le diverse possibili, ma non esaustive, fasi di lavorazione relative alle attività di frantumazione, macinazione e agglomerazione sono riportate per chiarezza negli schemi a blocchi (flowchart) dei processi (Figura 2 e Figura 3).

Le emissioni da processi di frantumazione sono caratterizzate in base alla pezzatura del materiale prodotto:

1. *frantumazione primaria: 75 – 300mm*
2. *frantumazione secondaria: 25 – 100mm*
3. *frantumazione terziaria: 5 – 25mm*

Per la frantumazione primaria non è definito uno specifico fattore di emissione.⁶

Il prodotto finale di tutti i processi di frantumazione citati arriva alla macinazione, da cui si produce un materiale di pezzatura inferiore a 5 mm.

Nell’attività di agglomerazione il materiale processato ha dimensioni comprese tra 1 e 75 mm.

Per l’esecuzione dei calcoli si richiede di utilizzare degli schemi a blocchi e riportare su di essi i seguenti elementi:

1. i bilanci di massa dei processi in Mg/h , indicando il flusso di materiale di ingresso e in uscita a ciascun processo,
2. i flussi di materiale trasportati all’interno del sito industriale dagli automezzi e quelli dovuti allo spostamento del materiale all’interno del sito, in Mg/h ; siano questi ottenuti con automezzi oppure per mezzo di nastri trasportatori,
3. la pezzatura in mm del materiale in uscita a ciascun processo.

Nel caso non siano disponibili i dati specifici, in particolare quelli dei flussi di materiale trattato in ogni processo o le dimensioni della pezzatura, è opportuno inserire nelle stime valori conservativi ed indicare l’origine dei dati adottati e le eventuali motivazioni che hanno indirizzato verso tale scelta.

Si raccomanda di verificare che i flussi di massa riportati nei processi siano congruenti con i flussi trasportati dagli automezzi e dai nastri trasportatori. A questo scopo si suggerisce di indicare all’interno degli schemi a blocchi il tipo di trasporto (automezzi, nastri trasportatori o altro) ed i flussi trasportati in Mg/h per ogni processo.

In Tabella 1 riferendosi agli schemi delle Figure 2 e 3 si fornisce l’elenco dei processi per ciascuna attività e le relative unità di misura richieste per il calcolo delle emissioni. Per ciascun processo viene riportata la denominazione originale (in inglese), il codice SCC adottato nella nomenclatura dell’AP-42 (cui riferirsi per individuare la fonte), e viene inoltre riportato il calcolo dell’efficienza di rimozione riferita ai sistemi di abbattimento o mitigazioni applicabili, stimata in base ai fattori di emissione proposti dall’US-EPA (vedi formula 2). Gli abbattimenti o le mitigazioni considerate comprendono la bagnatura e l’umidificazione del materiale, il convogliamento dell’aria di processo in sistemi di abbattimento delle polveri, quali i filtri a maniche, e la copertura ed inscatolamento delle attività o dei macchinari. Si sottolinea che l’efficienza della bagnatura con acqua è valutata in relazione al contenuto di umidità del materiale che deve essere compreso tra 0.5% e 3.0%, inteso come rapporto tra massa del contenuto di acqua e massa totale del materiale.

L’efficienza di rimozione è definita come:

$$\text{efficienza di rimozione \%} = 100 - \left(\frac{EF_{\text{con abbattimento}}}{EF_{\text{senza abbattimento}}} * 100 \right) \quad (2)$$

Occorre segnalare quanto segue.

- Le attività di “scarico camion” (alla tramoggia od alla griglia) sono state associate al SCC 3-05-020-31 “*Truck unloading*” relativo al “*Stone Quarrying – Processing*”; si ricorda che per altri materiali sono disponibili scelte alternative.
- Le operazioni relative al “carico camion” del materiale processato sono state associate al SCC 3-05-020-32 “*Truck Loading Conveyor*”, ovvero si è ipotizzato che tale operazione avvenga mediante un convogliatore o nastro trasportatore. Anche in questo caso sono presenti differenti fattori di emissione

⁵ Per le attività ed i trattamenti di sabbia e ghiaia, occorre fare riferimento al paragrafo 11.19.1 “*Sand and Gravel processing*” dell’AP-42; tuttavia per i fattori di emissione di gran parte delle operazioni viene indicato di riferirsi a quelli del paragrafo 11.19.2 (vengono escluse alcune fasi specifiche, ad esempio l’impiego di sistemi di essiccazione, Sand Dryer, SCC3-05-027-20).

⁶ Si osserva che nella documentazione dell’AP-42 sono riportate stime di emissione anche per alcuni casi di frantumazione primaria. Probabilmente a causa dell’esiguità dei casi e/o delle insufficienti informazioni raccolte, l’US-EPA non ha utilizzato questi dati per la definizione di un fattore emissivo da assegnare all’attività. Sono comunque presenti in FIRE numerosi fattori di emissione per la frantumazione primaria di materiali e minerali relativi a diversi processi produttivi.

per lo stesso tipo di attività, effettuato con materiali e metodiche o macchinari differenti; ad esempio relativamente al settore “Construction Sand and Gravel” è presente “Bulk loading” SCC 3-05-025-06, per il settore “Coal Mining, Cleaning, and Material Handling” è presente “Truck Loading: Overburden” SCC 3-05-010-37, corrispondente alla fase di carico del materiale superficiale rimosso dallo scotico.

- Per le operazioni relative al “carico camion” del materiale estratto cui corrisponde SCC 3-05-020-33, non è disponibile un fattore di emissione. Può essere eventualmente utilizzato quello del SCC 3-05-010-37 “Truck Loading: Overburden” presente per il settore “Coal Mining, Cleaning, and Material Handling”, corrispondente alla fase di carico del materiale superficiale rimosso dallo scotico.



foto.1 SCC 3-05-020-32 “Truck Loading Conveyor” (crushed stone)

Per tutte le diverse fasi e operazioni d’interesse occorre individuare il corrispondente caso all’interno dell’elenco



foto. 2 operazione di carico su camion del materiale estratto SCC 3-05-020-33

dei fattori di emissione; in caso di mancanza del fattore di emissione o nel caso in cui la lavorazione o l’operazione non sia censita, occorre determinare o scegliere un fattore di emissione alternativo, tenendo presente la similitudine tra le attività considerate, la corrispondenza in termini di materiale trattato, e adottando un criterio di norma conservativo. Ovviamente la scelta deve essere indicata e giustificata nella documentazione redatta. Considerazioni analoghe valgono per quanto riguarda le azioni di mitigazione delle emissioni; in particolare l’efficienza della bagnatura non è definita per tutte le operazioni/processi ed in alcuni casi deve quindi essere valutata o ipotizzata e giustificata.

Nelle Tabelle 2 e 3 sono riportati i valori dei fattori di emissione rispettivamente di PM_{10} e $PM_{2.5}$ relativi ai processi descritti. Si noti che per i processi di agglomerazione i fattori di emissione sono disponibili solo per il processo a secco in quanto si considera che non si verifichino emissioni durante il processo a umido.

Si nota infine che il calcolo delle emissioni è richiesto nelle unità di misura del Sistema Internazionale; viene quindi utilizzato il megagrammo ($1 Mg = 1000 kg$) equivalente al *metric tonne* ($1 metric tonne = 1000 kg$). Occorre fare attenzione perché nell’applicazione dell’AP-42 sono talvolta utilizzate le unità del sistema anglosassone, ovvero il *pound* o *libbra* (lb) $1 lb = 0.45 kg$, lo *short tonne*, $1 tonn = 907 kg$, il *miglio*, $1 mi = 1.609 km$, la *yard* $1 yd = 0.91 m$, il piede *foot* $1 ft = 0.30 m$. In FIRE, frequentemente il fattore di emissione è espresso come $lb/tonn$ di materiale trattato, corrispondente a $0.50 kg/Mg$ di materiale trattato; altre volte il fattore di emissione viene riferito al volume di materiale trattato e quindi in $lb/(cubic yards)$ corrispondente a $0.59 kg/m^3$.



Foto 3 SCC 3-05-01-038 “Truck Loading Coal”

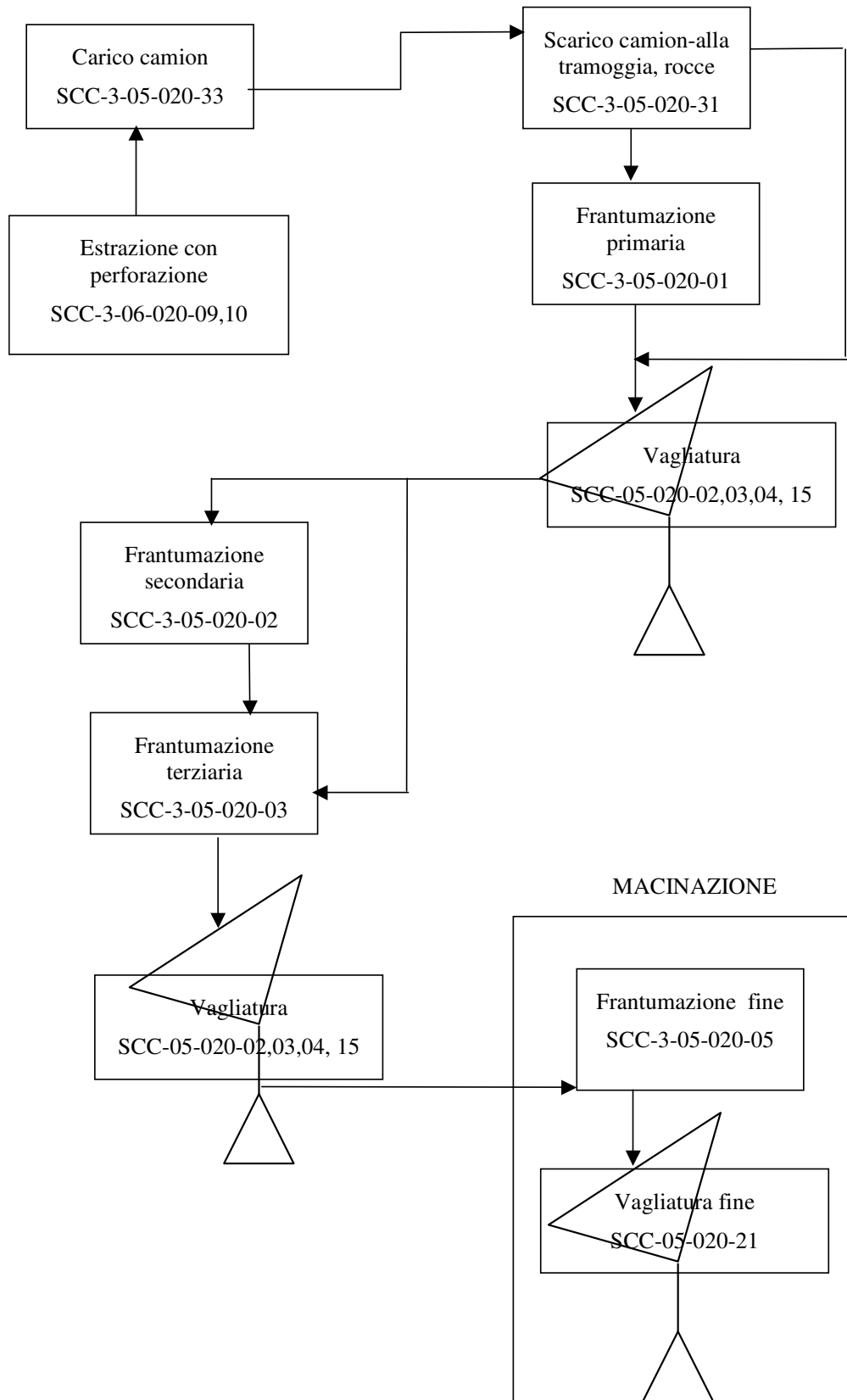


Figura 2: Processi di frantumazione e macinazione

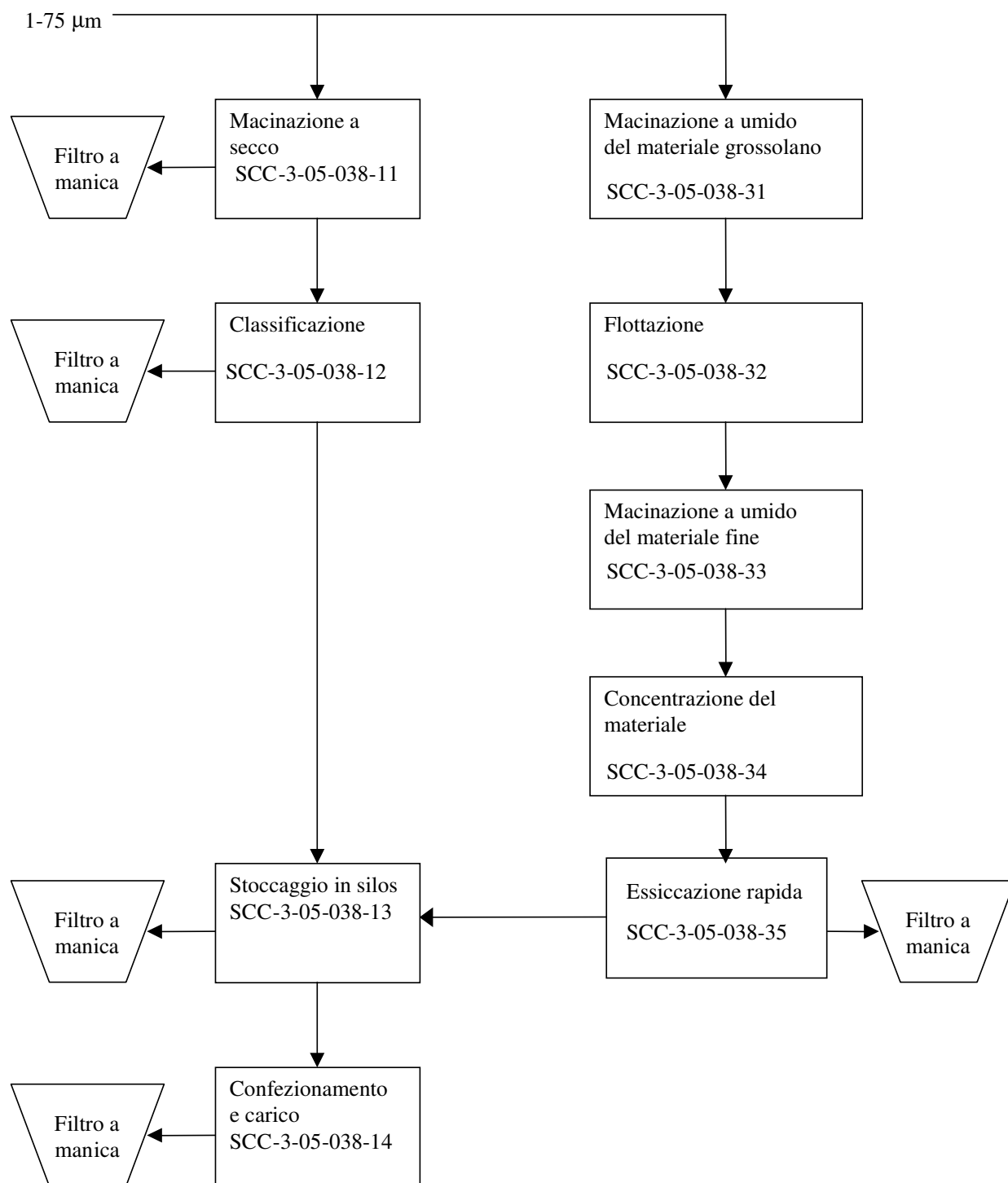


Figura 3: Processi di agglomerazione

Tabella 1: Processi relativi alle attività di frantumazione, macinazione e agglomerazione.

Attività di frantumazione e macinazione	Codice SCC	Unità di misura	Abbattimento o mitigazione
estrazione con perforazione (drilling unfragment stone)	3-05-020-10	<i>Mg/h</i>	Bagnatura con acqua ⁷
frantumazione primaria 75 – 300mm (primary crushing)	3-05-020-01	<i>Mg/h</i>	
frantumazione secondaria 25 – 100mm (secondary crushing)	3-05-020-02	<i>Mg/h</i>	
frantumazione terziaria 5 – 25mm (tertiary crushing)	3-05-020-03	<i>Mg/h</i>	
frantumazione fine (fine crushing)	3-05-020-05	<i>Mg/h</i>	
vagliatura (screening)	3-05-020-02, 03, 04,15	<i>Mg/h</i>	
vagliatura fine < 5mm (fine screening)	3-05-020-21	<i>Mg/h</i>	
nastro trasportatore – nel punto di trasferimento (conveyor transfer point)	3-05-020-06	<i>Mg/h</i>	Copertura o inscatolamento
scarico camion - alla tramoggia, rocce (truck unloading-fragmented stone)	3-05-020-31	<i>Mg/h</i>	Bagnatura con acqua ⁸
scarico camion - alla griglia (truck unloading and grizzly feeder)			
carico camion - dal nastro trasportatore, rocce frantumate (truck loading-conveyor, crushed stone)	3-05-020-32	<i>Mg/h</i>	
carico camion (truck loading)	3-05-020-33	<i>Mg/h</i>	

Continua **Tabella 1**

⁷ Contenuto di umidità del materiale compreso tra 0.5% e 3.0% in massa.

⁸ Contenuto di umidità del materiale compreso tra 0.5% e 3.0% in massa.

Attività di agglomerazione⁹	Codice SCC	Unità di misura	Abbattimento o mitigazione
macinazione a secco (grinding, dry mode)	3-05-038-11	<i>Mg/h</i>	Filtro a maniche
classificazione (classifiers, dry mode)	3-05-038-12	<i>Mg/h</i>	Filtro a maniche
essiccazione rapida (flash drying)	3-05-038-35	<i>Mg/h</i>	Filtro a maniche
stoccaggio in silos (product storage)	3-05-038-13	<i>Mg/h</i>	Filtro a maniche
confezionamento e scarico (product packaging and bulk loading)	3-05-038-14	<i>Mg/h</i>	Filtro a maniche

⁹ Nelle Tabelle 1, 2 e 3 non sono state inserite alcune attività presenti in Figura 3 poiché relative a processi ad umido per i quali si suppone l'assenza di emissioni.

Tabella 2: Processi relativi alle attività di frantumazione, macinazione e agglomerazione, fattori di emissione per il PM₁₀

Attività di frantumazione e macinazione (tab. 11.19.2-1)	Codice SCC	Fattore di emissione senza abbattimento (kg/Mg)	Abbattimento o mitigazione	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)	Efficienza di rimozione %
estrazione con perforazione (drilling unfragment stone)	3-05-020-10	4.E-05	Bagnatura con acqua		
frantumazione primaria 75 – 300mm (primary crushing)	3-05-020-01				
frantumazione secondaria 25 – 100mm (secondary crushing)	3-05-020-02	0.0043		3.7E-04	91
frantumazione terziaria 5 – 25mm (tertiary crushing)	3-05-020-03	0.0012		2.7E-04	77
frantumazione fine (fine crushing)	3-05-020-05	0.0075		6.E-04	92
vagliatura (screening)	3-05-020-02, 03, 04,15	0.0043		3.7E-04	91
vagliatura fine < 5mm (fine screening)	3-05-020-21	0.036		0.0011	97
nastro trasportatore – nel punto di trasferimento (conveyor transfer point)	3-05-020-06	5.5E-04	Copertura o inscatolamento	2.3E-05	96
scarico camion - alla tramoggia, rocce (truck unloading-fragmented stone)	3-05-020-31	8.E-06	Bagnatura con acqua	-	-
scarico camion - alla griglia (truck unloading and grizzly feeder)					
carico camion - dal nastro trasportatore, rocce frantumate (truck loading-conveyor, crushed stone)	3-05-020-32	5.E-05		-	-
carico camion (truck loading)	3-05-020-33				

Continua **Tabella 2**

Attività di agglomerazione	Codice SCC	Fattore di emissione senza abbattimento (kg/Mg)	Abbattimento o mitigazione	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)	Efficienza di rimozione %
macinazione a secco (grinding, dry mode)	3-05-038-11	3.4	Filtro a maniche	0.0169	99.5 ¹⁰
classificazione (classifiers, dry mode)	3-05-038-12	1.04	Filtro a maniche	0.0052	99.5
essiccazione rapida (flash drying)	3-05-038-35	1.5	Filtro a maniche	0.0073	99.5
stoccaggio in silos (product storage)	3-05-038-13	0.16	Filtro a maniche	8.E-04	99.5
confezionamento e scarico (product packaging and bulk loading)	3-05-038-14		Filtro a maniche		

¹⁰ Il fattore di emissione senza abbattimento è calcolato da quello con abbattimento invertendo la formula (2) con l'efficienza di rimozione impostata secondo la tabella stessa.

Tabella 3: Processi relativi alle attività di frantumazione, macinazione e agglomerazione, fattori di emissione di PM_{2.5}

Attività di frantumazione e macinazione	Codice SCC	Abbattimento o mitigazione	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)
estrazione con perforazione (drilling unfragment stone)	3-05-020-10	Bagnatura con acqua	
frantumazione primaria 75 – 300mm (primary crushing)	3-05-020-01		2.5E-05
frantumazione secondaria 25 – 100mm (secondary crushing)	3-05-020-02		5E-05
frantumazione terziaria 5 – 25mm (tertiary crushing)	3-05-020-03		3.5E-05
frantumazione fine (fine crushing)	3-05-020-05		2.5E-05
vagliatura (screening)	3-05-020-02, 03, 04,15		2.5E-05
vagliatura fine < 5mm (fine screening)	3-05-020-21	Copertura o inscatolamento	6.5E-06
nastro trasportatore – nel punto di trasferimento (conveyor transfer point)	3-05-020-06	Bagnatura con acqua	
scarico camion - alla tramoggia, rocce (truck unloading-fragmented stone)	3-05-020-31		
scarico camion - alla griglia (truck unloading and grizzly feeder)			
carico camion - dal nastro trasportatore, rocce frantumate (truck loading-conveyor, crushed stone)	3-05-020-32		
carico camion (truck loading)	3-05-020-33	Abbattimento o mitigazione	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)
Attività di agglomerazione¹¹	Codice SCC	Filtro a maniche	0.006
macinazione a secco (grinding, dry mode)	3-05-038-11	Filtro a maniche	0.002
classificazione (classifiers, dry mode)	3-05-038-12	Filtro a maniche	0.0042
essiccazione rapida (flash drying)	3-05-038-35	Filtro a maniche	3E-04
stoccaggio in silos (product storage)	3-05-038-13	Filtro a maniche	

¹¹ Nelle Tabelle 1, 2 e 3 non sono state inserite alcune attività presenti in Figura 3 poiché relative a processi ad umido per i quali si suppone l'assenza di emissioni.

1.2 SCOTICO E SBANCAMENTO DEL MATERIALE SUPERFICIALE

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore e, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS¹² con un rateo di 5.7 kg/km. Per utilizzare questo fattore di emissione occorre quindi stimare ed indicare il percorso della ruspa nella durata dell'attività, esprimendolo in km/h. In altri settori (ad esempio "Mineral Products Industry: Coal Mining, Cleaning, and Material Handling" paragrafo 11.9) alle attività di rimozione degli strati superficiali sono associati altri fattori di emissione. Nella Tabella 4 sono riportate le relazioni presenti in FIRE, con il relativo codice SCC, che si riferiscono a trattamento del materiale superficiale.

Tabella 4 fattori di emissione per il PM₁₀ relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

1.3 FORMAZIONE E STOCCAGGIO DI CUMULI

Un'attività suscettibile di produrre l'emissione di polveri è l'operazione di formazione e stoccaggio del materiale in cumuli.

Il modello proposto nel paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" dell'AP-42 calcola l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:

¹² Il fattore di emissione è assegnato per le polveri totali (PTS); per riferirsi al PM₁₀ si può cautelativamente considerare l'emissione come costituita completamente dalla frazione PM₁₀, oppure considerarla solo in parte costituita da PM₁₀. In tal caso occorre esplicitare chiaramente la percentuale di PM₁₀ considerata. In mancanza di informazioni specifiche, osservando i rapporti tra i fattori di emissione di PM₁₀ e PTS relativi alle altre attività oggetto del presente lavoro, si può ritenere cautelativo considerare una componente PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS.

$$EF_i(kg/Mg) = k_i(0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (3)$$

- i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})
- EF_i fattore di emissione
- k_i coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato (vedi Tabella 5)
- u velocità del vento (m/s)
- M contenuto in percentuale di umidità (%)

La quantità di particolato emesso da questa attività quindi dipende dal contenuto percentuale di umidità M : valori tipici nei materiali impiegati in diverse attività, corrispondenti ad operazioni di lavorazione di inerti, sono riportati in Tabella 13.2.4-1 del suddetto paragrafo 13.2.4 dell'AP-42.

Tabella 5 Valori di k_i al variare del tipo di particolato

	k_i
PTS	0.74
PM ₁₀	0.35
PM _{2.5}	0.11

L'espressione (3) è valida entro il dominio di valori per i quali è stata determinata, ovvero per un contenuto di umidità di 0.2-4.8 % e per velocità del vento nell'intervallo 0.6-6.7 m/s.

Si osserva che, a parità di contenuto di umidità e dimensione del particolato, le emissioni corrispondenti ad una velocità del vento pari a 6 m/s (più o meno il limite superiore di impiego previsto del modello) risultano circa 20 volte maggiori di quelle che si hanno con velocità del vento pari a 0.6 m/s (più o meno il limite inferiore di impiego previsto del modello). Alla luce di questa considerazione appare ragionevole pensare che se nelle normali condizioni di attività (e quindi di velocità del vento) non si crea disturbo con le emissioni di polveri, in certe condizioni meteorologiche caratterizzate da venti intensi, le emissioni possano crescere notevolmente tanto da poter da luogo anche a disturbi nelle vicinanze dell'impianto.

Poiché le emissioni dipendono dalle condizioni meteorologiche, esse variano nel tempo e per poter ottenere una valutazione preventiva delle emissioni di una certa attività occorre riferirsi ad uno specifico periodo di tempo, ipotizzando che in esso si verificano mediamente le condizioni anemologiche tipiche dell'area in cui avviene l'attività. L'intervallo di tempo da considerare è di almeno un anno. Quindi, utilizzando le frequenze di intensità del vento nel periodo è possibile calcolare una emissione complessiva e anche quella media relativa ad un sottoperiodo giornaliero specificato.

A titolo di esempio, e comunque in tutte le situazioni in cui non siano disponibili o immediatamente utilizzabili dati meteo locali, si può considerare la distribuzione statistica delle medie orarie della velocità del vento della stazione meteorologica di Empoli-Riottoli.1 Tale distribuzione è rappresentata in Figura 4 e riportata nella successiva Tabella 6 distinguendo i dati relativi ai singoli periodi diurno e notturno. Si osserva così che circa l'85% delle ore diurne corrisponde a velocità del vento minori o uguali a 5 m/s e meno dell'8% delle ore diurne corrisponde a valori di velocità superiori ai 6 m/s.

Utilizzando l'espressione (3), ipotizzando attività uniformi nell'arco dell'anno e nel periodo diurno, questa distribuzione del vento comporta che all'85% di ore con velocità del vento minori o uguali a 5 m/s corrisponde una quantità di emissioni pari al 58% del totale, e che alle ore con valori di velocità del vento superiori ai 6 m/s,

corrispondenti a meno dell'8% delle ore, corrisponde circa il 26% delle emissioni. La limitazione dell'attività nelle ore di vento intenso può quindi corrispondere, a fronte di una minima interferenza con le stesse attività, ad una importante riduzione, anche complessiva, delle emissioni di particolato.

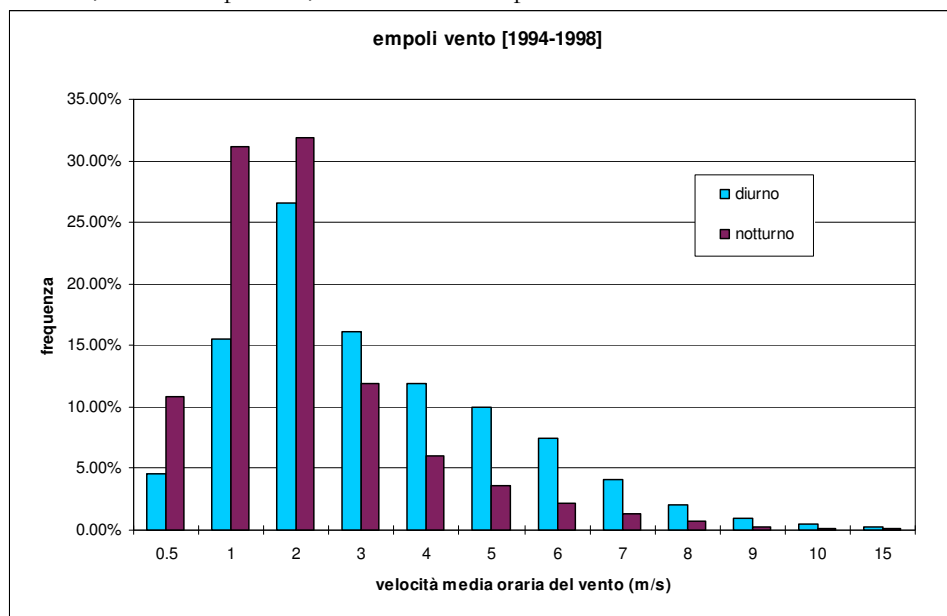


Figura 4: Distribuzione della frequenza di velocità media oraria del vento della stazione di Empoli-Riottoli negli anni 1994-1998.

Tabella 6 Distribuzione di frequenza delle medie orarie della stazione di Empoli-Riottoli negli anni 1994-1998

Classe di velocità del vento (m/s)	diurno	notturno
≤0.5 m/s	4.58%	10.83%
(0.5; 1]	15.57%	31.16%
(1; 2]	26.58%	31.85%
(2; 3]	16.08%	11.91%
(3; 4]	11.92%	5.99%
(4; 5]	9.97%	3.56%
(5; 6]	7.45%	2.19%
(6; 7]	4.12%	1.29%
(7; 8]	2.01%	0.68%
(8; 9]	0.99%	0.28%
(9; 10]	0.45%	0.16%
≥10	0.26%	0.09%

In assenza di dati anemometrici specifici del sito di interesse, si ritiene che ai fini di una stima globale delle emissioni dovute a questo tipo di attività, sia utilizzabile la distribuzione di frequenze della velocità del vento della stazione di Empoli-Riottoli e quindi l'espressione per il calcolo può essere semplificata riducendosi a:

$$E_{i,diurno} = k_i \cdot (0.0058) \cdot \frac{1}{M^{1.4}} \quad E_{i,notturno} = k_i \cdot (0.0032) \cdot \frac{1}{M^{1.4}} \quad (3')$$

1.3.1 SISTEMI DI CONTROLLO O DI ABBATTIMENTO

Per ridurre le emissioni dovute a questo tipo di attività, si possono ipotizzare varie azioni mitiganti, oltre a quella già anticipata relativa all'evitare la lavorazione in condizioni di vento elevato.

1. Trattamento della superficie tramite bagnamento (*wet suppression*) con acqua.
2. Copertura dei cumuli. Varie tecniche di copertura sono descritte in dettaglio nel BREF (EIPPCB, 2006: *Emissions from storage*).
3. Costruzione di barriere protettive come ad esempio innalzamento di muri.

Le varie tecniche sono descritte in dettaglio nel BREF (EIPPCB, 2006: *Emissions from storage*).

1.4 EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento. La scelta operata nel presente contesto è quella di presentare l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse. In particolare si fa riferimento alla distribuzione di frequenze dei valori della velocità del vento già utilizzata nel precedente paragrafo.

Il rateo emissivo orario si calcola dall'espressione:

$$E_i (\text{kg} / \text{h}) = EF_i \cdot a \cdot \text{movh} \quad (5)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

EF_i (kg/m²) fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato

a superficie dell'area movimentata in m²

movh numero di movimentazioni/ora

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità inoltre si assume che la forma di un cumulo sia conica, sempre a base circolare. Nel caso di cumuli non a base circolare, si ritiene sufficiente stimarne una dimensione lineare che ragionevolmente rappresenti il diametro della base circolare equivalente a quella reale. Dai valori di:

1. altezza del cumulo (intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta)

H in m,

2. diametro della base D in m,

si individua il fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato per ogni movimentazione dalla sottostante tabella:

Tabella 7 Fattori di emissione areali per ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

Ovviamente qualora siano disponibili i dati specifici richiesti, è possibile effettuare la stima diretta impiegando le espressioni riportate nell'AP-42. I sistemi di mitigazione sono analoghi a quelli citati nel precedente paragrafo (1.3.1).

1.5 TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE

Per il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate si ricorre al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42. Il rateo emissivo orario risulta proporzionale a (i) il volume di traffico e (ii) il contenuto di limo (*silt*) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 μm . Il fattore di emissione lineare dell'*i*-esimo tipo di particolato per ciascun mezzo $EF_i (kg/km)$ per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area industriale è calcolato secondo la formula:

$$EF_i (kg/km) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i} \quad (6)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

s contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

W peso medio del veicolo (Mg)

k_i , a_i e b_i sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono forniti nella Tabella 8:

Tabella 8 Valori dei coefficienti k_i , a_i e b_i e al variare del tipo di particolato

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

Il peso medio dell'automezzo W deve essere calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico. Si ricorda che la relazione (6) è valida per veicoli con un peso medio inferiore a 260 Mg e velocità media inferiore a 69 km/h. Per il calcolo dell'emissione finale si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/ora, kmh), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno:

$$E_i(\text{kg} / \text{h}) = EF_i \cdot \text{kmh} \quad (7)$$

Nel caso non sia disponibile il numero di viaggi al giorno è opportuno ricorrere a stime con valori conservativi. Per esempio il numero di viaggi al giorno si può ottenere dal rapporto tra la quantità di materiale in entrata al processo iniziale (ad esempio la tramoggia) ed il peso medio dell'automezzo utilizzato per il trasporto nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore; questo calcolo va poi ripetuto per gli altri eventuali processi che richiedono o vengono effettuati con mezzi di trasporto in movimento su piste.

Si specifica che l'espressione (6) è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1.8% ed il 25.2%. Poiché la stima di questo parametro non è semplice e richiede procedure tecniche e analitiche precise¹³, in mancanza di informazioni specifiche si suggerisce di considerare un valore all'interno dell'intervallo 12-22%. Si osserva che la scelta del valore del parametro risulta incidere significativamente sulle emissioni: a parità degli altri parametri, raddoppiare il valore del silt corrisponde a quasi raddoppiare l'emissione (più precisamente a moltiplicarla per un fattore 1.9).

Nel calcolo delle emissioni dovute al transito di veicoli su strade non asfaltate nei calcoli aventi fini inventariali si può considerare anche l'effetto dovuto alla mitigazione naturale delle precipitazioni (pioggia) secondo l'espressione:

$$E_{EXT,i}(\text{kg} / \text{h}) = E_i[(365 - gp)/365] \quad (8)$$

$E_{EXT,i}$ rateo emissivo per i-esimo tipo di particolato estrapolato per la mitigazione naturale

gp numero di giorni nell'anno con almeno 0.254 mm di precipitazione

E_i rateo emissivo calcolato con l'eq. (7)

Ad esempio, considerando un valore di 60 giorni di precipitazioni (corrispondente ad un numero di giorni minimo per il territorio della Regione Toscana) si ottiene:

$$E_{EXT,i}(\text{kg} / \text{h}) = E_i \cdot 0.84 \quad (8')$$

Si deve notare che il calcolo della mitigazione naturale viene effettuato su base annuale quindi non è applicabile alle stime di emissione su base oraria. Per queste si può assumere che in presenza di precipitazioni l'emissione sia assente.

1.5.1 Sistemi di controllo o abbattimento

- 1) Restrizione del limite di velocità dei mezzi all'interno del sito industriale. Questa misura è consigliata sia all'interno dell'AP-42 che nel BREF (paragrafo 4.4.6.12) relativo alle emissioni da stoccaggi (*Emissions from storage*). Si consiglia l'installazione di cunette per limitare la velocità dei veicoli sotto un limite di velocità da definire, per esempio 30 km/h.
- 2) Trattamento della superficie – bagnamento (*wet suppression*) e trattamento chimico (*dust suppressants*). I costi sono moderati, ma richiedono applicazioni periodiche e costanti. Inoltre bisogna considerare un sistema di monitoraggio per verificare che il trattamento venga effettuato. Esistono due modi per il calcolo indicativo dell'efficienza di rimozione del bagnamento con acqua del manto stradale:
 - a) L'utilizzo di Figura 4, in cui l'efficienza di controllo è calcolata in base al rapporto del contenuto di umidità M tra strada trattata (bagnata) e non trattata (asciutta). M è calcolabile secondo le indicazioni di appendice C.1 e C.2 dell'AP-42. Come è prevedibile più il terreno è asciutto minore è l'efficienza di rimozione. In base

¹³ Si ricorda che l'AP-42 in Appendice C.1 e C.2 propone un metodo per il calcolo del contenuto di "silt"- limo; in tale metodo, basato sulla metodologia ASTM (American Society for Testing and Materials), si ricorre all'utilizzo di un vaglio di 200 mesh.

all'andamento sperimentale della curva mostrata in figura si considera un valore di riferimento dell'efficienza di controllo del 75%.

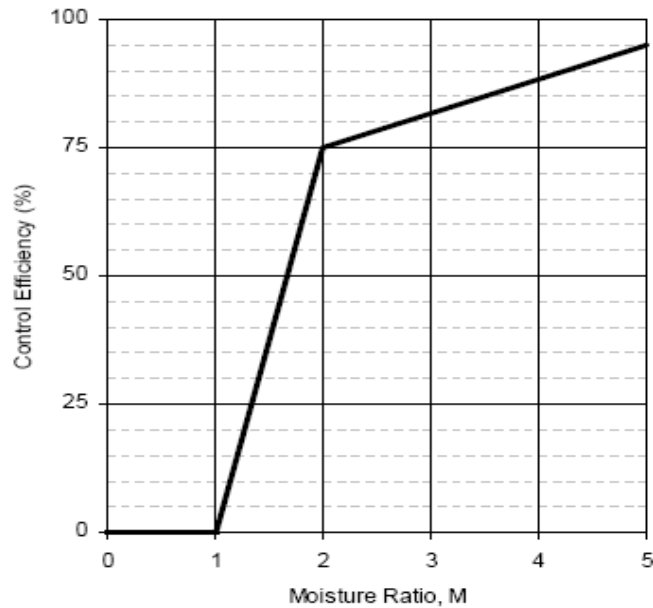


Figura 4: Andamento dell'efficienza di abbattimento delle emissioni in funzione del contenuto di umidità del suolo

b) La formula proposta da Cowherd et al (1998):

$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I \quad (9)$$

<i>C</i>	efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
<i>P</i>	potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (<i>mm/h</i>)
<i>trh</i>	traffico medio orario (<i>h⁻¹</i>)
<i>I</i>	quantità media del trattamento applicato (<i>l/m²</i>)
<i>τ</i>	Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (<i>h</i>)

L'efficienza media della bagnatura deve essere superiore al 50% e, come è evidente dall'espressione (9), per raggiungere l'efficienza impostata si può agire sia sulla frequenza delle applicazioni sia sulla quantità di acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera. Riguardo quest'ultimo, considerando la difficoltà a reperire dati reali¹⁴, si assume come riferimento il valore medio annuale del caso-studio riportato nel rapporto EPA (1998a) $P = 0.34 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$. Per esemplificare il calcolo si riportano nelle Tabelle 9, 10 e 11, i valori dell'intervallo di tempo tra due applicazioni successive $t(h)$, considerando diverse efficienze di abbattimento a partire dal 50% fino al 90%, per un intervallo di valori di traffico medio all'ora trh : inferiore a 5, tra 5 e 10 e superiore a 10.

L'uso di sostanze chimiche, come polimeri a base d'acqua, richiede un'applicazione meno frequente, ma bisogna considerare che può produrre una variazione nel contenuto di particolato della strada con un aumento del contenuto di limo. L'efficienza effettiva di questo tipo di controllo dipende da molti fattori ed è in generale difficile da stimare. In caso di utilizzo di sostanze chimiche si richiede di fornire i dati riportati nella scheda tecnica del

¹⁴ Ritchie ("Modeling Soil Water Redistribution during Second-Stage Evaporation", Soil Science Society of America Journal 67:377-386 (2003), A. A. Suleiman, a and J. T. Ritchie) riporta 0.3-0.8 mm/h per terreni tra sabbiosi ed argillosi.

prodotto utilizzato. Da passate campagne di misurazione effettuate dall'US-EPA risulta che l'efficienza per il PM₁₀ si aggira intorno all'80% con applicazioni regolari effettuate ad intervalli compresi tra 2 settimane ed 1 mese.

Tabella 9 Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive $\tau(h)$ per un valore di $trb < 5$

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)					
0.1	5	4	2	2	1
0.2	9	8	5	4	2
0.3	14	11	7	5	3
0.4	18	15	9	7	4
0.5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

Tabella 10 Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive $\tau(h)$ per trh tra 5-10

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)					
0.1	4-2	3-1	2-1	1	1
0.2	7-4	6-3	4-2	3-1	1
0.3	11-5	9-4	5-3	4-2	2-1
0.4	15-7	12-6	7-4	6-3	3-2
0.5	18-9	15-7	9-5	7-4	4-2
1	37-18	30-15	18-9	15-7	7-4
2	74-37	59-30	37-18	30-15	15-7

Tabella 11 Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive $\tau(h)$ per un valore di $trb > 10$

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)					
0.1	2	1	1	1	1
0.2	3	3	2	1	1
0.3	5	4	2	2	1
0.4	7	5	3	3	1
0.5	8	7	4	3	2
1	17	13	8	7	3
2	33	27	17	14	7

1.5.2 Sistemi di controllo o abbattimento per transito di mezzi su strade asfaltate

Un metodo generalmente usato e semplice è la pulizia automatica delle ruote con un sistema automatico di irrigazione. Nel BREF (paragrafo 4.4.6.13 *Emissions from storage*) viene riportata questa metodologia che consiste nel costruire una viabilità interna al sito tale che il mezzo è costretto a passare attraverso un sistema di irrigazione automatico che provvede a pulire le ruote dalla polvere. Ciò comporta la verifica circa la necessità di un successivo trattamento delle acque.

1.6 UTILIZZO DI MINE ED ESPLOSIVI

Le emissioni di polvere diffuse dovute all'utilizzo di mine sono trattate nel paragrafo 11.9 (*Western Surface Coal Mining*) dell'AP-42 (US.EPA). Il modello si riferisce a cave di carbone, ma può essere utilizzato per fornire un ordine di grandezza delle emissioni di questa attività. Il fattore di emissione proposto è:

$$EF_i(\text{kg/Mg}) = k_i \cdot a^{1.5} \quad (10)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

$EF_i(\text{kg/Mg})$ fattore di emissione dell' i -esimo tipo di particolato

a superficie del fronte di esplosione in m^2

k_i , è un coefficiente che varia a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono forniti nella Tabella 12

Tabella 12 Valori del coefficiente k_i per il calcolo delle emissioni per cave che utilizzano mine

	k_i
PTS	0.00022
PM ₁₀	$0.52 \cdot 0.00022$
PM _{2.5}	$0.03 \cdot 0.00022$

L'eq. (10) è valida per una profondità della volata $\leq 21\text{m}$ e una estensione del fronte di esplosione compreso tra 700 e 8000 m^2 .

Anche le demolizioni di edifici e manufatti per mezzo di esplosivi (implosioni) costituiscono una fonte di emissione di particolato. Al riguardo si possono fare le seguenti considerazioni.

- In generale l'evento implosivo ha una durata estremamente limitata nel tempo (dell'ordine di qualche minuto), mentre sono le successive operazioni di rimozione dei detriti che hanno maggiore durata temporale; le emissioni di queste fasi possono essere trattate facendo riferimento alle attività precedentemente esaminate.
- Durante la fase di implosione si ha una emissione significativa di particolato; tuttavia gli studi disponibili indicano che l'impatto in termini di qualità dell'aria è molto limitato: si hanno infatti concentrazioni estremamente elevate di PM₁₀ sottovento alla sorgente per tempi molto ridotti, e la situazione ritorna in poche ore su livelli di concentrazione analoghi a quelli precedenti l'evento (Beck C.M. et al. 2003).
- Allo stato attuale delle conoscenze l'importanza di queste emissioni appare circoscritta ai singoli eventi e, in relazione al numero di eventi che possono verificarsi, di eventuale rilevanza inventariale.

2. SOGLIE DI VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI PER IL PM10¹⁵

Mediante l'impiego dei modelli di dispersione è possibile valutare gli effetti delle emissioni di polveri diffuse in termini di concentrazioni al suolo. Questi valori possono quindi essere confrontati con i limiti di qualità dell'aria per il PM₁₀ (e quelli futuri per il PM_{2.5}). La proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette allora di valutare quali emissioni specifiche (e globali) corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Le stime valgono per una serie di condizioni meteorologiche ed emissive; qualora la situazione reale si discosti fortemente da quella simulata è evidente che le soglie non possono essere ritenute di sufficiente salvaguardia ed occorrono valutazioni specifiche, generalmente tramite modelli di dispersione in atmosfera che rispettino la complessità delle condizioni

Si ricorda che i limiti di legge per il PM₁₀ sono relativi alle concentrazioni medie annue (40 µg/m³) ed alle medie giornaliere (50 µg/m³) il cui valore può però essere superato per 35 volte in un anno; quindi occorre riferirsi alla distribuzione dei valori medi giornalieri ed al 36° valore più elevato (all'incirca il suo 90° percentile) per valutare il superamento di questo limite¹⁶. Sia i dati rilevati direttamente dalle reti di rilevamento della qualità dell'aria, sia le simulazioni modellistiche, indicano che il rispetto del limite per le medie giornaliere comporta anche quello della media annua. Per il PM_{2.5}, il limite (25 µg/m³) è riferito esclusivamente alla media annua delle concentrazioni¹⁷.

Nell'ipotesi di terreno piano, facendo riferimento ad una meteorologia tipica del territorio pianeggiante della Provincia di Firenze, considerando concentrazioni di fondo dell'ordine dei 20 µg/m³ ed un'emissione di durata di pari a 10 ore/giorno, per il rispetto dei limiti di concentrazione per il PM₁₀ sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione. Queste soglie $E_T(d,ng)$ (in cui d rappresenta la distanza dalla sorgente e ng il numero di giorni di attività nell'anno) sono riportate nella successiva tabella.

Tabella 13 proposta di soglie assolute di emissione di PM₁₀ al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h)

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Se si utilizzano in emissione i valori $E_T(d,ng)$ riportati in Tabella 13 all'interno di una simulazione con i dati meteorologici disponibili, si può ottenere il raggiungimento del valore limite relativo al 36° valore più elevato delle concentrazioni medie giornaliere, pari a 50 µg/m³. Per operare praticamente occorre definire delle situazioni che non comportino questa eventualità, ovvero condizioni di emissione per le quali si ha la ragionevole certezza che tale evento non si verifichi. Il criterio proposto è quello di impiegare un fattore di cautela (pari a 2) per definire tali soglie effettive. In pratica quando un'emissione risulta essere inferiore alla metà delle soglie presentate in Tabella 13, tale emissione può essere considerata a priori compatibile con i limiti di legge per la qualità dell'aria (nei limiti di tutte le assunzioni effettuate che hanno determinato le soglie predette).

Quando l'emissione è compresa tra la metà del valore soglia e la soglia, la possibilità del superamento dei limiti è soprattutto legata alle differenze tra le condizioni reali e quelle adottate per le simulazioni, pertanto in tali situazioni appare preferibile una valutazione diretta dell'impatto o una valutazione modellistica specifica che dimostri con strumenti e dati adeguati la compatibilità dell'emissione. Tale procedura è esemplificata nelle successive Tabelle.

¹⁵ Si veda il contenuto di "Emissioni di polveri diffuse: un approccio modellistico per la valutazione dei valori di emissione di PM₁₀ compatibili con i limiti di qualità dell'aria", Franco Giovannini, AFR "Modellistica previsionale", U.O. PCAI, ARPAT - Dipartimento provinciale di Firenze.

¹⁶ D.Lgs. n. 155/2010.

¹⁷ D.Lgs. n. 155/2010.

Tabella 14 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<73	Nessuna azione
	73 ÷ 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<156	Nessuna azione
	156 ÷ 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<304	Nessuna azione
	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 ÷ 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Tabella 15 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 300 e 250 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<76	Nessuna azione
	76 ÷ 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<160	Nessuna azione
	160 ÷ 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<331	Nessuna azione
	331 ÷ 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile (*)
>150	<453	Nessuna azione
	453 ÷ 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Tabella 16 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<79	Nessuna azione
	79 ÷ 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<174	Nessuna azione
	174 ÷ 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici

	> 347	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<360	Nessuna azione
	360 ÷ 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 ÷ 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Tabella 17 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 200 e 150 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<83	Nessuna azione
	83 ÷ 167	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 167	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<189	Nessuna azione
	189 ÷ 378	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 378	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<418	Nessuna azione
	418 ÷ 836	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 836	Non compatibile (*)
>150	<572	Nessuna azione
	572 ÷ 1145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1145	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Tabella 18 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività tra 150 e 100 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<90	Nessuna azione
	90 ÷ 180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 180	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<225	Nessuna azione
	225 ÷ 449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 449	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<519	Nessuna azione
	519 ÷ 1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1038	Non compatibile (*)
>150	<711	Nessuna azione
	711 ÷ 1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1422	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Tabella 19 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Nelle precedenti tabelle vengono indicate soglie di valutazione delle emissioni per distanze comunque superiori a 150 m; allontanandosi dalla sorgente le concentrazioni di particolato continueranno a decrescere ancora, tuttavia occorre considerare che non possono essere consentite emissioni di particolato illimitate poiché, pur in assenza di recettori specifici nel territorio intorno alla sorgente, deve comunque essere garantito il rispetto dei limiti di qualità dell'aria fissati dal D.Lgs. n. 155/2010.

Nella definizione dei precedenti valori di soglia assumono rilevanza anche la forma e le dimensioni della sorgente; in pratica le valutazioni effettuate sono adeguate per sorgenti che possono essere ricondotte ad aree con emissioni uniformi aventi dimensioni lineari inferiori ai 100 m.

Quando ci si discosta da tali condizioni è preferibile effettuare valutazioni dirette mediante modelli di dispersione. In alternativa, per trattare situazioni caratterizzate da sorgenti più estese, si può ipotizzare di suddividerle in parti aventi dimensioni coerenti con quanto sopra espresso.

Rimangono allora da definire le modalità con le quali si possono analizzare situazioni emissive composte da più sorgenti contemporanee.

Per poter trattare situazioni con più sorgenti occorre in primo luogo porre una condizione di limitazione per l'utilizzo dei valori di soglia precedentemente riportati: occorre infatti che le sorgenti non circondino completamente il recettore, perché in tal caso le valutazioni effettuate non risulterebbero certamente cautelative.

Considerando le situazioni geometriche utilizzate nelle simulazioni si può osservare che la condizione estrema in termini di copertura dell'orizzonte ovvero di angolo (piano) sotto il quale il recettore "vede" la sorgente, corrisponde ad un angolo massimo di 180° (o π in radianti).

Per poter utilizzare i risultati delle simulazioni effettuate e le relative soglie in presenza di più sorgenti appare allora necessario che l'angolo complessivo sotto cui le sorgenti sono viste dal recettore non risulti superiore a 180° (ovvero π).

In presenza di più sorgenti occorre quindi verificare l'esistenza di tale condizione (si veda la Figura 5); se questa non è verificata non possono essere impiegate le soglie precedentemente determinate ed occorre provvedere a stime dirette attraverso simulazioni modellistiche specifiche.

Se invece tale condizione è rispettata si può procedere nel seguente modo.

Detta S_i la i -esima sorgente cui corrisponde una emissione media oraria E_i , ipotizziamo che S_i sia posta alla distanza d_i da un dato recettore, così che ad essa corrisponderebbe una soglia emissiva E_{Ti} . Supponendo siano presenti n sorgenti, affinché nel complesso siano rispettate le soglie di emissione occorre che sia:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} < 1$$

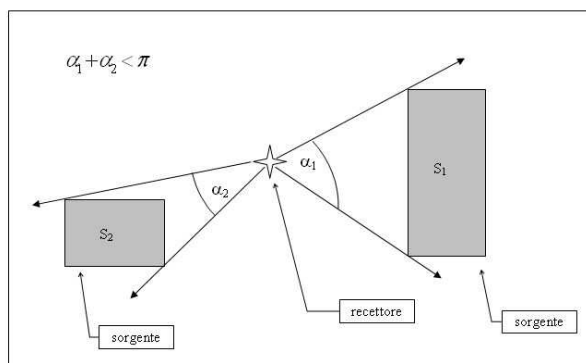


Figura 5: esempio di angoli sotto cui vengono viste le sorgenti da parte di un recettore e condizione richiesta affinché sia utilizzabile la metodologia ipotizzata di verifica delle soglie di emissione in presenza di più sorgenti

Inoltre, nel caso in cui i tempi delle attività e quindi delle conseguenti emissioni risultino corrispondenti ad un numero di giorni diversificato per ogni sorgente, le soglie E_{Ti} dovranno essere riferite ai periodi di attività, ovvero dovranno essere scelte opportunamente dalle tabelle precedentemente riportate.

BIBLIOGRAFIA

- Cowherd, C, Muleski G, E and Kinsey, J.S. 1998. *Control of open fugitive dust sources*. EPA-450/3-88-008. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency
- EIPPCB, 2006. *Best Available Techniques Reference Document on the Emission from Storage*. Seville: European IPCC Bureau. (<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>, aprile 2017)
- USA-EPA, 1998a. *Technical Background Document on Control of Fugitive Dust at Cement Manufacturing Facilities*. Draft. Pennsylvania Avenue, NW: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste. (<https://archive.epa.gov/epawaste/nonhaz/industrial/special/web/pdf/ckdp0101.pdf>, aprile 2017)
- USA-EPA, 1998b. *Western Surface Coal Mining*. AP-42, Vol.I, Ch. 11.9, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards. (<https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/index.html>, aprile 2017)
- USA-EPA, 2004. *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*. AP-42, Vol.I, Ch. 11.19.2, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards. (<http://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/index.html> aprile 2017)
- USA-EPA, 2006. *Unpaved Roads*. AP-42, Vol.I, Ch. 13.2.2, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards. (<http://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/index.html> aprile 2017)
- USA-EPA, 1995. *Heavy Construction Operations*. AP-42, Vol.I, Ch. 13.2.3, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards. (<http://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/index.html>, aprile 2017)
- USA-EPA, 2006. *Aggregate Handling and Storage Piles*. AP-42, Vol.I, Ch. 13.2.4, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards. (<http://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/index.html>, aprile 2017)
- USA-EPA, 2006. *Industrial Wind Erosion*. AP-42, Vol.I, Ch. 13.2.5, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office

of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards.
(<http://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/index.html>, aprile 2017)

USA-EPA, 1993. *Procedures for Sampling Surface/Bulk Dust Loading*. AP-42, Vol.I, Appendix C.1, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards.
(<http://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/appendix/app-c1.pdf>, aprile 2017)

USA-EPA, 1993. *Procedures for Laboratory Analysis of Surface/Bulk Dust Loading Samples*. AP-42, Vol.I, Appendix C.2, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards. (http://www3.epa.gov/ttn/chief/old/ap42/appendix_c/final/appc2_1995.pdf, aprile 2017)

SKM, 2005. *Improvement of NPI Fugitive Particulate Matter Emission Estimation Techniques*. Australia: Sinclair Knight Merz. (<http://www.npi.gov.au/resource/improvement-npi-fugitive-particulate-matter-emission-estimation-techniques>, aprile 2017)

Beck C.M., Geyh A., Srinivasan A. Breysse P.N. et al. 2003; *The impact of a building implosion on airborne particulate matter in an urban community*, Journal of the Air & Waste Management Association; Oct 2003; 53, 10; 1256-1264.

Parte Seconda

Indice



ALLEGATO 1	Valori di emissione per tipologia di sostanze inquinanti	pag. 44
ALLEGATO 2	Valori di emissione per specifiche tipologie di impianti	pag. 56

ALLEGATO 1
Valori di emissione per tipologie di sostanze inquinanti

INDICE

TIPOLOGIE DI SOSTANZE INQUINANTI

- 1 Sostanze ritenute cancerogene e/o teratogene e/o mutagene
- 2 Sostanze di tossicità e cumulabilità particolarmente elevate
- 3 Sostanze inorganiche che si presentano prevalentemente sotto forma di polvere
- 4 Sostanze inorganiche che si presentano prevalentemente sotto forma di gas o vapore
- 5 Composti organici sotto forma di gas, vapori o polveri
- 6 Polveri totali
 - 6.1 emissioni canalizzate
 - 6.2 emissioni diffuse

TIPOLOGIE DI SOSTANZE INQUINANTI

1. Sostanze ritenute cancerogene e/o teratogene e/o mutagene

La classificazione di pericolosità delle sostanze contenute in questo allegato sono continuamente aggiornate ai sensi del Regolamento Europeo CLP 1272/2008 e s.m.i.

In via generale le emissioni di sostanze ritenute cancerogene e/o teratogene e/o mutagene di cui alla seguente Tabella A1 devono essere limitate nella maggiore misura possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio.

Le sostanze che presentano una classificazione armonizzata con categorie H340, H350, H360 non presenti in elenco devono essere assimilate almeno alla classe III se gassose e alla classe II se solide.

TABELLA A1

Classe I	Asbesto (crisolito, crocidolite, amosite, antofillite, actinolite e tremolite)
	Benzo (a) pirene
	Berillio e i suoi composti espressi come Be
	Dibenzo (a,h) antracene
	2-Naftilammina e suoi sali
	Benzo (a) antracene
	Benzo (b) fluorantene
	Benzo (j) fluorantene
	Benzo (k) fluorantene
	Dibenzo (a,h) acridina
	Dibenzo (a,i) acridina
	Dibenzo (a,e) pirene
	Dibenzo (a,h) pirene
	Dibenzo (a,i) pirene
	Dibenzo (a,l) pirene
	Dimetilnitrosamina
	5-Nitroacenaftene
	2-Nitronaftalene
1-Metil- 3 Nitro- 1-Nitrosoguanidina	
Classe II	Arsenico e i suoi composti
	Cromo (VI) e i suoi composti
	Cobalto e i suoi composti
	3,3-Diclorobenzidina e suoi sali
	Dimetilsolfato
	Nichel e i suoi composti
	4-Aminobifenile e suoi sali
	Benzidina e suoi sali
	4,4'-Metilen bis (2 Cloroanilina) e suoi sali
	Diethylsolfato
	3,3'-Dimetilbenzidina e suoi sali
	Esametilfosforotriamide
	Etilennimmina
	2 Metilaziridina
	Metil-ONN Azossimetile Acetato
	Sulfallate
	Dimetilcarbamoilcloruro
	3,3'-Dimetossibenzidina e suoi sali

Classe III	Acrilonitrile
	Benzene
	1,3-Butadiene
	1-Cloro-2,3-Epossipropano (epicloridrina)
	1,2-Dibromoetano
	1,2-Epossipropano
	1,2-Dicloroetano
	Vinile cloruro
	1,3-Dicloro-2-Propanolo
	Clorometil (Metil) Etere
	N,N-Dimetilidrazina
	Idrazina
	Ossido di etilene
	Etilentiourea
	2-Nitropropano
	Bis-Clorometiletere
	3-Propanolide
	1,3 Propansultone
	Stirene Ossido
	Acetaldeide
	Benzilcloruro
	Carbonio tetracloruro
	Triclorometano
	Formaldeide (<i>aldeide Formica</i>)
	Tricloroetilene (<i>trielina</i>)
	N-Bromopropano
	Tetracloroetilene (<i>percloroetilene</i>)
	1,2 Dimetilidrazina
	Ftalati organici espressi come acido ftalico
	Diazometano
	Anisidina
	Esafluoroacetone
	N,N-dimetilformammide
	2-Etossietanolo
	2-Etossietilacetato
	2-Metossietanolo
	2-Metossietanolo acetato
	Nitrotoluene
	2-Propenale
	Tetranitrometano
	Vinilbromuro
2-Cloro-1,3-Butadiene	
1,2 dicloropropano	
N,N-Dimetilcetammide	
n-Metilpirrolidone	

I valori limite di emissione sono:

	soglia di rilevanza espressa in flusso di massa	Valore di emissione espresso in concentrazione
Classe I	$\geq a$ 0,5 g/h	0,1 mg/Nm ³
Classe II	$\geq a$ 5 g/h	1 mg/Nm ³
Classe III	$\geq a$ 25 g/h	5 mg/Nm ³

Il valore di emissione espresso in concentrazione si applica quando la soglia di rilevanza dell'emissione (flusso di massa) viene raggiunto o superato, diversamente si applica il flusso di massa proposto dal richiedente.

Fermi restando i valori di emissione sopra indicati, ai fini del calcolo del flusso di massa di impianto e della concentrazione si precisa che:

- in caso di presenza di più sostanze della stessa classe le quantità delle stesse vanno sommate;
- in caso di presenza di più sostanze di classi diverse, alle quantità di sostanze della classe II vanno sommate le quantità di sostanze di classe I e alle quantità di sostanze della classe III vanno sommate le quantità di sostanze delle classi I e II.

Al fine del rispetto del limite in concentrazione si precisa che:

- in caso di presenza di più sostanze delle classi I e II, fermo restando il limite stabilito per ciascuna (che dovrà essere esplicitato in autorizzazione) la concentrazione totale non deve superare il limite della classe II;
- in caso di presenza di più sostanze delle classi I, II e III, fermo restando il limite stabilito per ciascuna (che dovrà essere esplicitato in autorizzazione), la concentrazione totale non deve superare il limite della classe III.

2. Sostanze di tossicità e cumulabilità particolarmente elevate

TABELLA A2

		soglia di rilevanza espressa in flusso di massa	Valore di emissione espresso in concentrazione
Classe I	Diossine e furani (PCDD + PCDF) ❶	-----	0,1 ng TEQ/ Nm ³
Classe II	Policlorobifenili(PCBF)	≥ a 500 mg/h	0,5 mg / Nm ³
	Policloronaftaleni(PCN)		
	Policlorotrifenili(PCTF)		

❶ I valori limite di emissione si riferiscono alla concentrazione totale di diossine e furani, calcolata come concentrazione "tossica equivalente". Per la determinazione della concentrazione "tossica equivalente", le concentrazioni di massa delle seguenti policlorodibenzo-p-diossine e policlorodibenzofurani misurate nell'effluente gassoso devono essere moltiplicate per i fattori di equivalenza tossica (FTE) di seguito riportati, prima di eseguire la somma.

Il valore di emissione si riferisce alla somma delle concentrazioni delle diossine e dei dibenzofurani sottoindicati moltiplicate per i rispettivi fattori di equivalenza.

Fattori di equivalenza			
2.3.7.8	Tetraclorodibenzodiossina	(TCDD)	1
1.2.3.7.8	Pentaclorodibenzodiossina	(PeCDD)	0,5
1.2.3.4.7.8	Esaclorodibenzodiossina	(HxCDD)	0,1
1.2.3.7.8.9	Esaclorodibenzodiossina	(HxCDD)	0,1
1.2.3.6.7.8	Esaclorodibenzodiossina	(HxCDD)	0,1
1.2.3.4.6.7.8	Eptaclorodibenzodiossina	(HpCDD)	0,01
	Octaclorodibenzodiossina	(OCDD)	0,001
2.3.7.8	Tetraclorodibenzofurani	(TCDF)	0,1
2.3.4.7.8	Pentaclorodibenzofurani	(PeCDF)	0,5
1.2.3.7.8	Pentaclorodibenzofurani	(PeCDF)	0,05
1.2.3.4.7.8	Esaclorodibenzofurani	(HxCDF)	0,1
1.2.3.7.8.9	Esaclorodibenzofurani	(HxCDF)	0,1
1.2.3.6.7.8	Esaclorodibenzofurani	(HxCDF)	0,1
2.3.4.6.7.8	Esaclorodibenzofurani	(HxCDF)	0,1
1.2.3.4.6.7.8	Eptaclorodibenzofurani	(HpCDF)	0,01
1.2.3.4.7.8.9	Eptaclorodibenzofurani	(HpCDF)	0,01
	Octaclorodibenzofurani	(OCDF)	0,001

Le emissioni di sostanze di tossicità e cumulabilità particolarmente elevate devono essere limitate nella maggiore misura possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio.

Per la classe II si applica il limite in concentrazione quando viene raggiunto o superato il valore espresso in flusso di massa.

Fermi restando i valori di emissioni sopra indicati, ai fini del calcolo del flusso di massa e di concentrazione, in caso di presenza di più sostanze della stessa classe le quantità delle stesse vanno sommate.

Al fine del rispetto del limite in concentrazione in caso di presenza di più sostanze delle classi I e II, fermo restando il limite stabilito per ciascuna, la concentrazione totale non deve superare il limite della classe I

3. Sostanze inorganiche che si presentano prevalentemente sotto forma di polvere

TABELLA B

Classe I	Cadmio e suoi composti, espressi come Cd
	Mercurio e suoi composti, espressi come Hg
	Tallio e suoi composti, espressi come Tl
Classe II	Selenio e suoi composti, espressi come Se
	Tellurio e suoi composti, espressi come Te
Classe III	Alluminio e i suoi composti, espressi come Al
	Antimonio e suoi composti, espressi come Sb
	Cianuri, espressi come CN-
	Cromo (III) e suoi composti, espressi come Cr
	Manganese e suoi composti, espressi come Mn
	Palladio e suoi composti, espressi come Pd
	Piombo e suoi composti, espressi come Pb
	Platino e suoi composti, espressi come Pt
	Quarzo in polvere, se sotto forma di silice cristallina, espresso come SiO ₂
	Rame e suoi composti, espressi come Cu
	Rodio e suoi composti, espressi come Rh
	Stagno e suoi composti, espressi come Sn
	Vanadio e suoi composti, espressi come V
	Zinco e i suoi composti, espressi come Zn

Ove non indicato diversamente nella tabella B devono essere considerate anche le eventuali quantità di sostanze presenti nell'effluente gassoso sotto forma di gas o vapore.

I valori di emissione:

	soglia di rilevanza espressa in flusso di massa	Valore di emissione espresso in concentrazione
Classe I	$\geq a$ 0,5 g/h	0,1 mg/ Nm ³
Classe II	$\geq a$ 5 g/h	1 mg/ Nm ³
Classe III	$\geq a$ 25 g/h	5 mg/ Nm ³

Per queste classi di appartenenza si applica il valore limite in concentrazione quando viene raggiunto o superato il valore espresso in flusso di massa.

Il valore di emissione espresso in concentrazione si applica quando la soglia di rilevanza dell'emissione (flusso di massa) viene raggiunto o superato, diversamente si applica il flusso di massa proposto dal richiedente.

Fermi restando i valori di emissione sopra indicati, ai fini del calcolo di flusso di massa e di concentrazione si precisa che:

- in caso di presenza di più sostanze della stessa classe le quantità delle stesse vanno sommate;
- in caso di presenza di più sostanze di classi diverse alle quantità di sostanze della classe II vanno sommate le quantità di sostanze della classe I e alle quantità di sostanze della classe III vanno sommate le quantità di sostanze delle classi I e II.

Al fine del rispetto del limite in concentrazione si precisa che:

- in caso di presenza di più sostanze delle classi I e II, fermo restando il limite stabilito per ciascuna (che dovrà essere esplicitato in autorizzazione), la concentrazione totale non deve superare il limite della classe II; in caso di presenza di più sostanze delle classi I, II, e III, fermo restando il limite stabilito per ciascuna, la concentrazione totale non deve superare il limite della classe III.

4. Sostanze inorganiche che si presentano prevalentemente sotto forma di gas o vapore

TABELLA C

Classe I	Clorocianuro
	Fosfina
	Fosgene
Classe II	Acido cianidrico
	Bromo e suoi composti, espressi come acido bromidrico
	Cloro
	Fluoro e suoi composti, espressi come acido fluoridrico
	Idrogeno solforato
	Acido fosforico (per questo inquinante il valore limite è in corso di definizione)
Classe III	Ammoniaca
	Composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapore, escluso clorocianuro e fosgene, espressi come acido cloridrico
Classe IV	Ossidi di azoto (monossido e biossido), espressi come biossido di azoto
	Ossidi di zolfo (biossido e triossido), espressi come biossido di zolfo non derivanti da processi di combustione

I valori di emissione sono:

	soglia di rilevanza espressa in flusso di massa	Valore di emissione espresso in concentrazione
Classe I	$\geq a$ 10 g/h	1 mg/ Nm ³
Classe II	$\geq a$ 50 g/h	5 mg/ Nm ³
Classe III	$\geq a$ 0,3 kg/h	30 mg/ Nm ³
Classe IV	$\geq a$ 2 kg/h	400 mg/ Nm ³

Per queste classi di appartenenza si applica il valore limite in concentrazione quando viene raggiunto o superato il valore espresso in flusso di massa.

Il valore di emissione espresso in concentrazione si applica quando la soglia di rilevanza dell'emissione (flusso di massa) viene raggiunto o superato, diversamente si applica il flusso di massa proposto dal richiedente.

Sia i flussi di massa che i valori limite di emissione si riferiscono alle singole sostanze o famiglie di sostanze.

Fermi restando i valori limite di emissione sopra indicati, ai fini del calcolo del flusso di massa e della concentrazione si precisa che:

- in caso di presenza di più sostanze della stessa classe le quantità delle stesse vanno sommate;
- in caso di presenza di più sostanze di classi diverse, alle quantità di sostanze di ogni classe vanno sommate le quantità di sostanze delle classi inferiori (ad esempio alle quantità di sostanze della classe III vanno sommate le quantità di sostanze delle classi I e II).

Al fine del rispetto del limite in concentrazione si precisa che:

- in caso di presenza di più sostanze di classi diverse, fermo restando il limite stabilito per ciascuna (che dovrà essere esplicitato in autorizzazione), la concentrazione totale non deve superare il limite della classe più elevata.

Il Monossido di Carbonio (CO è espressamente regolamentato in riferimento alle categorie di impianti.

6.3 Composti organici sotto forma di gas, vapori o polveri

TABELLA D

Classe I	Butilmercaptano Cloropicrina Dicloroacetilene Diclorometano (cloruro di metilene) Dinitrobenzeni Dinitrocresoli Disolfuro di carbonio Esaclorobutadiene Esaclorociclopentadiene	Etere diglicidilico Etilacrilato Etilmercaptano Isocianati organici, espressi come acido isocianico Metilacrilato Nitroglicerina Perclorometilmercaptano 1,4-diossano
Classe II	Acido cloroacetico Acido formico Acido tioglicolico Acido tricloroacetico Anidride ftalica Anidride maleica Anilina Bifenile Butilacrilato (acrilato di butile) Butilammina Canfora Carbonio tetrabromuro Cicloesilammina Cloroacetaldeide 1-Cloro-1-nitropentano Cresoli Crotonaldeide 1,2-Dibutilaminoetanolo Dibutilfosfato o-diclorobenzene 1,1-Dicloroetilene 2,2 Dicloroetiletere Diclorofenoli Dietilammina Difenilammina Diisopropilammina Dimetilammina Etilammina Etanolammina Fenolo 2-Furaldeide Iodoformio	Isoforone Isopropilammina Metilacrilonitrile Metilammina Metilanilina Metilbromuro 1 metil n-butilbromuro 2 metil n-butilbromuro 3 metil n-butilbromuro Metilcloruro Metil-2-cianoacrilato Alfametilstirene Betametilstirene Trans-betametilstirene Nitroetano Nitrometano 1-Nitropropano Piretro Piridina Piomboalchili 1,1,2,2-Tetracloroetano m toluidina p toluidina Tributilfosfato Triclorofenolo Trietilammina Trimetilammina Trimetilfosfina Xilenolo (escluso 2,4-xilenolo)

Classe III	Acido Acrilico Acetonitrile, Cianometano Acido propionico Acido acetico Alcool n-butilico Alcool iso-butilico Alcool sec-butilico Alcool ter-butilico Alcool metilico Butirraldeide p-ter-butiltoluene 2-Butossietanolo Caprolattame Cicloesanone (ass. al cicloesano) Ciclopentadiene Clorobenzene o-Clorostirene o-Clorotoluene p-Clorotoluene Diacetonalcool 1,4-Diclorobenzene 1,1-Dicloroetano Dicloropropano (tutti gli isomeri fatta eccezione di 1,2 dicloropropano) Dietanolammina Dietilformammide Diisobutilchetone Dipropilchetone	Esametilendiammina n-Esano (esano tecnico) Etilamilchetone Etilbenzene Etilbutilchetone Etilenglicole Isobutilglicidil etero Isopropilbenzene (Cumene) 2-Isopropossietanolo Metilmetacrilato Metilamilchetone o-Metilcicloesanone Metilformiato Metilisobutilchetone Metilisobutilcarbinolo Naftalene Propilenglicole Propilenglicolemonometil etero Propionaldeide Stirene Tetraidrofurano Tricloroetano (Metilcloroformio) Trimetilbenzene n-Veratraldeide Vinilacetato (acetato di vinile) Viniltoluene 2,4-Xilenolo Toluene o,m,p – Xilene
Classe IV	Alcool propilico Alcool isopropilico n-Amilacetato Isoamilacetato Benzoato di metile n-Butilacetato Iso-Butilacetato Dietilchetone Difluorodibromometano	2-Esilacetato Etilformiato Metilacetato (acetato di metile) Metiletilchetone (butanone) Metilisopropilchetone Pinene n-Propilacetato Iso-propilenacetato
Classe V	Acetone Alcool etilico Butano Cicloesano Cicloesene Cloropentano Clorobromometano Clorodifluorometano 1,2-Dibromo1,1- difluoroetano Dibutil etero	Diclorofluorometano Dietil etero Diisopropil etero Dimetil etero Eptano Etere isopropilico Etilacetato Metilacetilene Metilcicloesano Pentano Trifluorometano

Per le sostanze lesive dell'ozono stratosferico si rimanda al Regolamento europeo 1005/2009/CE e smi o eventuale Regolamento europeo sostitutivo.

I valori di emissione massimi sono:

	soglia di rilevanza espressa in flusso di massa	Valore di emissione espresso in concentrazione
Classe I	$\geq a$ 25 g/h	5 mg/ Nm ³
Classe II	$\geq a$ 100 g/h	20 mg/ Nm ³
Classe III	$\geq a$ 2 kg/h	100 mg/ Nm ³
Classe IV	$\geq a$ 3 kg/h	150 mg/ Nm ³
Classe V	$\geq a$ 4 kg/h	300 mg/ Nm ³

il valore limite in concentrazione si applica quando viene raggiunto o superato il valore espresso in flusso di massa.

Il valore di emissione espresso in concentrazione si applica quando la soglia di rilevanza dell'emissione (flusso di massa) viene raggiunto o superato, diversamente si applica il flusso di massa proposto dal richiedente.

Fermi restando i valori limite di emissione sopra indicati, ai fini del calcolo del flusso di massa e della concentrazione si precisa che:

- in caso di presenza di più sostanze della stessa classe le quantità delle stesse vanno sommate;

6.4 in caso di presenza di più sostanze di classi diverse, alle quantità di sostanze di ogni classe vanno sommate le quantità di sostanze delle classi inferiori (ad esempio alle quantità di sostanze della classe III vanno sommate le quantità di sostanze delle classi I e II).

Al fine del rispetto del limite in concentrazione si precisa che:

6.5 in caso di presenza di più sostanze di classi diverse, fermo restando il limite stabilito per ciascuna (che dovrà essere esplicitato in autorizzazione), la concentrazione totale non deve superare il limite della classe più elevata.

In caso di presenza nelle emissioni di una quota di sostanze organiche volatili di cui non si riesca determinare la specifica sostanza, queste andranno quantificate con riferimento al n-esano ed il corrispondente quantitativo considerato nella verifica di rispetto del limite della classe V. In alternativa l'autorizzazione potrà prevedere uno specifico limite con riferimento al C.O.T.

Per i composti organici sotto forma di polvere devono comunque essere rispettate anche le condizioni contenute nel successivo paragrafo 6 (Polveri totali).

6. Polveri totali

6.1: Emissioni canalizzate:

soglia di rilevanza espressa in flusso di massa	Valore di emissione espresso in concentrazione
Flusso di massa $\geq 0,1$ kg/h	10 mg/ Nm ³

Il valore di emissione espresso in concentrazione si applica quando la soglia di rilevanza dell'emissione (flusso di massa) viene raggiunto o superato, diversamente si applica il flusso di massa proposto dal richiedente.

6.6 : Emissioni diffuse:

<i>Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti</i>	Dovranno essere rispettate le disposizioni contenute nella Parte I dell'Allegato V alla Parte Quinta del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. mediante l'impiego delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" – punto 6 – Parte Prima del presente documento. Le misure di mitigazione e contenimento delle emissioni polverulente dovranno consentire di perseguire il rispetto dei vigenti limiti di qualità dell'aria.
<i>Emissioni in forma di gas o vapore derivanti dalla lavorazione, trasporto, travaso e stoccaggio di sostanze organiche liquide</i>	Dovranno essere rispettate le disposizioni contenute nella Parte II dell'Allegato V alla parte V del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

ALLEGATO 2
VALORI DI EMISSIONE PER SPECIFICHE TIPOLOGIE DI IMPIANTI

1	Impianti di combustione con potenza termica inferiore a 50 MW
1.1	Impianti con utilizzo di combustibili solidi
1.2	Impianti con utilizzo di combustibili liquidi
1.3	Impianti con utilizzo di combustibili gassosi
1.4	Impianti policombustibile
2	Impianti di essiccazione
3	Motori fissi a combustione interna
4	Turbine a gas fisse
5	Forni Crematori
5.1	Forni crematori cimiteriali
5.2	Cremazione spoglie animali da affezione
6	Lavorazione del vetro
7	Industria ceramica
7.1	Impianti per la cottura di prodotti ceramici a base di argilla - non smaltati
7.2	Impianti per la produzione di prodotti ceramici smaltati
8	Impianti per l'agglomerazione di perlite, scisti o argilla espansa
9	Impianti fissi per la produzione o la fusione di miscele composte da bitumi o da catrami e prodotti minerali, compresi gli impianti per la preparazione di materiali da costruzioni stradali a base di bitume e gli impianti per la produzione di pietrisco di catrame
10	Fonderie
11	Impianti di zincatura a caldo
12	Impianto di trattamento di superfici metalliche con uso di acido nitrico
13	Impianti per la produzione, granulazione ed essiccamento di fertilizzanti fosfatici, azotati o potassici
14	Impianti di produzione di fibre poliammidiche
15	Impianti per la formulazione di preparati antiparassitari.
16	Impianti per la produzione di fibre acriliche
17	Impianti per la produzione di policarbonato
18	Impianti per la produzione di carbone o elettrografite mediante cottura, ad esempio per la fabbricazione di elettrodi
19	Settore del legno e del mobile in legno
20	Altri impianti di verniciatura
21	Saldatura di superfici metalliche
22	Impianti per la produzione di manufatti in gomma e altri elastomeri
23	Impianti produzione materie plastiche
24	Impianti per impregnare di resine le fibre di vetro o le fibre minerali
25	Produzione di prodotti in vetroresine
26	Impianti per la produzione di zucchero
27	Impianti per l'estrazione e la raffinazione oli di semi e di sansa di oliva
28	Impianti per l'essiccamento del foraggio verde
29	Lavorazioni tessili
30	Lavorazioni conciarie
31	Lavorazioni orafe
31.1	Trattamento termico scarti di lavorazione orafe
32	Produzione di cemento, calce e ossido di magnesio
33	Produzione di carta, cartone e similari
34	Tipografia, litografia, serigrafia
35	Panificazione, pasticceria e affini
36	Torrefazione di caffè ed altri prodotti tostati
37	Produzione di mastici, pitture, vernici, cere, inchiostri e affini

38	Sgrassaggio superficiale dei metalli
39	Anodizzazione, galvanotecnica, fosfatazione di superfici metalliche
40	Utilizzazione di mastici e colle
41	Produzione di sapone e detergenti sintetici prodotti per l'igiene e la profumeria
42	Tempra di metalli
43	Trasformazione e conservazione di frutta, ortaggi e funghi esclusa la surgelazione
44	Trasformazione e conservazione di carne, esclusa la surgelazione
45	Molitura cereali
46	Lavorazione e conservazione di pesce ed altri prodotti alimentari marini, esclusa la surgelazione
47	Prodotti in calcestruzzo e gesso
48	Pressofusione di metalli e leghe
49	Trasformazioni lattiero-casearie
50	Lavorazioni meccaniche dei metalli con consumo complessivo di olio (come tale o come frazione oleosa delle emulsioni) \geq a 500 kg/a
51	Impianti per la coltivazione dei fluidi geotermici

1 IMPIANTI DI COMBUSTIONE CON POTENZA TERMICA INFERIORE A 50MW

Il presente paragrafo si applica agli impianti di combustione di potenza termica nominale inferiore a 50 MW così come definiti alla lettera gg-bis art. 268 del D. Lgs. n. 152/2006, ovvero:

medio impianto di combustione: *impianto di combustione di potenza termica nominale pari o superiore a 1 MW e inferiore a 50MW, inclusi i motori e le turbine a gas alimentato con i combustibili previsti all'allegato X alla Parte Quinta o con le biomasse rifiuto previste all'allegato II alla Parte Quinta. Un medio impianto di combustione è classificato come:*

1) **esistente:** *il medio impianto di combustione messo in esercizio prima del 20 dicembre 2018 nel rispetto della normativa all'epoca vigente o previsto in una autorizzazione alle emissioni o in una autorizzazione unica ambientale o in una autorizzazione integrata ambientale che il gestore ha ottenuto o alla quale ha aderito prima del 19 dicembre 2017 a condizione che sia messo in esercizio entro il 20 dicembre 2018;*

2) **nuovo:** *il medio impianto di combustione che non rientra nella definizione di cui al punto 1);*

Per l'utilizzo dei combustibili si rimanda alle disposizioni di cui all'Allegato X alla Parte Quinta del D. Lgs. n. 152/2006.

Non costituiscono medi impianti di combustione:

- a) impianti in cui i gas della combustione sono utilizzati per il riscaldamento diretto, l'essiccazione o qualsiasi altro trattamento degli oggetti o dei materiali;
- b) impianti di postcombustione, ossia qualsiasi dispositivo tecnico per la depurazione dell'effluente gassoso mediante combustione, che non sia gestito come impianto indipendente di combustione;
- c) qualsiasi dispositivo tecnico usato per la propulsione di un veicolo, una nave, o un aeromobile;
- d) turbine a gas e motori a gas e diesel usati su piattaforme off-shore;
- e) impianti di combustione utilizzati per il riscaldamento a gas diretto degli spazi interni di uno stabilimento ai fini del miglioramento delle condizioni degli ambienti di lavoro;
- f) dispositivi di rigenerazione dei catalizzatori di cracking catalitico;
- g) dispositivi di conversione del solfuro di idrogeno in zolfo;
- h) reattori utilizzati nell'industria chimica;
- i) batterie di forni per il coke;
- l) coppers degli altiforni;
- m) impianti di cremazione;
- n) medi impianti di combustione alimentati da combustibili di raffineria, anche unitamente ad altri combustibili, per la produzione di energia nelle raffinerie di petrolio e gas;
- o) caldaie di recupero nelle installazioni di produzione della pasta di legno;
- p) impianti di combustione disciplinati dalle norme europee in materia di motori o combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali;
- q) impianti di incenerimento o coincenerimento previsti al titolo III -bis alla Parte Quarta.

1.1 Impianti nei quali sono utilizzati combustibili solidi

Medi impianti di combustione esistenti alimentati a combustibili solidi (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 6%.

Potenza termica nominale (MW)	$\geq 1 \div \leq 5$	> 5
polveri	50 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³
COV	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
ossidi di azoto (NO ₂)	500 mg/ Nm ³	500 mg/ Nm ³
ossidi di zolfo (SO ₂)	1.100 mg/Nm ³ [1]	400 mg/Nm ³ [2]
Monossido di carbonio (CO)	150 mg/Nm ³	150 mg/Nm ³

[1] 600 mg/Nm³ per gli impianti a letto fluido.

[2] 1.100 mg/Nm³ per gli impianti di potenza superiore a 5 MW e inferiore a 20 MW (600 mg/Nm³ per quelli a letto fluido).

Medi impianti di combustione nuovi alimentati a combustibili solidi.
Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 6%.

Potenza termica nominale (MW)	≥1 ÷ ≤5	>5
polveri	50 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³
COV	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
ossidi di azoto (NO ₂)	500 mg/Nm ³	300 mg/Nm ³
ossidi di zolfo (SO ₂)	400 mg/Nm ³	400 mg/Nm ³
Monossido di carbonio (CO)	150 mg/Nm ³	150 mg/Nm ³

Medi impianti di combustione esistenti alimentati a biomasse solide (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.) e impianti di combustione a biomasse solide di potenza inferiore a 1 MW installati prima del 19 dicembre 2017 (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 14 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).
Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 6%.

Potenza termica nominale (MW)	>0,15 ÷ < 1	≥1 ÷ ≤5	>5 ÷ ≤20	>20
polveri [1] [2]	75 mg/Nm ³	45 mg/Nm ³ [3]	45 mg/Nm ³ 30 mg/Nm ³ [*]	30 mg/Nm ³
carbonio organico totale (COT)	-	-	45 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³
monossido di carbonio (CO)	525 mg/Nm ³	450 mg/Nm ³	300 mg/Nm ³	300 mg/Nm ³
ammoniaca [4]	7,5 mg/Nm ³	7,5 mg/Nm ³	7,5 mg/Nm ³	7,5 mg/Nm ³
ossidi di azoto (NO ₂) [2]	650 mg/Nm ³ 525 mg/Nm ³ [*]	650 mg/Nm ³ 450 mg/Nm ³ [*]	600 mg/Nm ³ 300 mg/Nm ³ [*][5]	450 mg/Nm ³ 300 mg/Nm ³ [*][5]
ossidi di zolfo (SO ₂) [2] [6]	225 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[1] 150 mg/Nm³ per gli impianti di potenza termica nominale compresa tra 0,035 MW e 0,15 MW.

[2] In caso di utilizzo di pollina si applicano, indipendentemente dalla potenza termica, valori pari a 10 mg/Nm³ per le polveri, 200 mg/Nm³ per gli ossidi di azoto e 50 mg/Nm³ per gli ossidi di zolfo.

[3] 50 mg/Nm³ per gli impianti di potenza pari o superiore a 1 MW e pari o inferiore a 3 MW.

[4] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

[5] Se è utilizzato un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni il valore guida si applica come media giornaliera. Se non è utilizzato un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni il valore guida si applica come media oraria.

[6] Il valore limite si considera rispettato in caso di impianti alimentati esclusivamente a legna.

Medi impianti di combustione nuovi alimentati a biomasse solide e impianti di combustione a biomasse solide di potenza inferiore a 1 MW installati dal 19 dicembre 2017. Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 6%.

Potenza termica	>0,15 ÷ ≤0,5	>0,5 ÷ < 1	≥1 ÷ ≤5	>5 ÷ ≤20	>20
-----------------	--------------	------------	---------	----------	-----

nominale (MW)					
polveri [1] [2]	75 mg/Nm ³ 45 mg/Nm ³ [*]	60 mg/Nm ³ 45 mg/Nm ³ [*]	45mg/Nm ³ [3] 15 mg/Nm ³ [*]	30 mg/Nm ³ 15 mg/Nm ³ [*]	20 mg/Nm ³ 15 mg/Nm ³ [*]
carbonio organico totale (COT)	75 mg/Nm ³	75 mg/Nm ³	45 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	15 mg/Nm ³
monossido di carbonio (CO)	525 mg/Nm ³	375 mg/Nm ³	375 mg/Nm ³	300 mg/Nm ³	225 mg/Nm ³
ammoniaca [4]	7,5 mg/Nm ³	7,5 mg/Nm ³	7,5 mg/Nm ³	7,5 mg/Nm ³	7,5 mg/Nm ³
ossidi di azoto (NO ₂) [2]	500 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³ 300 mg/Nm ³ [*]	300 mg/Nm ³ [5]	300 mg/Nm ³ [5]
ossidi di zolfo (SO ₂) [2] [6]	150 mg/Nm ³	150 mg/Nm ³	150 mg/Nm ³	150 mg/Nm ³	150 mg/Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[1] 105 mg/Nm³ per gli impianti di potenza termica nominale compresa tra 0,035 MW e 0,15 MW.

[2] In caso di utilizzo di pollina si applicano, indipendentemente dalla potenza termica, valori pari a 10 mg/Nm³ per le polveri, 200 mg/Nm³ per gli ossidi di azoto e 50 mg/Nm³ per gli ossidi di zolfo.

[3] 50 mg/Nm³ per gli impianti di potenza pari o superiore a 1 MW e pari o inferiore a 3 MW.

[4] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

[5] Se è utilizzato un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni il valore si applica come media giornaliera. Se non è utilizzato un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni il valore si applica come media oraria.

[6] Il valore limite si considera rispettato in caso di impianti alimentati esclusivamente a legna.

1.2 Impianti nei quali sono utilizzati combustibili liquidi

Medi impianti di combustione esistenti alimentati a combustibili liquidi (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 3%.

Potenza termica nominale (MW)	≥1 ÷ ≤5	>5
polveri	50 mg/ Nm ³	30 mg/ Nm ³
ossidi di azoto (NO ₂)	500 mg/ Nm ³ [1]	500 mg/ Nm ³ [1]
ossidi di zolfo (SO ₂)	350 mg/ Nm ³ [2]	350 mg/ Nm ³ [2] [3]
Monossido di carbonio (CO)	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³

[1] 200 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gasolio.

[2] Il valore si considera rispettato se è utilizzato gasolio.

[3] 850 mg/Nm³ fino al 1° gennaio 2027 in caso di impianti di potenza termica superiore a 5 MW e pari o inferiore a 20 MW alimentati a olio combustibile pesante.

Medi impianti di combustione nuovi alimentati a combustibili liquidi.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 3%.

Potenza termica nominale (MW)	≥1 ÷ ≤5	>5
polveri	50 mg/ Nm ³	20 mg/ Nm ³
ossidi di azoto (NO ₂)	300 mg/ Nm ³ [1]	300 mg/ Nm ³ [1]

ossidi di zolfo (SO ₂)	200 mg/ Nm ³	200 mg/ Nm ³
Monossido di carbonio (CO)	100 mg/ Nm ³	100 mg/ Nm ³

[1] 200 mg/ Nm³ in caso di utilizzo di gasolio

Medi impianti di combustione esistenti alimentati a biomasse liquide (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.) e impianti di combustione a biomasse liquide di potenza inferiore a 1 MW installati prima del 19 dicembre 2017 (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 14 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 3%.

Potenza termica nominale (MW)	≤ 5	> 5
polveri	50 mg/ Nm ³ 20 mg/ Nm ³ [*]	30 mg/ Nm ³ 10 mg/ Nm ³ [*]
ossidi di azoto (NO ₂)	500 mg/ Nm ³ 200 mg/ Nm ³ [*]	500 mg/ Nm ³ 200 mg/ Nm ³ [*]
ossidi di zolfo (SO ₂)	350 mg/ Nm ³ 200 mg/ Nm ³ [*]	350 mg/ Nm ³ 200 mg/ Nm ³ [*]
monossido di carbonio (CO)	100 mg/ Nm ³	100 mg/ Nm ³
ammoniaca [1]	5 mg/ Nm ³	5 mg/ Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[1] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

Medi impianti di combustione nuovi alimentati a biomasse liquide e impianti di combustione a biomasse liquide di potenza inferiore a 1 MW installati dal 19 dicembre 2017.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 3%.

Potenza termica nominale (MW)	≤ 5	> 5
polveri	50 mg/ Nm ³ 30 mg/ Nm ³ [*]	20 mg/ Nm ³
ossidi di azoto (NO ₂)	300 mg/ Nm ³ 200 mg/ Nm ³ [*]	300 mg/ Nm ³ 200 mg/ Nm ³ [*]
ossidi di zolfo (SO ₂)	350 mg/ Nm ³ 200 mg/ Nm ³ [*]	350 mg/ Nm ³ 200 mg/ Nm ³ [*]
monossido di carbonio (CO)	100 mg/ Nm ³	100 mg/ Nm ³
ammoniaca [1]	10 mg/ Nm ³	10 mg/ Nm ³

[*]. Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[1] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

1.3 Impianti nei quali sono utilizzati combustibili gassosi

Medi impianti di combustione esistenti alimentati a combustibili gassosi (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 3%.

Potenza termica nominale (MW)	≤ 5	> 5
polveri	5 mg/ Nm ³ [1] [4]	5 mg/ Nm ³ [1] [4]
ossidi di azoto (NO ₂)	250 mg/ Nm ³	250 mg/ Nm ³ [2]
ossidi di zolfo (SO ₂)	35 mg/ Nm ³ [3] [4]	35 mg/ Nm ³ [3] [4]
Monossido di carbonio (CO)	100 mg/ Nm ³	100 mg/ Nm ³

[1] 10 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas da altoforno.

[2] 200 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas naturale.

[3] 400 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas a basso potere calorifico da forno a coke dell'industria siderurgica; 200 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas a basso potere calorifico da altoforno dell'industria siderurgica.

[4] Il valore limite di emissione si considera rispettato in caso di utilizzo di gas naturale.

Medi impianti di combustione nuovi alimentati a combustibili gassosi.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 3%.

Potenza termica nominale (MW)	≤ 5	> 5
polveri	5 mg/Nm ³ [3]	5 mg/Nm ³ [3]
ossidi di azoto (NO ₂)	200 mg/Nm ³ [1]	200 mg/Nm ³ [1]
ossidi di zolfo (SO ₂)	35 mg/Nm ³ [2] [3]	35 mg/Nm ³ [2] [3]
Monossido di carbonio (CO)	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³

[1] 100 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas naturale.

[2] 400 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas a basso potere calorifico da forno a coke dell'industria siderurgica; 200 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas a basso potere calorifico da altoforno dell'industria siderurgica.

[3] Il valore limite di emissione si considera rispettato in caso di utilizzo di gas naturale.

Medi impianti di combustione esistenti alimentati a biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.) e impianti di combustione a biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse di potenza inferiore a 1 MW installati prima del 19 dicembre 2017 (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 14 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 3%.

Potenza termica nominale (MW)	≤ 3	> 3 - ≤ 5	> 5
polveri	20 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]	10 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]	10 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]
ossidi di azoto (NO ₂)	250 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³
ossidi di zolfo (SO ₂)	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	170 mg/Nm ³
monossido di carbonio (CO)	150 mg/Nm ³ 100 mg/Nm ³ [*]	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
carbonio organico totale (COT) [2]	20 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³
ammoniaca [3]	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[2] Escluso il metano, salvo il caso in cui i provvedimenti di cui all'articolo 271, comma 3 o le autorizzazioni di cui all'articolo 271, comma 5, ne prevedano l'inclusione;

[3] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

Medi impianti di combustione nuovi alimentati a biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse e impianti di combustione a biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse di potenza inferiore a 1 MW installati dal 19 dicembre 2017.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 3%.

Potenza termica nominale (MW)	≤ 3	> 3 MW - ≤ 5	> 5
polveri	20 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]	10 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]	10 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]
ossidi di azoto (NO ₂)	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³
ossidi di zolfo (SO ₂)	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³

monossido di carbonio (CO)	150 mg/Nm ³ 100 mg/Nm ³ [*]	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
carbonio organico totale (COT) [2]	20 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³
Ammoniaca [3]	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[2] Escluso il metano, salvo il caso in cui i provvedimenti di cui all'articolo 271, comma 3 o le autorizzazioni di cui all'articolo 271, comma 5, ne prevedano l'inclusione.

[3] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

1.4 Impianti multicomcombustibile

1.4.1. In caso di impiego simultaneo di due o più combustibili i valori di emissione sono determinati nel modo seguente:

- assumendo ai punti 1.1, 1.2 e 1.3 e 3 il valore di emissione relativo a ciascun combustibile e a ciascun inquinante;
- calcolando i valori di emissione ponderati per combustibile; detti valori si ottengono moltiplicando ciascuno dei valori di emissione per la potenza termica fornita da ciascun combustibile e dividendo il risultato di ciascuna moltiplicazione per la somma delle potenze termiche fornite da tutti i combustibili
- addizionando i valori di emissione ponderati per combustibile.

1.4.2. In caso di impiego alternato di due o più combustibili i valori di emissione sono quelli relativi al combustibile di volta in volta utilizzato.

1.4.3. Per gli impianti multicomcombustibile a letto fluido si applicano, per le emissioni di polveri, i valori limite previsti ai sensi del presente punto 1.4 o, se più restrittivi, i seguenti:

- per impianti di potenza termica > a 5 MW: 50 mg/Nm³.
- per impianti di potenza termica ≤ a 5 MW: 150 mg/Nm³.

2. IMPIANTI DI ESSICCAZIONE

I valori di emissione per gli impianti di essiccazione nei quali i gas combusti o le fiamme vengono a contatto diretto con i materiali da essiccare si riferiscono ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 17%. Il presente paragrafo non si applica, salvo diversa disposizione autorizzativa, agli impianti di essiccazione di materiali agricoli. Per la fissazione dei valori limite di emissione si fa riferimento all'allegato 1.

3. MOTORI FISSI A COMBUSTIONE INTERNA

Motori fissi costituenti medi impianti di combustione esistenti alimentati a combustibili liquidi (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del DLgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	< 50
ossidi di azoto	190 mg/Nm ³ [1] [2] [3] [4]
monossido di carbonio	240 mg/Nm ³
ossidi di zolfo	120 mg/Nm ³ [5]
polveri	50 mg/Nm ³ [6]

[1] In caso di motori diesel la cui costruzione è iniziata prima del 18 maggio 2006: 1.500 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è inferiore a 3 MW; 750 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è uguale o superiore a 3 MW.

[2] In caso di motori a doppia alimentazione durante il funzionamento a combustibile liquido: 1.500 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è inferiore a 3 MW; 750 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è uguale o superiore a 3 MW;

[3] In caso di motori di potenza termica nominale pari o superiore a 1 MW e pari o inferiore a 5 MW: 250 mg/Nm³ se il motore è diesel oppure a due tempi.

[4] 225 mg/Nm³ in caso di motori a due tempi di potenza termica nominale superiore a 5 MW e pari o inferiore a 20 MW se sono utilizzati combustibili liquidi diversi dal gasolio.

[5] In caso di motori alimentati a combustibili liquidi diversi dal gasolio.

[6] 20 mg/Nm³ in caso di motori alimentati a combustibili liquidi diversi dal gasolio di potenza termica nominale pari o superiore a 1 MW e pari o inferiore a 20 MW; 10 mg/Nm³ in caso di motori alimentati a combustibili liquidi diversi dal gasolio di potenza termica nominale superiore a 20 MW.

Motori fissi costituenti medi impianti di combustione nuovi alimentati a combustibili liquidi.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	< 50
ossidi di azoto	190 mg/Nm ³ [1] [2] [3]
monossido di carbonio	240 mg/Nm ³
ossidi di zolfo	120 mg/Nm ³ [4]
polveri	50 mg/Nm ³ [5]

[1] 225 mg/Nm³ in caso di motori a doppia alimentazione durante il funzionamento a combustibile liquido.

[2] 225 mg/Nm³ in caso di motori diesel alimentati a combustibili liquidi diversi dal gasolio di potenza termica nominale totale pari o inferiore a 20 MW a ≤ 1.200 giri al minuto.

[3] L'autorizzazione dello stabilimento in cui sono ubicati medi impianti di combustione nuovi sono in funzione un numero di ore operative all'anno compreso tra 500 e 1.500 può esentare tali impianti dall'applicazione del valore limite. La domanda di autorizzazione contiene l'impegno del gestore a rispettare tale numero di ore operative. L'istruttoria autorizzativa di cui all'articolo 271, comma 5, individua valori limite non inferiori a:

- per i motori a doppia alimentazione durante il funzionamento a combustibile liquido: 1.500 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è inferiore a 3 MW; 750 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è uguale o superiore a 3 MW;

- per i motori diesel di potenza termica nominale totale pari o inferiore a 20 MW a ≤ 1.200 giri al minuto: 1.300 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è inferiore a 3 MW; 750 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è uguale o superiore a 3 MW;

- per i motori diesel di potenza termica nominale totale superiore a 20 MW: 750 mg/Nm³;

- per i motori diesel a > 1.200 giri al minuto: 750 mg/Nm³.

I valori limite individuati dall'autorizzazione devono essere inoltre non meno restrittivi di quelli previsti dalla normativa vigente prima del 19 dicembre 2017.

[4] In caso di motori alimentati a combustibili liquidi diversi dal gasolio.

[5] 20 mg/Nm³ in caso di motori alimentati a combustibili liquidi diversi dal gasolio di potenza termica nominale pari o superiore a 1 MW e pari o inferiore a 5 MW; 10 mg/Nm³ in caso di motori alimentati a combustibili liquidi diversi dal gasolio di potenza termica nominale superiore a 5 MW.

Motori fissi costituenti medi impianti di combustione esistenti alimentati a combustibili gassosi (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	< 50
ossidi di azoto	190 mg/Nm ³ [1]
monossido di carbonio	240 mg/Nm ³
ossidi di zolfo	15 mg/Nm ³ [2] [3]
polveri	50 mg/Nm ³ [4]

[1] 300 mg/Nm³ per motori a doppia alimentazione alimentati a combustibili gassosi in modalità a gas.

[2] Il valore limite di emissione si considera rispettato in caso di utilizzo di gas naturale.

[3] 130 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas a basso potere calorifico da forno a coke e 65 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas a basso potere calorifico d'altoforno dell'industria siderurgica.

[4] Il valore limite di emissione si considera rispettato in caso di utilizzo di gas naturale.

Motori fissi costituenti medi impianti di combustione nuovi alimentati a combustibili gassosi.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	< 50
ossidi di azoto	190 [1] [2]

monossido di carbonio	240 mg/Nm ³
ossidi di zolfo	15 mg/Nm ³ [3]
polveri	50 mg/Nm ³ [4]

[1] In caso di motori alimentati a gas naturale: 95 mg/Nm³ e, per i motori a doppia alimentazione in modalità a gas, 190 mg/Nm³.

[2] L'autorizzazione dello stabilimento in cui sono ubicati medi impianti di combustione nuovi sono in funzione un numero di ore operative all'anno compreso tra 500 e 1.500 può esentare tali impianti dall'applicazione del valore limite. La domanda di autorizzazione contiene l'impegno del gestore a rispettare tale numero di ore operative. L'istruttoria autorizzativa di cui all'articolo 271, comma 5, individua valori limite non inferiori a 300 mg/Nm³ per motori a doppia alimentazione durante il funzionamento a gas. I valori limite individuati dall'autorizzazione devono essere inoltre non meno restrittivi di quelli previsti dalla normativa vigente prima del 19 dicembre 2017.

[3] Il valore limite di emissione si considera rispettato in caso di utilizzo di gas naturale.

[4] Il valore limite di emissione si considera rispettato in caso di utilizzo di gas naturale.

Motori fissi costituenti medi impianti di combustione esistenti alimentati a biomasse liquide (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.) e motori fissi di potenza inferiore a 1 MW alimentati a biomasse liquide installati prima del 19 dicembre 2017 (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 14 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	< 50
polveri	20 mg/Nm ³ [1] 10 mg/Nm ³ [*]
ossidi di azoto	190 mg/Nm ³ [2] [3] [4] [5] 75mg/Nm ³ [*]
ossidi di zolfo	120 mg/Nm ³ 75 mg/Nm ³ [*]
monossido di carbonio	240 mg/Nm ³ 75 mg/Nm ³ [*]
carbonio organico totale (COI)	20 mg/Nm ³
ammoniaca [6]	5 mg/Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[1] 10 mg/Nm³ in caso di impianti di potenza termica nominale superiore a 20 MW.

[2] In caso di motori diesel la cui costruzione è iniziata prima del 18 maggio 2006: 1.500 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è inferiore a 3 MW; 750 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è uguale o superiore a 3 MW.

[3] In caso di motori a doppia alimentazione durante il funzionamento a combustibile liquido: 1.500 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è inferiore a 3 MW; 750 mg/Nm³ se la potenza termica nominale è uguale o superiore a 3 MW;

[4] In caso di motori di potenza termica nominale pari o superiore a 1 MW e pari o inferiore a 5 MW: 250 mg/Nm³ se il motore è diesel oppure a due tempi.

[5] 225 mg/Nm³ in caso di motori a due tempi di potenza termica nominale superiore a 5 MW e pari o inferiore a 20 MW.

[6] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

Motori fissi costituenti medi impianti di combustione nuovi alimentati a biomasse liquide e motori fissi di potenza inferiore a 1 MW alimentati a biomasse liquide installati dal 19 dicembre 2017.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	< 50
polveri	20 mg/Nm ³ [1] 10 mg/Nm ³ [*]

ossidi di azoto	190 mg/Nm ³ [2] [3] [4] 75 mg/Nm ³ [*]
ossidi di zolfo	120 mg/Nm ³ 60 mg/Nm ³ [*]
monossido di carbonio	240 mg/Nm ³ 75 mg/Nm ³ [*]
carbonio organico totale (COT)	20 mg/Nm ³
ammoniaca [5]	5 mg/Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[1] 10 mg/Nm³ in caso di impianti di potenza termica nominale superiore a 5 MW.

[2] 225 mg/Nm³ in caso di motori a doppia alimentazione durante il funzionamento a combustibile liquido.

[3] 225 mg/Nm³ in caso di motori diesel di potenza termica nominale totale pari o inferiore a 20 MW a ≤ 1 200 giri al minuto.

[4] L'autorizzazione dello stabilimento in cui sono ubicati medi impianti di combustione nuovi sono in funzione un numero di ore operative all'anno compreso tra 500 e 1.500 può esentare tali impianti dall'applicazione del valore limite. La domanda di autorizzazione contiene l'impegno del gestore a rispettare tale numero di ore operative. L'istruttoria autorizzativa di cui all'articolo 271, comma 5, individua valori limite non inferiori a:

- per i motori a doppia alimentazione durante il funzionamento a combustibile liquido: 1.500 mg/Nm³ se la potenza termica nominale é inferiore a 3 MW; 750 mg/Nm³ se la potenza termica nominale é uguale o superiore a 3 MW;

- per i motori diesel di potenza termica nominale totale pari o inferiore a 20 MW a ≤ 1.200 giri al minuto: 1.300 mg/Nm³ se la potenza termica nominale é inferiore a 3 MW; 750 mg/Nm³ se la potenza termica nominale é uguale o superiore a 3 MW;

- per i motori diesel di potenza termica nominale totale superiore a 20 MW: 750 mg/Nm³;

- per i motori diesel a > 1.200 giri al minuto: 750 mg/Nm³.

I valori limite individuati dall'autorizzazione devono essere inoltre non meno restrittivi di quelli previsti dalla normativa vigente prima del 19 dicembre 2017.

[5] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

Motori fissi costituenti medi impianti di combustione esistenti alimentati a biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273 bis, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006) e motori fissi di potenza inferiore a 1 MW alimentati a biogas e gas di sintesi da gassificazione di biomasse installati prima del 19 dicembre 2017 (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 14). Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	≤ 0,3	≤ 0,3 - ≤ 5	> 5
ossidi di azoto	190 mg/Nm ³	190 mg/Nm ³ [1] 150 mg/Nm ³ [*] se ≤ 0,3 - ≤ 1,5 MW 95 mg/Nm ³ [*] se > 1,5 MW	170 mg/Nm ³ 95 mg/Nm ³ [*]
ossidi di zolfo	130	130 [2]	60
monossido di carbonio	300 mg/Nm ³ 240 mg/Nm ³ [*]	300 mg/Nm ³ [3] 190 mg/Nm ³ [*] se ≤ 0,3 - ≤ 1,5 MW 95 mg/Nm ³ [*] se > 1,5 MW	240mg/Nm ³ 95 mg/Nm ³ [*]
carbonio organico totale (COT) [4]	40 mg/Nm ³	40 mg/Nm ³	40 mg/Nm ³
ammoniaca [5]	4 mg/Nm ³	4 mg/Nm ³	4 mg/Nm ³
composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapori (come HCl)	4 mg/Nm ³	4 mg/Nm ³	4 mg/Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i

superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[1] 170 mg/Nm³ in caso di impianti di potenza termica nominale superiore a 3 MW.

[2] 60 mg/Nm³ in caso di impianti di potenza termica nominale pari o superiore a 1 MW.

[3] 240 mg/Nm³ in caso di impianti di potenza termica nominale superiore a 3 MW.

[4] Escluso il metano, salvo il caso in cui i provvedimenti di cui all'articolo 271, comma 3 o le autorizzazioni di cui all'articolo 271, comma 5, ne prevedano l'inclusione

[5] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

Motori fissi costituenti medi impianti di combustione nuovi alimentati a biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse e motori fissi di potenza inferiore a 1 MW alimentati a biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse installati dal 19 dicembre 2017.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	≤ 0,3 MW	≤ 0,3 - ≤ 5 MW	> 5 MW
ossidi di azoto	190 mg/Nm ³	190 mg/Nm ³ [1] 150 mg/Nm ³ [*] se ≤ 0,3 - ≤ 1,5 MW 95 mg/Nm ³ [*] se > 1,5 MW	170 mg/Nm ³ 75 mg/Nm ³ [*]
ossidi di zolfo	60 mg/Nm ³	60 mg/Nm ³ [2]	40
monossido di carbonio	300 mg/Nm ³ 240 mg/Nm ³ [*]	300 mg/Nm ³ [3] 190 mg/Nm ³ [*] se ≤ 0,3 - ≤ 1,5 MW 95 mg/Nm ³ [*] se > 1,5 MW	240mg/Nm ³ 95 mg/Nm ³ [*]
carbonio organico totale (COT) [4]	40 mg/Nm ³	40 mg/Nm ³	40 mg/Nm ³
ammoniaca [5]	2 mg/Nm ³	2 mg/Nm ³	2 mg/Nm ³
composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapori (come HCl)	2 mg/Nm ³	2 mg/Nm ³	2 mg/Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[1] 170 mg/Nm³ in caso di impianti di potenza termica nominale superiore a 3 MW.

[2] 40 mg/Nm³ in caso di impianti di potenza termica nominale superiore a 1 MW.

[3] 240 mg/Nm³ in caso di impianti di potenza termica nominale superiore a 3 MW.

[4] Escluso il metano, salvo il caso in cui i provvedimenti di cui all'articolo 271, comma 3 o le autorizzazioni di cui all'articolo 271, comma 5, ne prevedano l'inclusione

[5] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

4. TURBINE A GAS FISSE

Turbine a gas costituenti medi impianti di combustione esistenti alimentati a combustibili liquidi (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	< 50
ossidi di azoto [1]	200 mg/Nm ³
monossido di carbonio	100 mg/Nm ³
ossidi di zolfo	120 mg/Nm ³
polveri	10 mg/Nm ³ [2]

[1] Valore limite applicabile solo in caso di carico di processo superiore al 70%.

[2] 20 mg/Nm³ per gli impianti di potenza pari o superiore a 1 MW e pari o inferiore a 20 MW.

Turbine a gas costituenti medi impianti di combustione nuovi alimentati a combustibili liquidi.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	< 50
ossidi di azoto [1]	75 mg/Nm ³
monossido di carbonio	100 mg/Nm ³
ossidi di zolfo	120 mg/Nm ³
polveri	10 mg/Nm ³ [2]

[1] Valori limite applicabili solo in caso di carico di processo superiore al 70%.

[2] 20 mg/Nm³ per gli impianti di potenza pari o superiore a 1 MW e pari o inferiore a 5 MW.

Turbine a gas costituenti medi impianti di combustione esistenti alimentati a combustibili gassosi (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	< 50
ossidi di azoto [1]	200 mg/Nm ³ [2]
monossido di carbonio	100 mg/Nm ³
ossidi di zolfo	15 mg/Nm ³ [3] [4]

[1] Valori limite applicabili solo in caso di carico di processo superiore al 70%.

[2] 150 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas naturale.

[3] Il valore limite si considera rispettato in caso di utilizzo di gas naturale.

[4] 130 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas a basso potere calorifico da forno a coke dell'industria siderurgia; 65 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas a basso potere calorifico d'altoforno dell'industria siderurgia.

Turbine a gas costituenti medi impianti di combustione nuovi alimentati a combustibili gassosi.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	< 50
ossidi di azoto [1]	75 mg/Nm ³ [2]
monossido di carbonio	100 mg/Nm ³
ossidi di zolfo	15 mg/Nm ³ [3]

[1] Valori limite applicabili solo in caso di carico di processo superiore al 70%.

[2] 50 mg/Nm³ in caso di utilizzo di gas naturale.

[3] Il valore limite si considera rispettato in caso di utilizzo di gas naturale.

Turbine a gas costituenti medi impianti di combustione **esistenti** alimentate a **biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse** (valori da rispettare entro le date previste dall'articolo 273bis, comma 5).

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	≤ 8	> 8 - ≤ 15	> 15 MW - ≤ 50
ossidi di azoto [1]	180 mg/Nm ³ 75 mg/Nm ³ [*]	75 mg/Nm ³	75 mg/Nm ³
monossido di carbonio	100 mg/Nm ³ 80 mg/Nm ³ [*]	80 mg/Nm ³	60 mg/Nm ³
ossidi di zolfo	60 mg/Nm ³ 35 mg/Nm ³ [*]	60 mg/Nm ³ 35 mg/Nm ³ [*]	60 mg/Nm ³ 35 mg/Nm ³ [*]
carbonio organico totale (COT) [2]	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapori (come HCl)	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
ammoniaca [3]	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³

[*]. Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[1] Valori limite applicabili solo in caso di carico di processo superiore al 70%.

[2] Escluso il metano, salvo il caso in cui i provvedimenti di cui all'articolo 271, comma 3 o le autorizzazioni di cui all'articolo 271, comma 5, ne prevedano l'inclusione.

[3] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

Turbine a gas costituenti medi impianti di combustione nuovi, alimentate a biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse.

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

Potenza termica nominale (MW)	≤ 8	> 8 - ≤ 15	> 15 - ≤ 50
ossidi di azoto [1]	75 mg/Nm ³	75 mg/Nm ³	75 mg/Nm ³
monossido di carbonio	100 mg/Nm ³ 80 mg/Nm ³ [*]	80 mg/Nm ³	60 mg/Nm ³
ossidi di zolfo	40 mg/Nm ³ 35 mg/Nm ³ [*]	40 mg/Nm ³ 35 mg/Nm ³ [*]	40 mg/Nm ³ 35 mg/Nm ³ [*]
carbonio organico totale (COT) [2]	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapori (come HCl)	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
ammoniaca [3]	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³

[*]. Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili (per l'identificazione delle zone e i superamenti si rimanda alla D.G.R.T. 1182 del 09.12.2015 s.m.i e alla relazione annuale sullo stato di qualità dell'aria nella regione Toscana redatta da ARPAT).

[1] Valori limite applicabili solo in caso di carico di processo superiore al 70%.

[2] Escluso il metano, salvo il caso in cui i provvedimenti di cui all'articolo 271, comma 3 o le autorizzazioni di cui all'articolo 271, comma 5, ne prevedano l'inclusione

[3] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

5 FORNI CREMATORI

5.1 forni crematori cimiteriali

I valori sono riferiti ad un tenore di O₂ di riferimento (secco) nell'effluente gassoso pari all'11% in volume.

Inquinanti	Valori limite	NOTE
Polveri totali	10 mg/Nm ³	
Monossido di Carbonio (CO)	100 mg/Nm ³	
Carbonio organico totale (COT)	20 mg/Nm ³	
Acido Fluoridrico (HF)	4 mg/Nm ³	
Acido Cloridrico (HCl)	30 mg/Nm ³	
Ossidi di zolfo SO _x	200 mg/Nm ³	
Ossidi di Azoto (NO _x)	400 mg/Nm ³	
Hg	0,05 mg/Nm ³	
Cd+Tl	0,05 mg/Nm ³	
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,5 mg/Nm ³	
Sn+Zn	5 mg/Nm ³	
Diossine e furani -PCDD+PCDF ❶	0,1 ng TEQ/ Nm ³	Per il campionamento di Diossine, furani e PCB-DL , il tempo di prelievo minimo è di 6 ore.
PCB Dioxine like - (PCB-DL) ❷	0,1 ng TEQ/ Nm ³	
IPA totali ❸	0,01 mg/Nm ³	

❶ **PCDD e PCDF:** I valori limite di emissione si riferiscono alle concentrazione totale di diossine e furani, calcolata come concentrazione "tossica equivalente". Per la determinazione della concentrazione "tossica equivalente", si rimanda a quanto già indicato nella tabella A1 del presente documento;

❷PCB-DL:

I valori limite di emissione si riferiscono alla concentrazione totale di PCB-DL, calcolata come concentrazione "tossica equivalente". Per la determinazione della concentrazione "tossica equivalente", le concentrazioni di massa dei seguenti PCB misurati nell'effluente gassoso devono essere moltiplicati per i fattori di equivalenza tossica (FTE) di seguito riportati, prima di eseguire la somma.

Congenero	Nome IUPAC	WHO-TEF
3,3',4,4'-TetraCB	PCB77	0,0001
3,4,4',5'-TetraCB	PCB81	0,0003
2,3,3',4,4'-PentaCB	PCB 105	0,00003
2,3,4,4',5'-PentaCB	PCB 114	0,00003
2,3',4,4',5'-PentaCB	PCB 118	0,00003
2',3,4,4',5'-PentaCB	PCB 123	0,00003
3,3',4,4',5'-PentaCB	PCB 126	0,1
2,3,3',4,4',5'-HexaCB	PCB 156	0,00003
2,3,3',4,4',5'-HexaCB	PCB 157	0,00003
2,3',4,4',5,5'-HexaCB	PCB 167	0,00003
3,3',4,4',5,5'-HexaCB	PCB 169	0,03
2,3,3',4,4',5,5'-HeptaCB	PCB 189	0,00003

❸ **IPA:** Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono determinati come somma

Benz[a]antracene	Benzo[a]pirene
Dibenz[a, h]antracene	Dibenzo[a, e]pirene
Benzo[h]fluorantene	Dibenzo[a, h]pirene
Benzo[j]fluorantene	Dibenzo[a, i]pirene
Benzo[k]fluorantene	Dibenzo[a, l]pirene
Indeno [1,2,3 - cd] pirene	

Prescrizioni specifiche:

- i feretri dovranno essere introdotti nei forni privi di elementi in metallo;
- dovranno essere impiegati feretri di legno dolce, non resinoso, non aromatico e non verniciato;

- la presenza di tessuti sintetici dovrà essere evitata (nel limite del possibile limitare guarnizioni interne, quali imbottiture, tessuti, piume, corone e simili). e dovranno essere evitate le scarpe; fa eccezione l'incenerimento successivo all'estumulazione;
- dopo l'ultima immissione di aria di combustione, i gas prodotti dal processo di incenerimento devono essere portati, in modo controllato ed omogeneo, ad una temperatura di almeno 850° per almeno due secondi; (tale da permettere l'ossidazione dei fumi di combustione e la dissociazione termochimica dei microinquinanti).

5.2 CREMAZIONE SPOGLIE ANIMALI DA AFFEZIONE

Si rimanda al Regolamento di cui alla DGRT n.984_del_11-10-2016 .

Per quanto attiene l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera :

- non potrà essere introdotto nel processo di incenerimento alcun altro accessorio oltre alle carcasse degli animali e agli eventuali sacchi/contenitori;
- i sacchi/contenitori utilizzati per contenere le carcasse degli animali dovranno essere del tipo idoneo al processo di incenerimento al fine di limitare l'eventuale produzione di sostanze inquinanti pericolose (PCDD, PCDF, IPA);
- il trattamento termico dovrà essere condotto in modo tale da assicurare che i corpi trattati siano ridotti completamente in cenere .

inquinante	Valore limite
Polveri totali	10 mg/Nm ³
Monossido di Carbonio (CO)	100 mg/Nm ³
Carbonio organico totale (COT)	20 mg/Nm ³
Acido Cloridrico (HCl)	30 mg/Nm ³
Ossidi di Zolfo SO _x	200 mg/Nm ³
Ossidi di Azoto (NO _x)	400 mg/Nm ³

Parametri da verificare al primo autocontrollo.

inquinante	Valore limite	Note
HF	4 mg/Nm ³	
IPA	0,01 mg/Nm ³	
Diossine e furani -PCDD+PCDF •	0,1 ng TEQ/ Nm ³	Per il campionamento di Diossine, furani , il tempo di prelievo minimo è di 6 ore.

Qualora, dopo il primo autocontrollo (successivo al rilascio dell'atto autorizzativo), la concentrazione risulti inferiore alla metà del limite riportato nella tabella di cui sopra, potranno non essere effettuate ulteriori determinazioni fatte salve diverse disposizioni definite dall'autorità competente.

● **PCDD e PCDF:** I valori limite di emissione si riferiscono alle concentrazione totale di diossine e furani, calcolata come concentrazione "tossica equivalente". Per la determinazione della concentrazione "tossica equivalente", si rimanda a quanto già indicato nella tabella A1 del presente documento;

6. LAVORAZIONE DEL VETRO

Potranno essere impiegati esclusivamente combustibili aventi tenore di S inferiore all'1%.

I valori limite di emissione si riferiscono ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 8 %, per i forni a crogiolo e quelli a bacino a lavorazione giornaliera ad un tenore di ossigeno del 13 % .

	Inquinanti	Valori limite mg/Nm ³	note
Preparazione materie prime (scarico, movimentazione, conservazione, carico e spedizione di materie prime e prodotti sotto forma di materiale particellare (stoccaggio, miscelazione)	Polveri	20	
Fusione miscela vetrificabile Processo continuo	Polveri	20	
	HCl	30	
	NO _x espressi come NO ₂	1200	
	Boro ❶	50	
	F e suoi composti espressi come HF	5	
	SO _x espressi come SO ₂	600	Combustibile - metano
		750	Alimentazione: bifuel
		1700	Combustibile olio Combustibile
Sostanze Inorganiche prevalentemente sotto forma di polvere	Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tab. A1 e B		
Fusione miscela vetrificabile Processo discontinuo (caricamento, affinaggio, mantenimento)	Polveri	20	
	HCl	30	
	NO _x espressi come NO ₂	1200	
	Boro ❶	50	
	F e suoi composti espressi come HF	5	
	SO _x espressi come SO ₂	600	Combustibile - metano
		750	Alimentazione: bifuel
		1700	Combustibile olio Combustibile
Sostanze Inorganiche prevalentemente sotto forma di polvere	Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tab. A1 e B		
Trattamenti finali (lucidatura ad acido o satinatura, sabbiatura)	Polveri	20	
	F e suoi composti espressi come HF	5	

NOTE :

❶ valore di emissione, espresso come B₂O₃, si applica nel caso di produzione di vetri borosilicati;

Silos: i limiti di emissione si considerano rispettati a condizione che questi siano presidiati da un sistema di filtrazione a secco, la cui efficienza di abbattimento sia dichiarata dal costruttore. Il sistema adottato dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza secondo quanto prescritto dal costruttore, e comunque sottoposto ad operazioni di manutenzione almeno semestrale, annotate in apposito registro.

7. INDUSTRIA CERAMICA:

7.1 IMPIANTI PER LA COTTURA DI PRODOTTI CERAMICI A BASE DI ARGILLA - NON SMALTATI

Potranno essere impiegati esclusivamente combustibili aventi tenore di S inferiore all'1%.

I valori di emissione si riferiscono a un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 18%.

Fase di lavorazione	Inquinanti	Valori limite mg/Nm ³	note
macinazione argille	Polveri	10	
cottura	Polveri	10	
	NO _x espressi come NO ₂	500	
	F e suoi composti espressi come HF	5	

7.2 IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI PRODOTTI CERAMICI SMALTATI

I valori di emissione si riferiscono a un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 18%.

Potranno essere impiegati esclusivamente combustibili aventi tenore di S inferiore all'1%.

Fase di lavorazione	Inquinanti	Valori limite mg/Nm ³	note
scarico, movimentazione, conservazione, insacco, carico e spedizione di materie prime e prodotti sotto forma di materiale particellare per la produzione e preparazione di smalti e colori	Polveri	10	
Macinazione smalti	Polveri	10	
essiccazione a spruzzo (atomizzazione)	Polveri	75	
	NO _x espressi come NO ₂	800	
applicazione smalti ceramici	Polveri	10	
cottura	Polveri	10	
	NO _x espressi come NO ₂	500	
	F e suoi composti espressi come HF	5	
	Sostanze Inorganiche prevalentemente sotto forma di polvere	Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tab. A1 e B	Pigmenti metallici pertinenti
	COT	20	
Applicazione smalti ed altri prodotti contenenti sostanze organiche volatili per il decoro di piastrelle (terzo fuoco)	SOV di cui all'allegato 1 tabella D	Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tab. D	

Silos: i limiti di emissione si considerano rispettati a condizione che questi siano presidiati da un sistema di filtrazione a secco, la cui efficienza di abbattimento sia dichiarata dal costruttore. Il sistema adottato dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza secondo quanto prescritto dal costruttore, e comunque sottoposto ad operazioni di manutenzione almeno semestrale, annotate in apposito registro.

8. IMPIANTI PER L'AGGLOMERAZIONE DI PERLITE, SCISTI O ARGILLA ESPANSA

Potranno essere impiegati esclusivamente combustibili aventi tenore di S inferiore all'1%.
I valori di emissione si riferiscono agli effluenti gassosi umidi e a un tenore di ossigeno del 14% .

Inquinanti	Valori limite (espresso come concentrazione)
Benzene	5 mg/Nm ³

Silos: i limiti di emissione si considerano rispettati a condizione che questi siano presidiati da un sistema di filtrazione a secco, la cui efficienza di abbattimento sia dichiarata dal costruttore. Il sistema adottato dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza secondo quanto prescritto dal costruttore, e comunque sottoposto ad operazioni di manutenzione almeno semestrale, annotate in apposito registro.

9. IMPIANTI FISSI PER LA PRODUZIONI O LA FUSIONE DI MISCELE COMPOSTE DA BITUMI O DA CATRAMI E PRODOTTI MINERALI, COMPRESI GLI IMPIANTI PER LA PREPARAZIONE DI MATERIALI DA COSTRUZIONE STRADALI A BASE DI BITUME E GLI IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI PIETRISCO DI CATRAME.

Potranno essere impiegati esclusivamente combustibili aventi tenore di S inferiore all'1%.
I valori di emissione si riferiscono a un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 17% .

Inquinanti	Valori limite	note
Polveri	20 mg/Nm ³	Provenienti da essiccatore a tamburo e dal miscelatore
Ossidi di zolfo (espressi come SO ₂)	400 mg/Nm ³	
Ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	400 mg/Nm ³	
IPA	0,1 mg/Nm ³	
COT	150 mg/Nm ³	

Qualora nel ciclo lavorativo vengano svolte attività di recupero rifiuti soggette alla procedura ordinaria di cui all'articolo 208 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. per l'applicazione del valore limite a sostanze eventualmente emesse, ma non comprese nella tabella di cui sopra, dovrà essere fatto riferimento ai valori limite di emissione indicati nell'allegato 1 al presente documento.

Per quanto attiene le procedure semplificate ex art. 216 del DLgs. 152/2006 e s.m.i., si rimanda alle disposizioni di cui al D. M. 5 febbraio 1998.

Silos: i limiti di emissione si considerano rispettati a condizione che questi siano presidiati da un sistema di filtrazione a secco, la cui efficienza di abbattimento sia dichiarata dal costruttore. Il sistema adottato dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza secondo quanto prescritto dal costruttore, e comunque sottoposto ad operazioni di manutenzione almeno semestrale, annotate in apposito registro.

emissioni diffuse intervenire con specifiche soluzioni di mitigazione in relazione alla loro origine anche mediante il loro convogliamento, ove tecnicamente possibile.

10 FONDERIE

Fase di lavoro	Inquinanti	valore		Note:
		Flusso di massa	concentrazione	
Preparazione delle sabbie pririvestite Formatura anime Preparazione anime in cera compreso il rivestimento con refrattario ed operazioni ad esso collegato Recupero cera Recupero/rigenerazione sabbie. Fusione Colata	COT		50 mg/Nm ³	.
Preparazione delle sabbie pririvestite Formatura anime	Aldeidi		10 mg/Nm ³	
	Fenoli		5 mg/Nm ³	
Preparazione delle sabbie pririvestite Formatura anime Preparazione anime compreso il rivestimento con refrattario ed operazioni ad esso collegato Recupero cera Recupero/rigenerazione sabbie. Fusione Colata Distaffatura	Polveri		10 mg/Nm ³	L'effluente gassoso deve essere, per quanto possibile, convogliato a un impianto di abbattimento
	Sostanze Inorganiche prevalentemente sotto forma di polvere	Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tab. A1 e B		
Fusione di materiali con presenza di contaminanti (ad es. sfridi di lavorazione con presenza di oli da taglio o lubrorefrigeranti, materiali di recupero trattati superficialmente con prodotti vernicianti e/o con componenti costituiti da materie plastiche, rottami non selezionati ed assimilabili). Colata	IPA		0,01 mg/Nm ³	
fusione dell'alluminio e del rame	polveri		10 mg/Nm ³	L'effluente gassoso deve essere, per quanto possibile, convogliato a un impianto di abbattimento
	Cloro		3 mg/Nm ³	Per i forni di affinazione (impianti di clorazione)
	Diossine e furani - PCDD+PCDF		0,1 ng TEQ/Nm ³	L'autorità competente potrà variare la frequenza degli autocontrolli a seguito dei risultati ottenuti dalle analisi effettuate nel periodo di marcia controllata..
	PCB_DL		0,1 ng TEQ/Nm ³	Situazioni specifiche potranno essere valutate nel corso dell'istruttoria.
	COT		50 mg/Nm ³	

❶ **PCDD e PCDF:** I valori limite di emissione si riferiscono alle concentrazioni totali di diossine e furani, calcolata come concentrazione "tossica equivalente". Per la determinazione della concentrazione "tossica equivalente", si rimanda a quanto già indicato nella tabella A1 del presente documento;

11. IMPIANTI DI ZINCATURA A CALDO

Inquinanti	Valori limite	NOTE
Polveri totali	10 mg/Nm ³	Per quanto possibile l'effluente gassoso deve essere convogliato ad un impianto di abbattimento idoneo per il tipo d'inquinante da trattare
Zinco e suoi composti (espresso come Zn)	5 mg/Nm ³	
Composti gassosi del Cloro (espressi come HCl)	5 mg/Nm ³	
Ammoniaca ed ammonio in fase gassosa	20 mg/Nm ³	
Diossine e Furani PCDD + PCDF *	0,1 ng TEQ/ Nm ³	Qualora, dopo il primo autocontrollo (successivo al rilascio dell'atto autorizzativo), la concentrazione risulti inferiore alla metà del limite riportato nella tabella di cui sopra, potranno non essere effettuate ulteriori determinazioni fatte salve diverse disposizioni definite dall'autorità competente

* **PCDD e PCDF:** I valori limite di emissione si riferiscono alle concentrazioni totali di diossine e furani, calcolata come concentrazione "tossica equivalente". Per la determinazione della concentrazione "tossica equivalente", si rimanda a quanto già indicato nella tabella A1 del presente documento;

12. IMPIANTI DI TRATTAMENTO DI SUPERFICI METALLICHE CON USO DI ACIDO NITRICO

	Inquinanti	Valori limite	NOTE
Per gli impianti di decapaggio funzionanti in continuo	Ossidi di azoto	1500 mg/Nm ³	L'effluente gassoso deve essere convogliato ad un idoneo impianto di abbattimento

13. IMPIANTI PER LA PRODUZIONE, GRANULAZIONE ED ESSICCAMENTO DI FERTILIZZANTI FOSFATICI, AZOTATI O POTASSICI.

Inquinanti	Valori limite	note
Polveri	50 mg/Nm ³	Per gli impianti di prilling a letto fluido
Polveri	100 mg/Nm ³	
NH ₃	100 mg/Nm ³	

Silos: i limiti di emissione si considerano rispettati a condizione che questi siano presidiati da un sistema di filtrazione a secco, la cui efficienza di abbattimento sia dichiarata dal costruttore. Il sistema adottato dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza secondo quanto prescritto dal costruttore, e comunque sottoposto ad operazioni di manutenzione almeno semestrale, annotate in apposito registro.

14. IMPIANTI DI PRODUZIONE DI FIBRE POLIAMMIDICHE

	Inquinanti	Valori limite	
		soglia di rilevanza espressa in flusso di massa	concentrazione
impianti di filatura per fili continui del polimero "poliammide 6"	caprolattame	> a 2 kg/h	100 mg/Nm ³
impianti di filatura per fiocco	caprolattame		150 mg/Nm ³

15. IMPIANTI PER LA FORMULAZIONE DI PREPARATI ANTIPARASSITARI

Inquinanti	Valori limite	NOTE
Polveri	10 mg/Nm ³	L'effluente gassoso deve essere convogliato ad un idoneo impianto di abbattimento

Silos: i limiti di emissione si considerano rispettati a condizione che questi siano presidiati da un sistema di filtrazione a secco, la cui efficienza di abbattimento sia dichiarata dal costruttore. Il sistema adottato dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza secondo quanto prescritto dal costruttore, e comunque sottoposto ad operazioni di manutenzione almeno semestrale, annotate in apposito registro.

16. IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI FIBRE ACRILICHE E DI FINTE PELLI POLIURETANICHE

Inquinanti	Valori limite	note
N,N-Dimetilacetamide e N,N-Dimetilformamide	5 mg/Nm ³	
	20 mg/Nm ³	In presenza di impianti di abbattimento con recupero solvente

17. IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI POLICARBONATO

Inquinanti	Valori limite
Diclorometano	20 mg/Nm ³

18. IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI CARBONE O ELETTROGRAFITE MEDIANTE COTTURA, AD ESEMPIO PER LA FABBRICAZIONE DI ELETTRODI

Inquinanti		Valori limite
Sostanze organiche espresse come COT	per la miscelazione e macinazione con uso, ad alta temperatura, di pece, catrame o altri leganti o solventi volatili	70 mg/Nm ³
	per i forni a: - camera unica, - camere comunicanti - tunnel	30 mg/Nm ³
	Per forni anulari utilizzati per la cottura degli elettrodi di grafite, degli elettrodi di carbone e delle mattonelle di carbone	100 mg/Nm ³
	per l'impregnazione a base di catrame	30 mg/Nm ³

19. SETTORE DEL LEGNO E DEL MOBILE IN LEGNO

Fasi di lavoro:

1. lavorazioni meccaniche: carteggiatura tranciatura, troncatura, spianatura, taglio, squadratura, bordatura, profilatura, bedanatura, ecc. effettuate su legno vergine o semilavorati di materiali compositi, nobilitati e assimilati;
2. levigatura effettuata su legno vergine o semilavorati di materiali compositi, nobilitati e assimilati;
3. Assemblaggio con utilizzo di colle di tipo vinilico prive di solvente;
4. stoccaggio delle polveri derivanti dalle lavorazioni del legno.

lavorazioni del legno:

Fase di lavoro	Tipologia legno	inquinante	Valore
Lavorazioni meccaniche e levigatura effettuate sulle	A	polveri	10 mg/Nm ³

essenze legno vergine dolci elencate – a titolo indicativo e non esaustivo - nella tabella sottostante*			
Lavorazioni meccaniche e levigatura effettuate sulle essenze di legno dure elencate – a titolo indicativo e non esaustivo - nella tabella sottostante*	B	polveri	5 mg/Nm ³
Lavorazioni meccaniche e levigatura effettuate su semilavorati di materiali compositi: pannello tipo truciolare, compensato, nobilitati ed assimilati.	C	polveri	3 mg/Nm ³
Note: * elenco pubblicato nel volume 62 delle monografie sulla valutazione dei rischi cancerogeni per la salute umana "Wood Dust and Formaldehyde" edito dal Centro Internazionale di ricerca sul cancro, Lione 1995			

Tipologia Legno:

A: Polveri derivanti dalle essenze di legno dolce;

B: Polveri derivanti dalle essenze di legno dure forti e tropicali riportate.

C: Polveri derivanti da operazioni su semilavorati di materiali compositi (pannello tipo truciolare, compensato, nobilitati ed assimilati).

Tipologia Legno	Essenze legni	Genere e Specie/ Nome Comune Italiano
A	dolci	Abies / Abete Chamaecyparis/ Cipresso-Cedro Cupressus/ Cipresso Larix/ Larice Picea /Peccio- Abete Pinus/ Pino Pseudotsuga menziesii/ Abete di Douglas Sequoia sempervirens/ Sequoia gigante Thuja/ Tuia - Cipresacea Tsuga /Tsuga - Pinacea
B	dure forti	Acer/ Acero Alnus /Olmo Betula/ Betulla Carya/ Noce americano o Noce Hickory Carpinus /Carpino o Faggio bianco Castanea/ Castagno Fagus/ Faggio Fraxinus/ Frassino Juglans/ Noce Platanus/ Platano americano Populus/ Pioppo Prunus /Ciliegio Salix /Salice Quercus /Quercia Tilia /Tiglio Ulmus /Olmo
	duri tropicali	Agathis australis /Pino kauri Chlorophora excelsa /Iroko Dacrydium cupressinum /Pino rosso Dalbergia/ Palissandro Dalbergia nigra /Palissandro brasiliano Diospyros /Ebano Khaya Mogano/ Africano Mansonia/ Mansonia Ochroma /Balsa Palaquium hexandrum /Nyatoh Pericopsis elata /Afromosia Shorea /Meranti Tectona grandis /Teak Terminalia superba/ Limba Triplochiton scleroxylon /Obeche

Fase di lavoro: verniciatura, appassimento, essiccazione

L'attività dovrà essere svolta in cabine o ambienti chiusi o separati, dotati di aspirazione e captazione ottimale degli inquinanti che si liberano e di un idoneo sistema di abbattimento degli inquinanti in forma particellare.

vernicianti a Polvere:

inquinante	Valore limite	NOTE
Polveri	3 mg/Nm ³	
COT	50 mg/Nm ³	Sulla base dei risultati analitici conseguiti a seguito della caratterizzazione effettuata in fase di marcia controllata si potrà derogare alla effettuazione di ulteriori autocontrolli

altri vernicianti

inquinante	Valore limite	Fase di lavoro	NOTE
Polveri	10 mg/Nm ³	Preparazione del supporto e trattamenti intermedi su legno vergine	
Polveri	3 mg/Nm ³	Preparazione del supporto e trattamenti intermedi su legno verniciato e materiali compositi Applicazione vernici	a spruzzo; velatura; flow coating
Sostanze organiche volatili - SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	Preparazione del supporto e trattamenti intermedi su legno vergine e materiali compositi Applicazione vernici	a spruzzo, manuale con rullo o pennello; spalmatura; velatura, immersione/impregnazione; flow coating
COT	50 mg/Nm ³	Essiccazione	Sulla base dei risultati analitici conseguiti a seguito della caratterizzazione effettuata in fase di marcia controllata si potrà derogare alla effettuazione di ulteriori autocontrolli

Nel caso di impiego di impianti di abbattimento ad ossidazione di tipo termico o catalitico al primo autocontrollo i valori limite da rispettare sono:

inquinante	Valori limite
Polveri	50 mg/Nm ³
Ossidi di azoto (come NO ₂)	200 mg/Nm ³
C.O.T.	20 mg/Nm ³
CO	200 mg/Nm ³

Silos: i limiti di emissione si considerano rispettati a condizione che questi siano presidiati da un sistema di filtrazione a secco, la cui efficienza di abbattimento sia dichiarata dal costruttore. Il sistema adottato dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza secondo quanto prescritto dal costruttore, e comunque sottoposto ad operazioni di manutenzione almeno semestrale, annotate in apposito registro.

20. ALTRI IMPIANTI DI VERNICIATURA**vernicianti a Polvere:**

inquinante	Valore limite

Polveri	3 mg/Nm ³	
COT	50 mg/Nm ³	Sulla base dei risultati analitici conseguiti a seguito della caratterizzazione effettuata in fase di marcia controllata si potrà derogare alla effettuazione di ulteriori autocontrolli

Altri vernicianti:

inquinante	Valore limite	NOTE
Polveri	3 mg/Nm ³	a spruzzo,
Sostanze organiche volatili - SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	a spruzzo , manuale con rullo o pennello; spalmatura; velatura, immersione/impregnazione; flow coating
COT	50 mg/Nm ³	Essiccazione mediante impianto termico Sulla base dei risultati analitici conseguiti a seguito della caratterizzazione effettuata in fase di marcia controllata si potrà derogare alla effettuazione di ulteriori autocontrolli
Sostanze organiche volatili - SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	Essiccazione a T ambiente

21. SALDATURA DI OGGETTI E SUPERFICI METALLICHE

Fase di lavoro	inquinante	valore	Note
A. Puntatura e Saldatura per fusione: A.1 Ad arco elettrico (arco tra l'oggetto e l'elettrodo) A.1.1 Ad arco elettrico normale	Polveri	10 mg/Nm ³	
A.1.2 Ad arco elettrico con protettivo in gas A.1.2.1 TIG A.1.2.2 MAG A.1.2.3 MIG	Cr	0,1 mg/Nm ³	
A.1.3 Ad arco elettrico con protettivo in polvere A.1.4 Ad arco sommerso A.2 Saldature a gas (il calore viene fornito dalla combustione di un gas) B. Saldature eterogenee B.1 Saldobrasatura B.2 Brasatura C. Saldature speciali C.1 Alluminotermia C.2 Al plasma (compreso il taglio al plasma) C.3 Con ultrasuoni D. Operazioni assimilabili alle saldature/taglio termico D.1 MASER D.2 LASER	Ni	0,1 mg/Nm ³	
B. Saldature eterogenee B.1 Saldobrasatura B.2 Brasatura	Cd	0,1 mg/Nm ³	Valori compresi nel limite di 10 mg/Nm ³
	Co	0,1 mg/Nm ³	
	Pb	0,1 mg/Nm ³	
	Sn	2 mg/Nm ³	

22. IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN GOMMA e ALTRI ELASTOMERI

Fase di lavoro	inquinante	valore	note
Stoccaggio, movimentazione, trasporto pneumatico di materie prime solide e pesatura manuale/automatica di sostanze solide/liquide. Preparazione in mescolatori chiusi ed aperti delle mescole nere e bianche di gomme ed altri elastomeri Vulcanizzazione della mescola in presse, in calandre estrusori, in autoclave ad aria calda, vapore o altro fluido caldo, per la produzione di manufatti e/o articoli tecnici Estrusione, trafilatura ed altre operazioni a caldo Postvulcanizzazione a temperature superiori a 200 °C in forni a ciclo aperto o a ciclo chiuso, in linea con sali fusi o in linea o forno a micro o radioonde Macinazione e sinterizzazione sfidri di elastomeri	Polveri totali	10 mg/Nm ³	

<p>Vulcanizzazione della miscola in presse, in calandre estrusori, in autoclave ad aria calda, vapore o altro fluido caldo, per la produzione di manufatti e/o articoli tecnici</p> <p>Estrusione, trafilatura ed altre operazioni a caldo</p> <p>Postvulcanizzazione a temperature superiori a 200 °C in forni a ciclo aperto o a ciclo chiuso, in linea con sali fusi o in linea o forno a micro o radioonde</p>	COT	20 mg/Nm ³	lavorazione di elastomeri a secco
<p>Vulcanizzazione della miscola in presse, in calandre estrusori, in autoclave ad aria calda, vapore o altro fluido caldo, per la produzione di manufatti e/o articoli tecnici</p> <p>Estrusione, trafilatura ed altre operazioni a caldo</p> <p>Postvulcanizzazione a temperature superiori a 200 °C in forni a ciclo aperto o a ciclo chiuso, in linea con sali fusi o in linea o forno a micro o radioonde</p> <p>Macinazione e sinterizzazione sfridi di elastomeri</p>	COT	50 mg/Nm ³	lavorazione di elastomeri in solventi
<p>Lavaggio stampi in vasca con soluzioni o emulsioni liquide</p>	NH ₃	5 mg/Nm ³	

23. IMPIANTI DI TRASFORMAZIONI DI MATERIE PLASTICHE

Fase di lavoro	inquinante	valore	note
Stoccaggio, movimentazione, trasporto pneumatico di materie prime solide e pesatura manuale/automatica di sostanze solide Preparazione della mescola e carico delle tramogge Estrusione, pressoiniezioni, trafilatura, stampaggio; plastificazione di oggetti metallici e altre operazioni a caldo non espressamente indicate, compresa la saldatura di parti di manufatti e di film flessibili senza utilizzo di solvente macinazione degli scarti; densificazione su materiale plastico flessibile; lavorazioni meccaniche a freddo sul manufatto.	Polveri totali	10 mg/Nm ³	
Estrusione, pressoiniezioni, trafilatura, stampaggio plastificazione di oggetti metallici e altre operazioni a caldo non espressamente indicate, compresa la saldatura di parti di manufatti e di film flessibili senza utilizzo di solvente densificazione su materiale plastico flessibile	COT	20 mg/Nm ³	

24. IMPIANTI PER IMPREGNARE DI RESINE LE FIBRE DI VETRO O LE FIBRE MINERALI

Inquinanti	Valori limite
Sostanze organiche volatili – SOV -	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D

25. PRODUZIONE DI PRODOTTI IN VETRORESINE

Fase di lavoro	Inquinanti	valore	
		Flusso di massa	concentrazione
Produzione di manufatti in vetroresina.	Sostanze organiche volatili – SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	
	polveri		10 mg/Nm ³

26. IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI ZUCCHERO

Potranno essere impiegati esclusivamente combustibili aventi tenore di S inferiore all'1%.

Fase di lavoro	Inquinanti	Flusso di massa	Valore di emissione espresso in concentrazione
saturazione essiccazione	Ammoniaca	> 1,5 kg/h	500 mg/Nm ³
		> 1,5 kg/h	150 mg/Nm ³
movimentazione e condizionamento zucchero	polveri		75 mg/Nm ³
			20 mg/Nm ³

27. IMPIANTI PER L'ESTRAZIONE E LA RAFFINAZIONE DEGLI OLI DI SEMI E DI SANSA DI OLIVA

Inquinanti	Valore di emissione in flusso di massa	Valore di emissione espresso in concentrazione
Polveri		50 mg/Nm ³
Ossidi di azoto		300 mg/Nm ³
N-esano o esano tecnico	≥ 2 kg/h	100 mg/Nm ³
COV/COT	In fase istruttoria potrà essere valutata l'opportunità/necessità di applicare un valore limite originati dalle varie fasi di lavorazione (ad es. trattamenti termici, essiccazione, condizionamento etc.)	

28. IMPIANTI PER L'ESSICCAMENTO DEL FORAGGIO VERDE

I valori di emissione si riferiscono ad un tenore di O₂ nell'effluente gassoso del 17% .

Potranno essere impiegati esclusivamente combustibili aventi tenore di S inferiore all' 1%

Inquinanti	Valore di emissione espresso in concentrazione
Polveri	50 mg/Nm ³
Ossidi di azoto (espressi come NO _x)	500 mg/Nm ³

Silos: i limiti di emissione si considerano rispettati a condizione che questi siano presidiati da un sistema di filtrazione a secco, la cui efficienza di abbattimento sia dichiarata dal costruttore. Il sistema adottato dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza secondo quanto prescritto dal costruttore, e comunque sottoposto ad operazioni di manutenzione almeno semestrale, annotate in apposito registro.

29 LAVORAZIONI TESSILI

Fase di lavoro	Inquinanti	Valore di emissione espresso in concentrazione	NOTE
Asciugatura tessuti	Alchil-benzeni	50 mg/Nm ³	Qualora l'attività di asciugatura sia svolta a temperatura non superiore a 150°C, potrà non essere previsto un sistema di abbattimento delle emissioni. Dovrà, tuttavia, essere installato un sistema di registrazione delle temperature atte a dimostrare il rispetto di tale temperatura in ogni momento della suddetta lavorazione.
	Sostanze organiche volatili - SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	
Spalmatura/Resinatura	Sostanze organiche volatili - SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	
	Ammoniaca (NH ₃)	20 mg/Nm ³	
Carbonizzo	Sostanze organiche volatili - SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	
	H ₂ SO ₄	20 mg/Nm ³	
	HCl	10 mg/Nm ³	
	Alchil-benzeni	50 mg/Nm ³	
Accoppiatura tessuti	Sostanze organiche volatili - SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	deve essere prevista l'installazione di idoneo impianto di abbattimento.
	Alchil-benzeni	50 mg/Nm ³	
	Ammoniaca (NH ₃)	20 mg/Nm ³	
	Polveri	20 mg/Nm ³	
	HCN	5 mg/Nm ³	
Battitura	Polveri	20 mg/Nm ³	
Bruciapelo	Polveri	20 mg/Nm ³	Qualora l'attività di bruciapelo sia svolta su fibre di tipo proteico gli effluenti provenienti dalla lavorazione di bruciapelo devono essere captati e convogliati ad un sistema di abbattimento ad umido, che utilizzi un liquido di lavaggio addizionato con una sostanza ossidante e sia fornito di un controllo in continuo del potere ossidante della soluzione di lavaggio oppure di un controllo manuale documentato
	COT	20 mg/Nm ³	
Garzatura	Polveri	20 mg/Nm ³	
Termofissaggio	Alchil-benzeni	30 mg/Nm ³	deve essere prevista l'installazione di idoneo impianto di abbattimento.
	Sostanze organiche volatili - SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	
Tintura	Acido acetico	100 mg/Nm ³	
	Acido formico	20 mg/Nm ³	
	Sostanze organiche volatili - SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	
Banco Pesatura	Polveri	20 mg/Nm ³	deve essere prevista l'installazione di idoneo impianto di abbattimento
cucina colori	Polveri	20 mg/Nm ³	
aspirazione pelurie	Polveri	20 mg/Nm ³	non vengano effettuati autocontrolli, ma deve essere prevista l'installazione di idonei impianti di abbattimento boxati e dotati di camino sui quali effettuare manutenzioni ordinarie/ straordinarie

Le seguenti operazioni effettuate nell'ambito del settore tessile si ritengono scarsamente rilevanti e pertanto in deroga alla disciplina autorizzatoria:

asciugature ed essiccazioni secondarie - goffratura, bottalatura, asciugatura effettuate in turbang, Airo Val-Henrickhen nonché le operazioni effettuate con utilizzo di vapore espanso come stiratura, calandratura, decatizzo, vaporizzo, K.D. equalizzo.

Qualora le emissioni di cui alla tabella precedente siano dotate di idoneo impianto di abbattimento l'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione può prescrivere un autocontrollo alle emissioni con frequenza biennale.

Per il lavaggio a secco a ciclo chiuso si applica quanto previsto dall'art. 275 del D.Lgs 152/2006 e smi

30. LAVORAZIONI CONCIARIE

Fase di lavoro	Inquinanti	Valore limite espresso in concentrazione	Note
Pesatura delle materie prime con modalità automatica o manuale (*) Fissaggio dopo la verniciatura, Asciugatura e fissatura	Polveri	5 (*) mg/Nm ³	(*) in presenza di idoneo impianto di abbattimento il valore limite s'intende rispettato
	Cr	0,1 mg/Nm ³	
Asciugatura delle pelli finite Rifinitura o verniciatura. La rifinitura è costituita da 3 strati: fondo (paste pigmento), copertura e lucido (con prodotti ad acqua e/o con prodotti nitrocellulosici in emulsione acquosa o con prodotti vernicianti - P.V. - a base solvente) Fissaggio dopo la verniciatura, Asciugatura e fissatura	Sostanze organiche volatili - SOV	Si applicano i valori limiti stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	
Verniciatura a spruzzo	Polveri	3 mg/Nm ³	
Essiccamento	COT	50 mg/Nm ³	
appassimento post velatura	COT	50(**) mg/Nm ³	(**) Il valore limite si applica dopo un'ora dal caricamento dell'ultimo carrello

31. LAVORAZIONI ORAFE

Fase di lavoro	Inquinanti	soglia di rilevanza espressa in flusso di massa	Valore limite espresso in concentrazione
Fusione	Polveri	> 25 g/h	5 mg/Nm ³
preparazione delle superfici mediante operazioni di pulizia meccanica (spazzolatura, smerigliatura, granigliatura, sabbatura e altre operazioni assimilabili) saldatura finitura e/o lucidatura	Polveri		5 mg/Nm ³
Verniciatura/smaltatura ornamentale selettiva ed applicazione di protettivi	Polveri		3 mg/ Nm ³
	Cr		0,1 mg/Nm ³
	Ni		0,1 mg/Nm ³
	Rh		1 mg/Nm ³
Trattamenti elettrochimici preparazione delle superfici mediante operazioni di pulizia chimica (sgrassaggio)	aerosol alcalini espressi come NaOH		5 mg/ Nm ³
	Cl ⁻ come HCl		5 mg/Nm ³
	NO _x come HNO ₃		5 mg/Nm ³
	SO ₄ ⁼ come H ₂ SO ₄		2 mg/Nm ³
Verniciatura/smaltatura ornamentale selettiva ed applicazione di protettivi	SOV tabella A1 e D		Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D
preparazione delle superfici mediante operazioni di pulizia chimica (sgrassaggio)*	SOV tabella A1 e D		Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D
galvanica	Cianuri espressi come CN ⁻	> 25 g/h	5 mg/Nm ³
	Nichel e suoi composti espressi come Ni	> a 5 g/h	1 mg/Nm ³
vuotatura	Ossidi di azoto (espressi come NO ₂)		200 mg/Nm ³
	Composti del cloro espressi come HCl		30 mg/Nm ³
	ammoniaca		30 mg/Nm ³
NOTA: * Lo sgrassaggio con solventi dovrà essere condotto in vasche dotate con idoneo impianto di raffreddamento e condensazione solventi			

Le seguenti operazioni effettuate nell'ambito del settore orafa si ritengono scarsamente rilevanti e pertanto in deroga alla disciplina autorizzatoria:

- Fusione in forno ad induzione chiuso;
- Cottura gesso;
- Ricottura o disossido;
- Decapaggio o bianchimento;
- Vuotatura elettrolitica;
- Vuotatura in reattori a tenuta stagna.

31.1 TRATTAMENTO TERMICO SCARTI DI LAVORAZIONE ORAFE

Gli scarti di lavorazione orafa vanno inquadrati come non rifiuti ai sensi della legge 9 dicembre 1998, n. 426; La Giunta regionale, con deliberazioni n. 447 del 02 maggio 2017 ha stabilito i criteri autorizzatori per le emissioni in atmosfera derivanti dal trattamento mediante combustione degli scarti di lavorazione dei metalli preziosi effettuato in conto proprio e in conto terzi alla quale si rimanda.

32. PRODUZIONE DI CEMENTO, CALCE E OSSIDO DI MAGNESIO

Per tutto quanto non riportato nella tabella seguente si rimanda alla BATC di settore che stabilisce, ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle emissioni industriali, le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per il cemento, la calce e l'ossido di magnesio,

Negli stabilimenti ubicati nei comuni critici per quanto riguarda la qualità dell'aria (ex DGR 1182/2015) si applica il limite inferiore tra quelli indicati, in particolare per gli inquinanti (polveri PM₁₀, NO_x, O₃ e loro precursori).

Fase di lavoro	Inquinanti		valore
cottura		Filtro a tessuto	<10 mg/Nm ³
		Sistemi di abbattimento a umido	<10 – 20 mg/Nm ³
Raffreddamento e macinazione	Polveri	calcolato come valore medio giornaliero o valore medio riferito al periodo di campionamento (misurazioni puntuali per almeno mezz'ora)	<10 – 20 mg/Nm ³ .
processi di cottura in forno e/o di preriscaldamento/precalcinazione	NO _x espressi come NO ₂	Forni con preriscaldatore	<200 – 450 mg/Nm ³ valore medio giornaliero
		Forni Leopold e forni rotanti lunghi	400 – 800 mg/Nm ³ valore medio giornaliero
	NH ₃	In caso di applicazione della tecnica SNCR	<30 – 50 mg/Nm ³ (1)
	SO _x espressi come SO ₂		<50 – 400 mg/Nm ³
	COT	Per mantenere basse le emissioni di COT derivanti dagli effluenti gassosi del processo di cottura in forno, le BAT prevedono che si eviti di alimentare il forno con materie prime che hanno un contenuto elevato di composti organici volatili	
	HCl		<10 mg/Nm ³
	HF		<1 mg/Nm ³
	PCDD/F	come valore medio riferito al periodo di campionamento (6 – 8 ore).	<0,05 – 0,1 ng PCDD/F I-TEQ/Nm ³
	Hg		< 0,05 mg/Nm ³
	Σ (Cd, Tl)		< 0,05 mg/Nm ³
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)		< 0,5 mg/Nm ³	
Emissioni convogliate diverse dalle operazioni nell'ambito dei processi di cottura in forno	Polveri	Filtro a tessuto	<10 mg/Nm ³
		Sistemi di abbattimento a umido	<10 – 20 mg/Nm ³
processi di cottura in forno nell'industria della calce	NO _x	FRFP, FTA, FTCM, AFT	100 – 350 mg/Nm ³ (2) (4)
		FRL, FRP	< 200 – 500mg/Nm ³ (2) (3)
	SO _x	FRFP, FTA, FTCM, AFT, FRP	<50 – 200 mg/Nm ³
		FRL	<50 – 400 mg/Nm ³
	CO	FRFP, AFT, FRL, FRP	<500 mg/Nm ³
	COT	FRL, FRP	<10 mg/Nm ³
FTA, FTCM (5), FRFP (6)		<30 mg/Nm ³	
processi di cottura in forno nell'industria dell'ossido di magnesio	SO _x espresso come SO ₂		<50 – 400 mg/Nm ³

- La perdita di ammoniaca è in funzione dei livelli iniziali di NO_x e dell'efficienza di abbattimento di NO_x. Per i forni Lepol e i forni rotanti lunghi, il livello può essere ancora più elevato.
- I limiti superiori degli intervalli fanno riferimento alla produzione di calce dolomitica e calce fortemente cotta. Livelli maggiori al limite superiore sono associabili alla produzione di calce dolomitica sinterizzata;
- Per forni di tipo FRL e FRP con tino e utilizzati per la produzione di calce fortemente cotta, il livello superiore è 800 mg/Nm³
- Qualora le tecniche primarie indicate nella BAT 45 (a)I non siano sufficienti a raggiungere questo livello e le tecniche secondarie non siano applicabili per la riduzione delle emissioni di NO_x a 350 mg/Nm³, il livello superiore è pari a 500 mg/Nm³, in particolare per la produzione di calce fortemente cotta e l'uso di biomassa come combustibile
- Il livello può essere più alto a seconda del contenuto di materia organica nelle materie prime utilizzate e/o del tipo di calce prodotta, in particolare per la produzione di calce idraulica naturale

➤ In casi eccezionali, il livello può essere superiore

FRFP	Forni rigenerativi a flusso parallelo
FTA	Forni a tino anulari
FTCM	Forni a tino a carica mista
AFT	Altri forni a tino
FRL	Forni rotanti lunghi
FRP	Forni rotanti con preriscaldatore

33. PRODUZIONE DI CARTA, CARTONE E SIMILARI

Fase di lavoro	Inquinanti	valore
Sbiancatura	Cl ¹ come HCl	5 mg/Nm ³
Taglio, rifilatura e foratura	polveri	10 mg/Nm ³

34. TIPOGRAFIA, LITOGRAFIA, SERIGRAFIA,

Fase di lavoro	Inquinanti	valore		Note:
		Flusso di massa	concentrazione	
Preparazione inchiostri, prodotti vernicianti ed assimilabili, mediante miscelazione e/o dissoluzione delle materie prime.	SOV tabella A1 e D			
Tipografia, litografia, serigrafia, tampografia ed altre operazioni assimilabili				
Essiccazione/polimerizzazione				
Trattamento e pulizia delle apparecchiature con detergenti a base di COV				
incollaggio, legatoria				
finitura meccanica dei supporti (rifilatura, taglio)	polveri		10 mg/Nm ³	
incollaggio, legatoria				

35. PANIFICAZIONE, PASTICCERIA E AFFINI

Fase di lavoro	Inquinanti	Valore di emissione espresso in concentrazione
Movimentazione materia prima (farina, amidi, ecc.);	Polveri	10 mg/Nm ³
Preparazione di lieviti ed impasti e pesatura		
Impasto		
Cottura in forno	COT	50 mg/Nm ³

36. TORREFAZIONE DI CAFFÈ ED ALTRI PRODOTTI TOSTATI

Fase di lavoro	Inquinanti	Valore di emissione espresso in concentrazione
Stoccaggio materia prima (caffè ed altri prodotti vegetali) in silos e/o sacchi Pesatura Pulitura Trasporto manuale/pneumatico Essiccazione e tostatura Raffreddamento Macinazione Miscelazione dei prodotti tostati Confezionamento.	Polveri	10 mg/Nm ³
Essiccazione e tostatura Raffreddamento	COT	50 mg/Nm ³

37. PRODUZIONE DI MASTICI, PITTURE, VERNICI, CERE, INCHIOSTRI E AFFINI

Fase di lavoro	Inquinanti	Valore limite di emissione	
		Flusso di massa	concentrazione
Movimentazione, trasporto pneumatico e dosaggio di materie prime: Solide Preparazione mescole e miscele solide con utilizzo di mescolatori, dispersori ed impastatrici, calandratrici ed assimilabili Processi di macinazione, raffinazione	Polveri		10 mg/Nm ³
Movimentazione, trasporto pneumatico e dosaggio di materie prime: liquide Preparazione mescole e miscele solide con utilizzo di mescolatori, dispersori ed impastatrici, calandratrici ed assimilabili Stoccaggio delle materie finite Confezionamento prodotti Pulizia delle apparecchiature e dei contenitori	NH ₃		5 mg/Nm ³
Dispersione Finitura, maturazione e/o messa a ricetta del prodotto Stoccaggio delle materie finite Confezionamento prodotti Pulizia delle apparecchiature e dei contenitori.	SOV tabella A1 e D	Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	

38 SGRASSAGGIO SUPERFICIALE DEI METALLI

Fase di lavoro	Inquinanti	valore		Note:
		Flusso di massa	concentrazione	
Sgrassaggio con utilizzo di prodotti a base di solvente	SOV tabella A1 e D	Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D		
Pulizia con detergenti in soluzione acquosa Pulizia con utilizzo di soluzioni a base di acidi o basi	Aerosol Alcalini espressi come NaOH		5 mg/Nm ³	
	Cl ⁻¹ come HCl		5 mg/Nm ³	
	NO _x come HNO ₃		5 mg/Nm ³	
	SO ₄ ⁻² come H ₂ SO ₄		2 mg/Nm ³	
	F ⁻¹ come HF		2 mg/Nm ³	

39 ANODIZZAZIONE, GALVANOTECNICA, FOSFATAZIONE DI SUPERFICI METALLICHE.

Fase di lavoro	Inquinanti:		valore limite	
			Flusso di massa	concentrazione
Applicazioni galvanotecniche	Polveri			10 mg/Nm ³
Applicazioni galvanotecniche	metalli	Cr		0,1 mg/Nm ³
		Ni		0,1 mg/Nm ³
		Pb		0,1 mg/Nm ³
		Cu		1 mg/Nm ³
		Sn		2 mg/Nm ³
		Zn		1 mg/Nm ³
Applicazioni galvanotecniche Asciugatura	Sostanze inorganiche sotto forma di vapore	Aerosol alcalini espressi come NaOH		5 mg/Nm ³
		NO _x come HNO ₃		5 mg/Nm ³
		NH ₃		5 mg/Nm ³
		Cl ⁻¹ come HCl		5 mg/Nm ³
		CN ⁻¹ come HCN		5 mg/Nm ³
		S ⁻² espressi come H ₂ S		5 mg/Nm ³
		SO ₄ ⁻² come H ₂ SO ₄		2 mg/Nm ³
F ⁻¹ come HF		2 mg/Nm ³		

40. UTILIZZAZIONE DI MASTICI E COLLE:

Fase di lavor	sottofasi	Inquinanti	valore	
			Flusso di massa	concentrazione
Calzature e pelletteria:	Incollaggio delle parti eseguito su banchi o macchine d'incollaggio;	SOV tabella A1 e D	Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	
	Essiccazione			
Incollaggio di due substrati su linee di accoppiamento:	spalmatura ed incollaggio delle parti;			
	Essiccazione			
Incollaggio e spalmatura di un substrato per la produzione di nastri adesivi:	Trattamento corona;			
	Spalmatura ed incollaggio delle parti			
Incollaggio di parti in gomma, plastica e metallo per la produzione di articoli tecnici	Spalmatura ed incollaggio delle parti	Acrilati		1 mg/Nm ³
	Essiccazione dei pezzi in forni e/o successiva vulcanizzazione in Autoclavi			
Incollaggio di imbottiture:	Applicazione dei collanti: a spruzzo diverse da quelle a spruzzo			
	asciugatura dei pezzi.			
Incollaggio di parti in legno:	Applicazione dei collanti			
	Incollaggio con utilizzo di presse a caldo o a freddo.			
Operazioni e/o fasi di cicli tecnologici, diversi da quelli indicati ai punti precedenti:	Preparazione delle superfici (es. sgrassaggio, carteggiatura)			
	Incollaggio delle parti: - a spruzzo di colle a solvente o all'acqua - a pennello di colle a solvente o all'acqua - con tecnica applicativa diversa dalle precedenti e/o a caldo di colle, adesivi e mastici ad alto secco senza solvente od all'acqua			
	Asciugatura dei pezzi.			
Incollaggio di due substrati su linee di accoppiamento:	Trattamento corona della superficie dei film plastici;	Ozono		-----
Incollaggio e spalmatura di un substrato per la produzione di nastri adesivi:	Trattamento corona			

Calzature e pelletteria:	Lavorazioni meccaniche (es. sgarzatura, smerigliatura, raspatura) per la preparazione dei materiali	Polveri	10 mg/Nm ³
Incollaggio di due substrati su linee di accoppiamento:	Lavorazioni meccaniche di taglio per la preparazione dei materiali (es. film plastici flessibili, tessuti, carta, cartone, alluminio)		
Incollaggio e spalmatura di un substrato per la produzione di nastri adesivi:	Lavorazioni meccaniche di taglio per la preparazione del substrato alla successiva fase di spalmatura		
	Lavorazioni meccaniche per la preparazione dei materiali (es. sgarzatura, smerigliatura, raspatura, tornitura, rettifica delle superfici metalliche e delle superfici vulcanizzate);		
	Lavorazioni meccaniche per la preparazione dei materiali (es. taglio, sagomatura);		
	Incollaggio a spruzzo;		
	Lavorazioni meccaniche per la preparazione dei materiali (es. taglio, sagomatura);		
Preparazione delle superfici (es. sgrassaggio, carteggiatura) a spruzzo di colle a solvente o all'acqua			

41. PRODUZIONE DI SAPONE E DETERGENTI SINTETICI PRODOTTI PER L'IGIENE E LA PROFUMERIA

Fase di lavoro	Inquinanti	Valore limite	NOTE
		concentrazione	
Stoccaggio delle materie prime e/o dei prodotti finiti, con eventuale trasporto pneumatico e caricamento delle stesse Macinazione Pesatura e dosaggio Miscelazione a freddo Miscelazione a caldo Miscelazione con eventuale reazione di neutralizzazione Fusione Colatura Pressatura in stampi Dissoluzione per la preparazione di prodotti a base alcolica	Polveri	5 mg/Nm ³	Valore da rispettare con filtro a tessuto
		10 mg/Nm ³	Valore da rispettare con filtro a cartucce
Pesatura e dosaggio Miscelazione a freddo Miscelazione a caldo Miscelazione con eventuale reazione di neutralizzazione Fusione Colatura Pressatura in stampi Trafilatura a freddo Dissoluzione per la preparazione di prodotti a base alcolica	NH ₃	5 mg/Nm ³	
	Cl ⁻¹ come HCl	5 mg/Nm ³	
	SOV tabella A1 e D	Si applicano i valori limite stabiliti all'allegato 1 tabella A1 e D	

42. TEMPRA DI METALLI

Fase di lavoro	Inquinanti	Note:	valore	
			Flusso di massa	concentrazione
Trattamenti termici: riscaldamento / ricottura (per induzione, in forno e assimilabili)	Nebbie oleose			10 mg/Nm ³
Spegnimento – Rinvenimento	I.P.A.			0,01 mg/Nm ³

43. TRASFORMAZIONE E CONSERVAZIONE DI FRUTTA, ORTAGGI E FUNGHI ESCLUSA LA SURGELAZIONE.

Fase di lavoro	Inquinanti	valore limite	
		Flusso di massa	concentrazione
Eventuale trasporto pneumatico e caricamento delle materie prime e/o dei prodotti finiti Tostatura Macinazione	Polveri		10 mg/Nm ³
Trattamenti termici (riscaldamento, cottura, essiccazione, concentrazione, ecc.): a temperature ≥ 100 °C Tostatura	COT		50 mg/Nm ³

44. TRASFORMAZIONE E CONSERVAZIONE DI CARNE, ESCLUSA LA SURGELAZIONE

Fase di lavoro	sottofasi	Inquinanti	valore	
			Flusso di massa	concentrazione
Produzione di insaccati:	Affumicatura	Polveri		10 mg/Nm ³
	soffiatura			
insaccati				
essiccazione a 80 °C circa				
Produzione di wurstel	essiccazione a 80 °C circa	Polveri		10 mg/Nm ³
	affumicatura			
Produzione di carni con operazioni di cottura:	affumicatura			
Fusione		COT		50 mg/Nm ³
Produzione di insaccati:	affumicatura			
Produzione di wurstel	essiccazione a 80 °C circa			
	affumicatura			
Produzione di carni con operazioni di cottura:	affumicatura	Nebbie oleose		5 mg/Nm ³
	friggitura			

45. MOLITURA CEREALI

Fase di lavoro	Inquinanti	Valore limite	
		Flusso di massa	concentrazione
Trasferimento Molitura Confezionamento	Polveri		10 mg/Nm ³
Stoccaggio cereali	Silos: i limiti di emissione si considerano rispettati a condizione che questi siano presidiati da un sistema di filtrazione a secco, la cui efficienza di abbattimento sia dichiarata dal costruttore. Il sistema adottato dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza secondo prescritto dal costruttore, e comunque sottoposto ad operazioni di manutenzione almeno semestrale, annotate in apposito registro.		

46. LAVORAZIONE E CONSERVAZIONE DI PESCE ED ALTRI PRODOTTI ALIMENTARI MARINI, ESCLUSA LA SURGELAZIONE

Fase di lavoro	sottofasi	Inquinanti	Valore limite	
			Flusso di massa	concentrazione
Produzione affumicati	Trattamenti termici: - asciugatura preliminare - affumicatura - asciugatura finale	Polveri		10 mg/Nm ³
		COV		50 mg/Nm ³
Produzione di pesce e prodotti ittici con operazioni di cottura:	friggitura	Nebbie oleose		5 mg/Nm ³

47. PRODOTTI IN CALCESTRUZZO E GESSO

Fase di lavoro	Inquinanti	Note:	valore	
			Flusso di massa	concentrazione
Carico/scarico materie prime; Trasferimento Molatura, sbavatura (eventuali sul pezzo finito)	polveri	Il carico/scarico e il trasferimento degli inerti sfusi deve avvenire in modo da evitare emissioni diffuse. La movimentazione del cemento e del gesso, se sfusi, deve avvenire mediante trasporto pneumatico nei silo di stoccaggio. I piazzali di scarico e le vie di transito interne devono essere tenuti puliti ed umidificati.		10 mg/Nm ³

48. PRESSOFUSIONE DI METALLI E LEGHE

Fase di lavoro	Inquinanti	valore	
		Flusso di massa	concentrazione
Fusione del metallo con eventuale aggiunta di scorificanti e/o assimilabili	polveri		10 mg/Nm ³
Caricamento automatico/manuale delle presse			
Applicazione del distaccante/lubrificante			
Pressofusione			

49. TRASFORMAZIONI LATTIERO-CASEARIE

Fase di lavoro	sottofasi	Inquinanti	valore	
			Flusso di massa	concentrazione
Lavorazioni finalizzate alla produzione di formaggi	Essiccazione	polveri		10 mg/Nm ³
	Grattugiatura non manuale			

50. LAVORAZIONI MECCANICHE DEI METALLI CON CONSUMO COMPLESSIVO DI OLIO (COME TALE O COME FRAZIONE OLEOSA DELLE EMULSIONI) \geq a 500 Kg/a

Inquinanti	Valore limite	note
Polveri totali comprese nebbie oleose	10 mg/Nm ³	Non sono prescritti autocontrolli periodici delle emissioni

Si considerano lavorazioni meccaniche dei metalli le seguenti operazioni:

tornitura	Calandratura	fresatura	maschiatura	cesoiatura
alesatura	Imbutitura	tranciatura	piallatura	
foratura	Bordatura	trapanatura	piegatura	
limatura	fustellatura	filettatura	aggraffatura	

51. IMPIANTI PER LA COLTIVAZIONE DEI FLUIDI GEOTERMICI

VALORI LIMITE DI EMISSIONE IN FLUSSO DI MASSA¹⁸

Descrizione	H ₂ S Kg/h	Hg g/h	SO ₂ g/h
Uscita impianto AMIS	3 (*)	2	200
Uscita dalla centrale a tiraggio naturale fino a 20 MW	10	4	
Uscita dalla centrale a tiraggio naturale > 20 MW	20	8	
Uscita dalla centrale a tiraggio indotto fino a 20 MW	30	10	
Uscita dalla centrale a tiraggio indotto fino tra 20 e 60 MW	80	15	
Uscita dalla centrale a tiraggio indotto > 60 MW	100	20	

(*) In caso di superamento di tale valore, il limite si considera comunque rispettato se la percentuale di abbattimento dell'impianto AMIS per H₂S è maggiore del 97%.

Requisiti minimi di esercizio

Descrizione	Requisito minimo %
per le centrali: ore di non funzionamento ¹² x 100 / 8760	< 5%
per gli impianti AMIS: ore di funzionamento AMIS x 100 / ore di funzionamento centrale	≥ 90%

¹² Per ore di non funzionamento delle centrali si intende quando questa non è attiva e si ha contemporaneamente sfioramento diretto in atmosfera del fluido geotermico. Sono quindi escluse da questo computo le ore di non funzionamento della centrale durante le quali non si ha emissione diretta del fluido geotermico (es. quando il fluido è reindirizzato verso altre centrali attive).

VALORI OBIETTIVO DI EMISSIONE in flusso di massa per le centrali GTE in nuova configurazione derivante dall'applicazione degli esiti della sperimentazione

Descrizione	H ₂ S (Kg/h)	Hg (tutte le forme) (g/h)	As (tutte le forme) (g/h)	NH ₃ (kg/h)	SO ₂ (g/h)	H ₃ BO ₃ (kg/h)
Uscita impianto AMIS	3 (*)	1	-	-	200	
Uscita dalla centrale	3 (*)	1	5	2	-	< 0,1

(*) In caso di superamento di tale valore, il limite si considera comunque rispettato se la percentuale di abbattimento dell'impianto AMIS per H₂S è maggiore del 97%.

¹⁸ per ulteriori specifiche indicazioni si rimanda alla Delibera Giunta Regione Toscana 344 del 22 marzo 2010 "Criteri direttivi per il contenimento delle emissioni in atmosfera delle centrali geotermoelettriche - Dcr n. 44/2008 - PRRM 2008-2010"