

COMUNE DI QUARRATA
AREA VALORIZZAZIONE E SVILUPPO DEL TERRITORIO
UFFICIO ECOLOGIA E AMBIENTE



P. A. C.
PIANO DI AZIONE COMUNALE
PER IL RISANAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA
NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI QUARRATA
2024

Relazione

(DGC n. _____ del _____)

AREA DI SUPERAMENTO “PIANA PRATO-PISTOIA”

Febbraio 2024

Elaborazione: Ufficio Ecologia e Ambiente

Ing. Andrea Casseri
Geom. Gianluca Osonagli

Aglia		Carmignano	
Montale		Montemurlo	
Pistoia		Poggio a Caiano	
Prato		Quarrata	
Serravalle Pistoiese			

INDICE

1. INTRODUZIONE

2. RIFERIMENTI NORMATIVI: PERCHE' IL PAC

2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1.1 Il decreto legislativo 155/2010

2.1.2 La L.R. 09/2010

2.1.3 Quadro regolatorio

2.1.4 I Piani di Azione Comunale (PAC)

2.1.5 Gli interventi contingibili dei PAC

2.1.6 La DGRT 228 del 6 marzo 2023

2.1.7 Il Piano regionale per il Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA)

3. QUADRO CONOSCITIVO

3.1 LA SITUAZIONE DELLA REGIONE TOSCANA

3.2 L'INFLUENZA DELLA METEOROLOGIA

3.3 AREA DI SUPERAMENTO PRATO-PISTOIA

3.4 DATI QUALITA' DELL'ARIA

3.4.1 Confronto indicatori 2022 con valori di riferimento OMS e proposta di direttiva europea

3.5 EMISSIONI INQUINANTI

3.5.1 Metodologia

3.5.2 Inquinanti

3.5.3 Nomenclatura delle attività e dei combustibili

3.5.4 Classificazione delle sorgenti di inquinamento

3.5.5 Procedura per la stima delle emissioni delle differenti sorgenti

3.6 ANALISI DELLE SORGENTI PRINCIPALI DI EMISSIONI (KEY SOURCES)

3.6.1 Metodologia di analisi delle principali categorie di sorgenti e singole sorgenti

4. PAC: LE AZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA 2024

4.1 STRUTTURA E CONTENUTI DEL PAC

4.2 INTERVENTI STRUTTURALI

4.2.1 Interventi nel settore del condizionamento degli edifici e del risparmio energetico - E

4.2.2 Interventi nel settore della mobilità – M

4.2.3. Interventi nel settore dell'educazione ambientale e miglioramento dell'informazione al pubblico - I

4.3 INTERVENTI CONTINGIBILI E URGENTI - C

5. CONTROLLI E MONITORAGGIO

6. FONTI E RIFERIMENTI

1. INTRODUZIONE

Il presente Piano viene redatto ai sensi della Delibera della Giunta Regionale 06 marzo 2023 n. 228 *“Norme per la tutela della qualità dell’aria ambiente. Nuova identificazione delle aree di superamento e dei Comuni soggetti all’adozione dei PAC ai sensi della L.R. 9/2010, aggiornato alle situazioni a rischio di inquinamento atmosferico, criteri per l’attivazione dei provvedimenti, modalità di gestione e aggiornamento delle linee guida per la predisposizione dei PAC. Revoca D.G.R. 1182/2015, D.G.R. 814/2016”*, con la finalità di individuare le azioni contingibili per ridurre il rischio di superamento dei limiti normativi degli inquinanti atmosferici nonché le azioni ed interventi strutturali volte a ridurre a scala locale le emissioni di sostanze inquinanti correlate alle attività antropiche. Per il Comune di Quarrata, ricadente nell’area di superamento “Piana Prato-Pistoia”, l’inquinante per il quale la suddetta delibera prevede l’obbligo di elaborazione del PAC è il PM10 (particolato fine), in quanto responsabile degli episodi di superamento dei limiti di legge nella centralina di riferimento (PT-Montale, si veda capitolo 3).

Il Piano è elaborato a partire dalla nuova identificazione delle aree di superamento realizzata sulla base di:

- nuova rappresentatività spaziale delle stazioni di monitoraggio della quantità dell’aria della Regione Toscana redatta dal Consorzio LAMMA;
- Inventario Regionale sulle Sorgenti di Emissione in aria ambiente (IRSE), aggiornato al 2017;
- dati ottenuti dalla rete regionale di rilevamento della qualità dell’aria nel quinquennio 2017-2021, gestita da ARPAT;
- uso del territorio (anno utilizzato 2018).

Dai dati emerge che i principali settori emissivi, per il territorio in questione, sono le combustioni di biomasse (a cielo aperto e in impianti di riscaldamento) che, in abbinamento al traffico veicolare ed alle emissioni delle altre tipologie di impianti di riscaldamento, contribuiscono ad incrementare il rischio di superamento dei valori limite stabiliti dalla normativa nazionale per il parametro PM10.

Il presente documento è stato strutturato con una prima parte relativa al quadro conoscitivo generale, riferito all’area di superamento “Piana Prato-Pistoia” (basato sui dati forniti da Regione Toscana), di cui fa parte il territorio comunale di Quarrata.

Segue la parte relativa agli interventi previsti dal PAC 2024: questa parte costituisce il “cuore” del Piano, in quanto descrive tutte le linee strategiche e gli interventi che l’Amministrazione intende attuare (e in buona parte sta già attuando), al fine di contenere le emissioni di inquinanti e dunque contribuire al miglioramento della qualità dell’aria.

Gli interventi sono suddivisi in interventi contingibili e misure strutturali, orientati, anche sulla base delle indicazioni regionali, sui temi della mobilità, del condizionamento degli edifici e del risparmio energetico, dell’educazione ambientale e miglioramento dell’informazione al pubblico.

Il presente lavoro è frutto anche del contributo virtuoso dei tecnici degli uffici delle Amministrazioni Comunali dell’area di superamento “Piana Prato-Pistoia”: non risultando possibile, per ragioni puramente organizzative e per il rispetto delle tempistiche imposte dalla Regione per la formazione del PAC, arrivare alla redazione di un unico documento di Area, abbiamo ritenuto opportuno perseguire il coordinamento e la collaborazione con altri Comuni della Piana al fine di dividerne il più possibile sia la struttura che i contenuti.

Infine, è necessario evidenziare l’importante contributo reso da tutti gli uffici comunali coinvolti nell’elaborazione delle misure del PAC, che hanno fornito dati, informazioni, materiale sulle attività in corso e indicazioni utili alla messa a punto delle nuove misure.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI: PERCHE' IL PAC

2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1.1 Il decreto legislativo 155/2010

La materia della qualità dell'aria è normata dal D.Lgs 155/2010 che attua la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Il decreto si configura come una norma quadro e definisce le modalità per la gestione della qualità dell'aria.

Tra le finalità indicate dal decreto, che si configura come un testo unico, vi sono:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- la valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- la raccolta di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dello stesso sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine;
- il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e il miglioramento negli altri casi;
- la garanzia di fornire al pubblico corrette informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- la realizzazione di una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il D. Lgs. 155/2010, modificato e integrato dal D.Lgs 250/2012, riorganizza ed abroga numerose norme che in precedenza in modo frammentario disciplinavano la materia. In particolare il D.lgs. 351/1999 (valutazione e gestione della qualità dell'aria che recepiva la previgente normativa comunitaria), il D.lgs. 183/2004 (normativa sull'ozono), il D.lgs.152/2007 (normativa su arsenico, cadmio, mercurio, nichel e benzo(a)pirene), il D.M. 60/2002 (normativa su biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, il piombo, il benzene e il monossido di carbonio), il D.P.R. 203/1988 (normativa sugli impianti industriali, già soppresso dal D.lgs. 152/2006).

Il D.Lgs 155/2010 indica in appositi allegati i valori limite per la qualità dell'aria e tutte le modalità operative per la definizione della rete di monitoraggio, i criteri per le misure di vari inquinanti ecc..

Nella seguente tabella si riportano i valori limite per gli inquinanti stabiliti in Allegato XI al D. Lgs 155/2010.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Note
Benzene (C6H6)	Anno civile	5.0 µg/m ³	
Biossido d'Azoto (NO₂)	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	
	Anno civile	40 µg/m ³	
Biossido di Zolfo (SO₂)	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	
	1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	
Monossido di Carbonio (CO)	8 ore (media mobile)	10 µg/m ³ media mobile massima giornaliera	

Piombo (Pb)	Anno civile	0.5 µg/m ³	
PM10	1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	
	Anno civile	40 µg/m ³	
PM2.5	Anno civile	25 µg/m ³	Da raggiungere entro il 1° gennaio 2015 partendo con un margine di tolleranza del 20% dall' 11 giugno 2008 e riducendolo dal 1° gennaio successivo di una percentuale costante ogni 12 mesi

Tab. 1 – Valori limite inquinanti da Allegato XI al D.Lgs. n. 155/2010

Il decreto affida alle Regioni la competenza per l'identificazione delle aree critiche (aree di superamento) l'onere per la predisposizione di piani e programmi per il risanamento e mantenimento della qualità dell'aria.

2.1.2 La L.R. 9/2010

La L.R. 9/2010 "Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente" oltre a regolamentare le competenze regionali in materia, indica alcuni punti qualificanti:

- la necessità di una integrazione tra le politiche di programmazione della qualità dell'aria e quelle con il settore della sanità, mobilità, trasporti, energia, attività produttive, politiche agricole e gestione dei rifiuti;
- il piano regionale per la qualità dell'aria (PRQA) come strumento per stabilire gli obiettivi finalità ed indirizzi per l'individuazione di azioni per il miglioramento della qualità dell'aria (definisce anche le risorse attivabili);
- il ruolo attivo dei Comuni individuati come critici per il contributo al risanamento della qualità dell'aria, nei settori di loro competenza, attraverso la predisposizione di piani di azione comunale (PAC).

Le competenze attribuite ai Comuni dalla suddetta Legge sono disciplinate all'art. 3, che in particolare:

- al comma 3 dispone che i Comuni individuati ai sensi del successivo art. 12, comma 1, provvedano all'elaborazione ed approvazione dei PAC;
- al comma 4 indica il Sindaco quale autorità competente alla gestione delle situazioni in cui i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme stabilite dalla normativa statale, ai fini della limitazione dell'intensità e della durata dell'esposizione della popolazione, secondo quanto previsto dagli articoli 12 e 13.

L'art. 12 stabilisce poi, che i Comuni tenuti all'elaborazione e approvazione dei PAC, siano individuati dalla Giunta Regionale sulla base della valutazione della qualità dell'aria ambiente e della classificazione delle zone e agglomerati. Il PAC, sempre ai sensi dell'art. 12, deve individuare:

- **gli interventi strutturali**: interventi di natura permanente finalizzati al miglioramento nonché al mantenimento della qualità dell'aria ambiente attraverso la riduzione delle emissioni antropiche nell'atmosfera;
- **gli interventi contingibili**: interventi di natura transitoria che producono effetti nel breve periodo, finalizzati a limitare il rischio dei superamenti dei valori limite e delle soglie di allarme attraverso la riduzione delle emissioni antropiche in atmosfera, da porre in essere solo nelle situazioni a rischio di superamento.

Al fine di assicurare continuità nel conteggio dei superamenti indipendentemente dal completamento dell'anno civile, è stata approvata, con L.R. n. 27/2016, una modifica alla L.R.

n. 9/ 2010, come modificata dalla L.R. n. 27/2016, prevede infatti che la Giunta Regionale determini specifici indici di criticità e le relative modalità di calcolo per l'individuazione delle situazioni di rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme dei singoli inquinanti, tenendo conto:

- delle misurazioni effettuate, senza soluzioni di continuità, nei periodi di massima concentrazione dell'inquinante, ancorché a cavallo tra due anni di riferimento;
- 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. n. 155/2010.

2.1.3 Quadro regolatorio

La Regione Toscana ha emanato, a suo tempo, la DGRT 1025/2010 con la quale definiva una prima zonizzazione e classificazione del territorio e una rete di monitoraggio composta da 32 centraline fisse. La DGRT 1025/2010 inoltre identificava una prima serie di 32 Comuni critici (quelli che avevano sul proprio territorio una centralina che aveva registrato negli ultimi 5 anni superamenti della qualità dell'aria). A questi Comuni è stato chiesto di predisporre i PAC relativamente agli interventi di tipo strutturale.

Con la DGRT 22/2011, a 14 Comuni individuati come critici per superamenti associati a centraline di tipo "fondo", è stato chiesto di predisporre i PAC anche relativamente agli interventi contingibili e urgenti.

Questa modalità di azione recepisce una indicazione presente anche nella direttiva europea che indica come le stazioni di tipo "fondo" siano quelle idonee a rappresentare l'esposizione media della popolazione rispetto alle altre tipologie di stazioni (es. traffico). In effetti la maggior parte della popolazione vive e lavora in luoghi non direttamente influenzati dalle emissioni del traffico veicolare come quelli misurati al ciglio delle strade dalle stazioni "traffico". Quindi, mentre è corretto perseguire politiche strutturali per il risanamento complessivo in tutte le aree del territorio, comprese le strade, è corretto intensificare gli interventi quando i superamenti sono registrati in stazioni di "fondo", poste tipicamente in aree residenziali non direttamente influenzate dalle principali arterie.

Con la D.G.R.T. n. 1182 del 09.12.2015 "*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 D.G.R. 1025/2010, D.G.R. 22/2011*" e la D.G.R.T. n. 964 del 12.10.2015 "*Nuova zonizzazione e classificazione del territorio regionale, nuova struttura della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria e adozione del programma di valutazione ai sensi della L.R. 9/2010 e del D.Lgs. 155/2010*" venivano quindi identificate le aree di superamento con riferimento al quinquennio 2010/2015, in base alle quali venivano poi approvati i PAC 2016-2020.

L'identificazione delle aree di superamento e dei Comuni soggetti all'adozione PAC, sulla base della D.G.R.T. n. 1626 del 21.12.2020 "*Aggiornamento della classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi della L.R. 9/2010 e del D.Lgs. 155/2010*", è stata quindi aggiornata con la D.G.R.T. n. 228 del 06/03/2023 "*L.R. 9/2010 "Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente. Nuova identificazione delle aree di superamento e dei Comuni soggetti all'adozione dei PAC ai sensi della L.R. 9/2010, aggiornamento delle situazioni a rischio di inquinamento atmosferico, criteri per l'attivazione dei provvedimenti, modalità di gestione e aggiornamento delle linee guida per la predisposizione dei PAC. Revoca D.G.R. 1182/2015, D.G.R. 814/2016*".

2.1.4 I Piani di Azione Comunale (PAC)

La Regione Toscana con la D.G.R.T. 228/2023 ha emanato specifiche linee guida per la redazione dei PAC nelle quali sono identificati i settori sui quali i Comuni individuati devono incentrare la propria azione: condizionamento degli edifici e risparmio energetico, mobilità, educazione ambientale e informazione al pubblico.

I Comuni individuati dalla D.G.R.T. n. 228 per la redazione dei PAC strutturali per la criticità relativa al materiale particolato fine PM10 nell'area di superamento Piana Prato-Pistoia sono: Agliana, Carmignano, Montale, Montemurlo, Pistoia, Poggio a Caiano, Prato, Quarrata e Serravalle Pistoiese.

2.1.5 Gli interventi contingibili dei PAC

Come indicato, per l'attivazione dei PAC strutturali (art. 12 comma 2 lettera a) della L.R. n. 9/2010) si prende a riferimento il superamento di una qualsiasi tipologia di stazione, mentre per i PAC contingibili (art. 12 comma 2 lettera b) della L.R. n. 9/2010) si considerano solo i superamenti rilevati presso stazioni di tipo fondo (urbano, sub-urbano o rurale).

Con la D.G.R.T. n. 228/2023, la Regione Toscana ha confermato le regole per l'attivazione degli interventi contingibili e urgenti approvati con la D.G.R.T. n. 814/2016 ed elaborate in base al comma 3 ter art. 13 della L.R. n. 9/2010.

Inoltre, nella stessa D.G.R.T. n. 228/2023 è stato tenuto conto anche del comma 3 art.1 del protocollo di intesa sottoscritto tra il MATTM, la conferenza delle regioni e delle province autonome e ANCI in data in data 30.12.2015 e recepito dalla Regione Toscana con D.G.R.T. n. 4/2016 che riporta *"Le misure emergenziali sao attivate dopo reiterati superamenti delle soglie giornaliere massime consentite delle concentrazioni di PM10, di regola identificabili in 7 giorni"*. In base all'esperienza nella gestione degli interventi contingibili come precedentemente disciplinati dalla D.G.R.T. n. 1182/2015 e dalla D.G.R.T. n. 814/2016, è stato quindi ritenuto necessario confermare alcuni dei criteri indicati; di conseguenza, le modalità di gestione degli interventi contingibili devono basarsi su:

- gli interventi sono finalizzati a ridurre il rischio di avere un superamento del valore limite giornaliero di $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ del particolato fine (PM10) (fissato dall'Allegato XI al D.Lgs. n. 155/2010) e comunque limitarne l'intensità;
- gli interventi sono attivati al fine di prevenire il superamento dello standard per il PM10 fissato dal D.Lgs. n. 155/2010 (che fissa in 35 il numero massimo di superamenti del valore limite giornaliero di $50\mu\text{g}/\text{m}^3$) e articolati secondo un principio di gradualità e di proporzionalità. A tal fine gli interventi sono suddivisi in 2 moduli;
- gli interventi sono attivati assumendo come riferimento i valori delle concentrazioni di PM10 registrati dalle stazioni di fondo della rete regionale, tra quelle riportate in Allegato 3 della D.G.R.T. n. 228/2023 e delle previsioni meteorologiche sulla capacità dell'atmosfera di favorire l'accumulo di inquinanti nei bassi strati. È fatta salva la potestà del Sindaco di intervenire con ulteriore anticipo nei casi in cui lo riterrà opportuno, per quanto di competenza, anche in relazione al perdurare del fenomeno e della relativa intensità;
- la durata degli interventi è individuata secondo l'articolazione predefinita in moduli e le modalità di reiterazione degli stessi in funzione del persistere delle probabilità di superamento del valore limite giornaliero di $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. A tal fine, considerato che le stazioni prese a riferimento per la gestione di questi interventi sono quelle di fondo, rappresentative dei livelli di concentrazione tipicamente meno influenzati da picchi di emissione di una specifica sorgente, si ritiene che la durata dei provvedimenti debba essere di un periodo definito e congruo dell'ordine di almeno 5 giorni, la cui validità, se in scadenza in un giorno

festivo o prefestivo, è automaticamente prorogata al giorno successivo feriale. A tal proposito gli interventi dovranno essere graduati in funzione del relativo contributo emissivo, con la finalità di diminuire la probabilità di superamento del valore limite giornaliero di $50\mu\text{g}/\text{m}^3$, anche prendendo a riferimento quanto emerge dal quadro conoscitivo dei singoli PAC (emissioni come stimate in IRSE, contributi delle sorgenti come stimate in PATOS, ecc...);

- gli interventi vengono comunicati dai Comuni alla cittadinanza tramite sistemi di informazione opportuni, con particolare riferimento al sito internet, al fine di permettere una efficace comunicazione degli interventi stessi;
- ARPAT comunicherà ai Sindaci dei Comuni interessati, secondo le modalità riportate in Allegato 5 della D.G.R.T. n. 228/2023, lo stato della qualità dell'aria ai fini dell'eventuale attivazione degli interventi contingibili e urgenti;
- il sindaco attiva gli interventi contingibili previsti dal PAC entro 24 ore dalla comunicazione da parte di ARPAT, per la durata predefinita;
- in base agli interventi contingibili definiti dalle amministrazioni Comunali, la Regione Toscana provvederà ad aggiornare il piano di azione di cui al comma 2 art. 10 del D.Lgs. n. 155/2010 (interventi emergenziali del PRQA adottati con D.C.R. n. 72/2018).

Le previsioni relative alla capacità dell'atmosfera di favorire l'accumulo degli inquinanti nei bassi strati sarà fornita da LaMMA. In fase di prima applicazione, durante il periodo critico, dal 1 novembre fino al successivo 31 marzo, LaMMA metterà a disposizione una previsione semplificata a 3 giorni: giorno stesso, primo e secondo giorno successivo. La previsione è basata sulle predizioni relative ai valori dei parametri meteorologici più rappresentativi delle capacità dispersive dell'atmosfera che possono maggiormente influenzare i livelli delle concentrazioni di PM10 in aria ambiente (velocità del vento, precipitazioni, altezza dello strato di rimescolamento), opportunamente pesati. In una fase successiva LaMMA metterà a disposizione i valori delle concentrazioni di PM10 stimati mediante idonea modellistica. La prevista capacità dell'atmosfera di favorire l'accumulo degli inquinanti nei bassi strati sarà indicata tramite un "semaforo" con il seguente significato dei colori:

- rosso: condizioni previste favorevoli all'accumulo di inquinanti;
- verde: condizioni previste favorevoli alla dispersione degli inquinanti;
- arancio: condizioni previste indifferenti all'accumulo di inquinanti.

L'indice di criticità per la qualità dell'aria (ICQA) previsto al comma 3 ter art. 13 della L.R. n. 9/2010 potrà assumere 2 valori nel periodo dal 1 novembre al 31 marzo di ogni anno, secondo la seguente regola:

- **valore 1** come valore di default, indipendentemente dal numero di superamenti registrati e dalle condizioni meteorologiche previste, sempre attivo nel periodo critico dal 1 novembre al 31 marzo. Gli interventi contingibili e urgenti da attivare con ordinanza sindacale sono quelli legati al Modulo 1 (vedi Allegato 6 della D.G.R.T. n. 228/2023);
- **valore 2** qualora la somma del numero dei superamenti del valore limite giornaliero di $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 nei 7 giorni precedenti e delle condizioni previste favorevoli all'accumulo di inquinanti (semafori rossi) e nei 3 giorni successivi sia pari a 7 (per esempio: se nei precedenti 7 giorni vi sono stati 4 superamenti del limite del PM10 e sono previsti 3 giorni con condizioni favorevoli all'accumulo "semafori rossi"). In tal caso gli interventi contingibili e urgenti da attivare con ordinanza sindacale sono quelli legati al Modulo 2 (vedi Allegato 6 della D.G.R.T. n. 228/2023). Nell'ordinanza dovrà essere indicato il periodo di validità degli interventi di 5 giorni.

I Comuni dell'area di superamento "Piana Prato-Pistoia", con le nuove disposizioni regionali e visto il miglioramento della qualità dell'aria rilevato nell'ultimo quinquennio, sono tenuti all'adozione dei soli provvedimenti contingibili di "Modulo 1" e, tra questi, è indicata come obbligatoria esclusivamente la misura C2 (ordinanze di divieto di accensione di fuochi all'aperto nel periodo critico 1 novembre-31 marzo – si veda Allegato 6 D.G.R.T. n. 228/2023).

2.1.6 La D.G.R.T. n. 228 del 6 marzo 2023

A seguito del completamento del processo di valutazione della qualità dell'aria in Toscana, con la definizione della rappresentatività spaziale delle stazioni di misura della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, predisposta nell'ambito di un tavolo tecnico congiunto con ARPAT e LAMMA, si è reso necessario adeguare l'identificazione delle **aree di superamento**, intese come le porzioni del territorio toscano rappresentate da una stazione di rilevamento della qualità dell'aria che nell'ultimo quinquennio ha registrato almeno un superamento del valore limite o del valore obiettivo di un inquinante. I Comuni soggetti all'elaborazione e approvazione dei Piani di Azione Comunale (PAC) divengono quindi quelli con territorio ricadente in tutto o in parte in un'area di superamento. Viene inoltre confermato l'obbligo di attivazione dei PAC contingibili nel caso che il superamento sia associato ad una centralina di tipo "fondo".

La precedente identificazione delle aree di superamento faceva riferimento al quinquennio 2010–2014 ed era stata approvata con la D.G.R.T. del 9 dicembre 2015 n. 1182. A causa dell'emergenza sanitaria legata al Covid-19, il successivo aggiornamento non è stato realizzato dopo cinque anni, così come stabilito dalla citata deliberazione, ma a distanza di sette anni e fa riferimento ai dati di qualità dell'aria rilevati nel quinquennio 2017-2021.

I dati di qualità dell'aria mostrano che in Toscana gli inquinanti per cui sono stati rilevati superamenti dei valori limite nel quinquennio 2017-2021 sono il materiale particolato fine (PM10), il biossido di azoto (NO₂) e l'ozono O₃. Relativamente al PM10, i superamenti hanno riguardato solo il valore limite giornaliero (50µg/m³), oltre i 35 consentiti per anno civile, rilevato nelle stazioni di tipo fondo.

Va precisato che, per quanto riguarda l'ozono, data la natura di questo inquinante, totalmente secondario, che si forma in atmosfera attraverso complesse reazioni chimiche in presenza di forte irraggiamento solare e con trasporto anche da aree molto distanti dal territorio regionale, la Regione Toscana ha ritenuto che non si possano individuare azioni da attivare a livello comunale da inserire nei PAC che ne influenzino le concentrazioni. Conseguentemente, per l'ozono non è stato individuato alcun comune tenuto all'elaborazione di PAC, ma solamente azioni a livello informativo circa i comportamenti da osservare per ridurne gli effetti sulla salute.

Rispetto alla situazione indicata dalla D.G.R.T. n. 1182/2015, la qualità dell'aria in Toscana risulta migliorata: le aree critiche nelle quali è stato registrato almeno un superamento nell'ultimo quinquennio passano da 13 a 5, mentre il numero dei comuni critici si è dimezzato, passando da 63 a 33. In particolare, per il materiale particolato PM10 i comuni critici passano da 60 a 23, mentre quelli critici per il biossido di azoto NO₂ si riducono da 16 a 10.

Le aree di superamento per il PM10 sono due:

- *Piana Lucchese*, con 14 comuni;
- *Piana Prato-Pistoia*, con 9 comuni.

A queste si aggiungono le aree di superamento per il biossido di azoto NO₂:

- *Area urbana Agglomerato di Firenze*, con 8 comuni;
- *Area urbana città di Livorno*;
- *Area urbana città di Siena*.

I Comuni che in relazione alle varie tipologie di inquinanti sono tenuti all'elaborazione dei PAC sono riportati all'Allegato 2 e all'Allegato 3 della D.G.R.T. n. 228/2023. In particolare, i Comuni dell'area di superamento "Piana Prato-Pistoia" sono riportati in Allegato 2 e risultano pertanto soggetti all'elaborazione e all'approvazione del PAC art. 12 comma 1 L.R. n. 9/2010 con riferimento alla sostanza inquinante PM10, avendo presentato negli ultimi 5 anni (2017-2021) almeno un superamento del valore limite rilevato dalle stazioni di monitoraggio di riferimento.

Va osservato a tale riguardo tuttavia che l'ultimo superamento si è verificato nell'anno 2017: dal 2018, come riportato anche nell'Allegato 1 alla D.G.R.T. n. 228/2023, non si registrano più superamenti nell'area di superamento "Piana Prato-Pistoia", dato confermato anche dai dati provvisori registrati nel 2022. Poiché tuttavia l'ultimo dato validato da ARPAT è quello relativo all'anno 2021, non si dispone formalmente ancora di una serie storica di 5 anni di mancato superamento utile ai fini dello stralcio dell'area da quelle potenzialmente critiche. Per tale motivo, e tenuto conto che la zona IT0907 "Prato-Pistoia" è stata oggetto della sentenza della Corte di giustizia dell'Unione Europea del 10 novembre 2020 (causa C-664/18) adottata ai sensi dell'articolo 258 del TFUE, la Regione Toscana ha considerato opportuno confermarne la criticità e proporre azioni di mantenimento per consolidare il risultato raggiunto. Proprio in virtù tuttavia di questa particolarità e dell'avvenuto miglioramento della situazione ambientale, la Regione ha ritenuto di poter stralciare l'Area Prato-Pistoia dall'elenco di cui all'Allegato 3 della D.G.R.T. n. 228/2023 (Comuni con situazioni di rischio di superamento dei valori limite e delle soglie d'allarme-identificazione delle stazioni della rete regionale idonee alla loro gestione) e, conseguentemente, come chiarito anche in occasione del Tavolo Tecnico di Coordinamento, i Comuni di questa Area sono tenuti ad attuare interventi contingibili relativi esclusivamente al "Modulo 1", come evidenziato al paragrafo precedente.

In Allegato 6 alla D.G.R.T. n. 228/2023, in attuazione di quanto indicato dalla L.R. n. 9/2010, sono state aggiornate le linee guida generali di carattere tecnico, i criteri e modalità per l'elaborazione dei PAC, con riferimento agli interventi strutturali e contingibili.

2.1.7 Il Piano Regionale per il Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA)

Con Delibera Consiliare n. 72/2018, la Regione Toscana ha approvato il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria ambiente (PRQA). Il Piano contiene la strategia che la Regione Toscana propone ai cittadini, alle istituzioni locali, ai comuni, alle imprese e a tutta la società toscana al fine di migliorare l'aria che respiriamo. Il PRQA è quindi l'atto di governo del territorio attraverso cui la Regione Toscana persegue, in attuazione del Programma Regionale di Sviluppo e in coerenza con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER), 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 2016-2020, è il 2020, molte delle azioni e prescrizioni contenute hanno valenza anche oltre tale orizzonte. Attualmente la regione ha avviato il procedimento per l'aggiornamento del PRQA.

Sulla base del quadro conoscitivo dei livelli di qualità dell'aria e delle sorgenti di emissione, il PRQA interviene prioritariamente con azioni finalizzate alla riduzione delle emissioni di materiale particolato fine PM10 (componente primaria e precursori) e di ossidi di azoto NO_x, che costituiscono elementi di parziale criticità nel raggiungimento degli obiettivi di qualità imposti dall'Unione Europea con la Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs. n.155/2010. Il PRQA fornisce il quadro conoscitivo in materia di emissioni di sostanze clima-alteranti e in accordo alla strategia definita dal PAER contribuisce alla loro mitigazione grazie agli effetti che la riduzione delle sostanze inquinanti produce.

Gli obiettivi del PRQA

Obiettivo generale A) Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite.

L'obiettivo generale A è l'obiettivo più importante del piano, che necessita di azioni integrate e coordinate con gli altri settori regionali e con i Comuni, in particolare per quanto riguarda l'educazione ambientale. 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 PM2,5 e i suoi precursori e gli ossidi di azoto. 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 la pianificazione territoriale.

Obiettivo generale B) Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono.

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 deve 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: di conseguenza, 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.

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 (D.Lgs. n. 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, compatibilmente con lo sviluppo sostenibile.

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 D.G.R.T. n. 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. n. 155/2010, tra cui anche la misura del PM2,5, 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 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.

Le misure del PRQA

Le misure del PRQA sono distinte in:

- **interventi di risanamento** rivolti ai comuni critici per quanto riguarda la qualità dell'aria;
- **interventi di miglioramento** che, se non diversamente specificato, si estendono a tutto il territorio regionale;
- **prescrizioni** che 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. Le prescrizioni sono in particolare declinate nella Parte IV del PRQA (Norme tecniche di attuazione).

Nella descrizione delle misure del presente PAC viene fatto riferimento, laddove possibile e pertinente, alla coerenza delle stesse con le specifiche Misure e articoli delle NTA del PRQA.

3. QUARDO CONOSCITIVO

3.1 LA SITUAZIONE DELLA REGIONE TOSCANA

Il quadro conoscitivo di riferimento si basa sullo stato della qualità dell'aria ambiente nel periodo 2017-2022 valutato in considerazione dei dati di qualità dell'aria ottenuti attraverso le misurazioni della rete regionale di rilevamento. La valutazione è effettuata in riferimento agli indicatori di qualità fissati dalla normativa per le varie sostanze inquinanti e sul quadro emissivo che determina i livelli di inquinamento misurati. In un'ottica prospettica è inserita una sezione di approfondimento, che posiziona lo stato della qualità dell'aria della Piana Prato-Pistoia, rispetto alla proposta di direttiva attualmente all'attenzione del Parlamento e del Consiglio europeo (COM /2022/542).

Le informazioni relative allo stato di qualità dell'aria sono state desunte dal "*Rapporto annuale sulla qualità dell'aria nella Regione Toscana – Anno 2023*" redatto da ARPAT e dai dati delle centraline di qualità dell'aria relativi all'anno 2022, in via di pubblicazione, mentre quelle relative alle emissioni in atmosfera sono ottenute mediante i dati desunti dall'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente (IRSE) aggiornato al 2017.

3.2 L'INFLUENZA DELLA METEOROLOGIA

La meteorologia gioca un ruolo molto importante sui livelli di concentrazione degli inquinanti in aria ambiente. In molti casi a fronte di una quantità costante di sostanze inquinanti emesse, le variazioni della capacità dispersiva dell'atmosfera sono quelle che determinano il verificarsi o meno dei superamenti degli standard, in particolare per quelli relativi a tempi di mediazione su breve termine (medie orarie o giornaliere).

In generale, le concentrazioni delle sostanze inquinanti in aria hanno un **andamento nel tempo e nello spazio** che dipende dalle quantità di inquinanti immesse, dalla distanza dalle sorgenti, dalle condizioni fisiche del mezzo in cui sono disperse e dalle loro caratteristiche di emissione/formazione. Ogni inquinante assume in media **andamenti temporali tipici** perché i fenomeni e le caratteristiche dell'ambiente che ne influenzano le concentrazioni avvengono o si ripetono (giornalmente, annualmente) in base ad una certa ciclicità o stagionalità.

I **valori mediati su tempi brevi** (medie orarie o giornaliere) risentono fortemente della variabilità prodotta da tutti questi fattori, e quindi possono dipendere significativamente dagli eventi particolari ed eccezionali (come avviene ad esempio per i superamenti della media giornaliera del PM10), mentre **le medie relative a lunghi intervalli** di tempo (e sull'intero ciclo di ripetizione dei fenomeni, ad esempio annuali) non risentono che minimamente delle fluttuazioni cicliche di questi fattori e delle loro particolari deviazioni su tempi brevi. Affinché siano osservabili variazioni sulle medie (o mediane) annuali si richiedono forti e prolungate variazioni o anomalie dei fattori da cui dipendono le concentrazioni. Tra questi fattori assumono una notevole rilevanza le **condizioni meteorologiche**, ossia le condizioni fisiche del mezzo nel quale le sostanze inquinanti vengono immesse. L'intervento di tali condizioni **influenza le concentrazioni di sostanze inquinanti in modo complesso**, in quanto concorre a definire le concentrazioni modulando e caratterizzando i fenomeni di diffusione e dispersione in aria, ed incide anche nella quantità di determinate sostanze secondarie che si possono formare.

I più importanti fattori meteorologici che interessano i fenomeni di inquinamento atmosferico sono:

- il **vento orizzontale** (velocità e direzione), generato dalla componente geostrofica e modificato dal contributo delle forze d'attrito del terreno e da effetti meteorologici locali, come brezze marine, di monte e di valle, circolazioni urbano-rurali, ecc.;
- la **stabilità atmosferica**, che è un indicatore della turbolenza atmosferica alla quale si devono i rimescolamenti dell'aria e quindi il processo di diluizione degli inquinanti;
- la **quota** sul livello del mare;
- le **inversioni termiche**, che determinano l'altezza dello Strato Limite Planetario (PBL);

- **i movimenti atmosferici verticali** dovuti a sistemi baroclini od orografici.

In particolare, l'atmosfera nella quale vengono direttamente immessi gli inquinanti di origine naturale ed antropica e quindi dove avviene la quasi totalità dei fenomeni di inquinamento atmosferico, è quella porzione di Troposfera a diretto contatto con la superficie terrestre denominata Strato Limite Planetario, o Planetary Boundary Layer (PBL). Il PBL comprende la parte di troposfera nella quale la struttura del campo anemologico risente dell'influenza della superficie terrestre e si estende fino a oltre 1 km di altezza. Normalmente, l'estensione verticale del PBL presenta una notevole variabilità temporale ed un pronunciato ciclo diurno. La ridotta altezza del PBL durante la notte e nei periodi freddi, come l'inverno, causa la concentrazione degli inquinanti negli strati più vicini al suolo, diminuendo il volume dello strato di rimescolamento.

Non essendo un parametro che si misura direttamente, essendo funzione delle due componenti meccanica e termica dell'atmosfera, esistono nella letteratura scientifica numerosi metodi di stima dell'estensione verticale dello strato limite planetario (PBLH - Altezza dello Strato Limite Planetario o H_{mix} – Altezza dello strato di rimescolamento). Tra i metodi maggiormente accreditati per la misura del PBLH sono:

- dispersione del gas Radon;
- opacità dell'atmosfera AOI (Atmospheric Opacity Index);
- valore critico del numero di Richardson;
- metodi basati su profili di vento e temperatura.

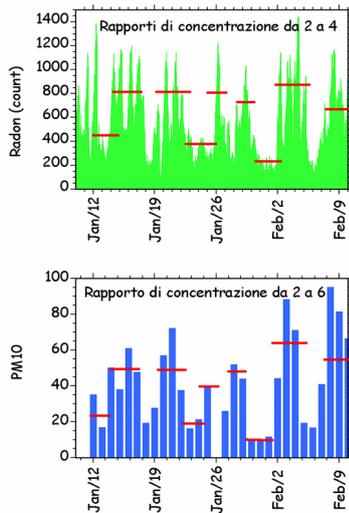
Vari studi sull'altezza del PBL hanno misurato come varia questa altezza durante l'arco della giornata e nelle varie stagioni dell'anno e correlato questi dati con i valori di concentrazione dei vari inquinanti.

Dispersione del gas Radon

Per l'area fiorentina, uno studio curato dal Dipartimento di Chimica dell'Università di Firenze ha monitorato il radon, gas naturale radioattivo emesso dal sottosuolo, la cui concentrazione in atmosfera può essere ritenuta costante, a scala spaziale di qualche km e per periodi di diversi giorni, e quindi, in assenza di processi atmosferici che ne alterino la concentrazione nel PBL, direttamente correlata alla sua altezza.

Osservando il comportamento delle variazioni di radon rispetto alla concentrazione atmosferica di PM10, si nota una stretta correlazione tra i valori più elevati del PM10 e alte concentrazioni di radon. Questo significa che le condizioni meteorologiche che sono alla base dell'arricchimento di radon nello strato di rimescolamento sono anche il motivo dell'aumento delle concentrazioni di PM10, anche in assenza di un aumento delle sue emissioni delle potenziali sorgenti.

Ne consegue che una diminuzione dell'altezza del PBL, dimostrata da alti valori di radon anche durante le ore diurne, è uno dei motivi dominanti dell'innalzamento delle concentrazioni atmosferiche del PM10, che a fronte dei livelli emissivi esistenti possono portare a superamenti del limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Una stima dell'effetto quantitativo della diminuzione del volume dello strato di rimescolamento sull'incremento delle concentrazioni di PM10 è stata ottenuta calcolando le variazioni dei valori medi giornalieri (24h) delle concentrazioni del radon, supponendo che la sua fonte emissiva rimanga costante nel giro di pochi giorni.



Come può essere osservato da alcuni casi tipici riportati nella figura precedente, l'incremento delle concentrazioni di radon e di PM10 è molto simile, se non del tutto analogo. Questo significa che la formazione di strati di inversione termica al suolo (fenomeni in cui l'altezza del PBL è minima) può spiegare la maggior parte delle notevoli variazioni della concentrazione giornaliera di PM10 registrati nel periodo invernale nella piana fiorentina, con eventuali superamenti del limite di 50 µg/m³, anche in assenza di incrementi emissivi delle sorgenti (traffico, riscaldamento, ecc.).

Stima modellistica

Presso il Consorzio LaMMA, la stima dell'altezza dello strato di rimescolamento (H_{mix}) viene effettuata tramite l'utilizzo di modelli numerici. A tale scopo viene utilizzato il modello diagnostico CALMET, configurato su un dominio che copre la regione Toscana, con una risoluzione orizzontale pari a 1 Km² e 18 livelli verticali, da 10 m a 6000 m s.l.s., inizializzato dal modello WRF-ARW (www.lamma.toscana.it).

Per il calcolo dell'altezza dello strato di rimescolamento, il modulo micrometeorologico utilizza due approcci: uno per le ore diurne e uno per quelle notturne, secondo il metodo di Gryning-Batchvarova¹. Durante le ore diurne l'altezza dello strato è stimata come la massima tra quella calcolata tenendo conto della sola componente convettiva della turbolenza e quella che considera la sola componente di origine meccanica. Nel primo caso, l'altezza dello strato di rimescolamento risulta funzione del flusso di calore superficiale (Q_h) e del gradiente termico, mentre nel secondo il valore è legato all'intensità del vento attraverso la velocità di frizione (u^*). Di notte, invece, viene calcolata solo sulla base del contributo di tipo meccanico.

Le previsioni di H_{mix} prodotte dal sistema modellistico descritto sono utilizzate nell'ambito delle misure di contenimento del PM10, basate sull'Indice di Criticità per la Qualità dell'Aria (ICQA), che tiene conto sia della concentrazione di PM10 misurata negli ultimi giorni, sia dei valori di H_{mix} e di precipitazione previsti dal sistema di modelli. La mappa del valore medio di H_{mix} sul periodo 2016-2022 (Fig. 1) mostra che le aree più critiche si trovano in corrispondenza di pianure o aree vallive, come la piana Firenze-Prato-Pistoia, di cui è mostrato anche uno zoom.

¹ Seibert P., F. Beyrich, S.E. Gryning, S. Joffre, A. Rasmussen, P. Tercier (1998): Mixing height determination for dispersion modelling in: Harmonization of the pre-processing of the meteorological data for atmospheric dispersion models - European Commission COST Action 710 - Final Report EUR 18195 EN

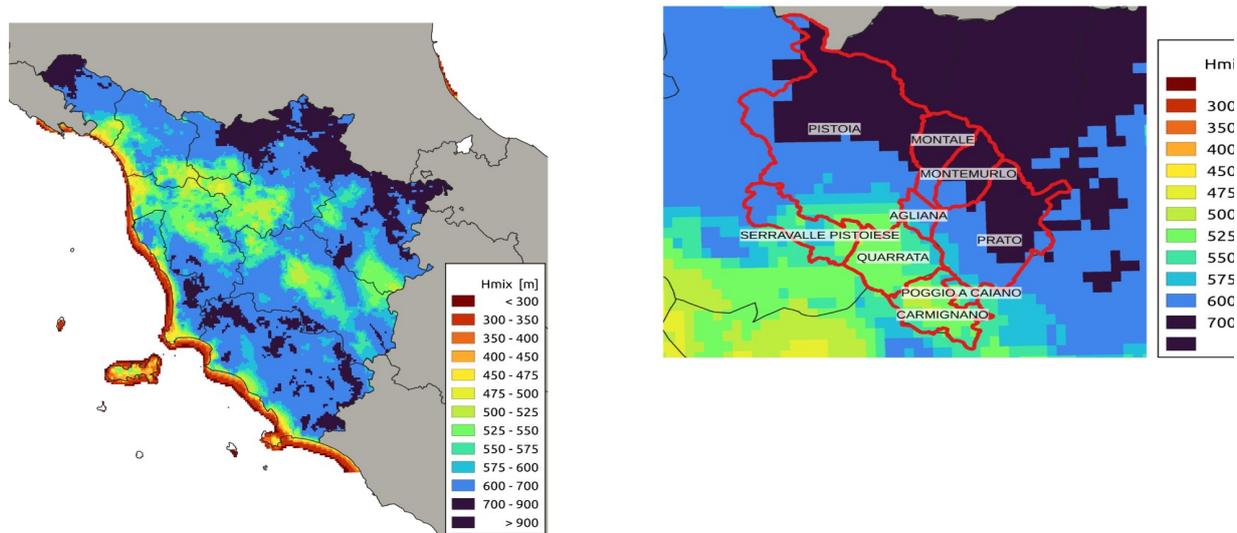


Fig. 1– Mappa dei valori medi di H_{mix} , nel periodo 2016-2022, sul territorio toscano (sx) e dettaglio sui comuni oggetto di studio (dx).

Nel suo andamento orario, H_{mix} risente delle componenti convettiva e meccanica, pertanto presenta un tipico andamento a campana centrato sulle ore più soleggiate del giorno, così come evidenziato nella Fig. 2, in cui si riporta l'elaborazione del giorno tipo², estratto dal sistema modellistico, in corrispondenza del punto PT-Montale per il periodo 2016-2022 (distribuzione media H_{mix} in funzione dell'ora del giorno) annuale e su base stagionale. Nel periodo estivo i valori di H_{mix} sono bassi nell'ore notturne ma raggiungono valori alti nelle ore di massimo irraggiamento, favorendo la dispersione degli inquinanti. Nel periodo invernale e autunnale si nota una minor variazione giornaliera dei valori di H_{mix} , che si mantengono bassi anche nelle ore centrali del giorno (poche ore di insolazione diretta), favorendo condizioni di ristagno degli inquinanti.

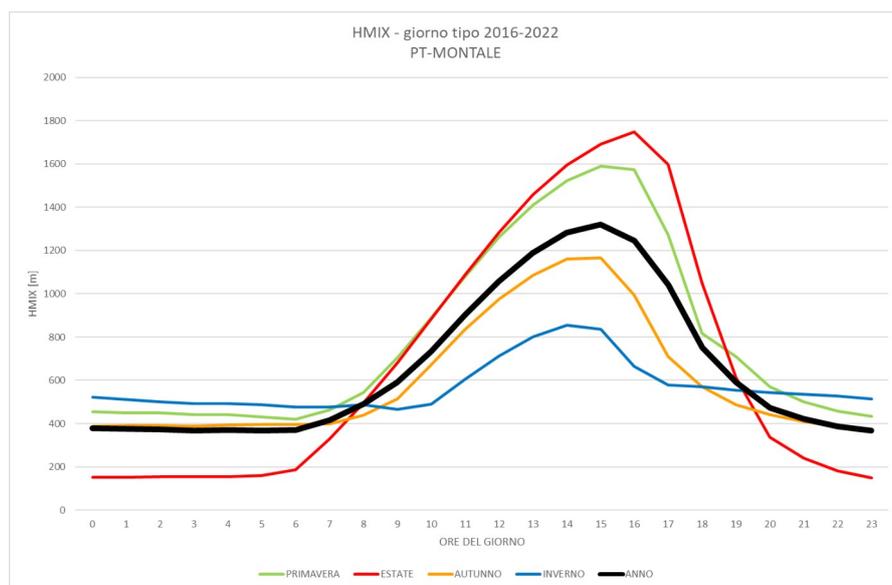


Fig. 2– Giorno tipo: distribuzione media H_{mix} estratto in corrispondenza della centralina PT-Montale sul periodo 2016-2022, in funzione dell'ora del giorno per le quattro stagioni meteorologiche.

² il giorno tipo è definito come il giorno ricostruito attribuendo ad ogni ora la media di tutte le ore corrispondenti nell'arco del periodo considerato

Infatti, come riportato in Tab.1, le variazioni intra-giornaliere di H_{mix} raggiungono valori molto elevati in estate e primavera e sono molto più ridotti in autunno e in particolare in inverno.

PERIODO	HMIX MIN [m]	HMIX MAX [m]	DIFF MIN/MAX
PRIMAVERA	420	1591	1171
ESTATE	148	1748	1600
AUTUNNO	371	1167	795
INVERNO	465	855	390
ANNO	367	1321	955

Tabella 1. Valori massimi e minimi stimati per l' H_{mix} in corrispondenza di PT-Montale, relativi al giorno tipo per i vari periodi

Considerando il periodo 2016-2022, l'analisi dei valori medi giornalieri di H_{mix} stimati da modello, in relazione ai valori di concentrazione di PM10 misurati nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di PT-Montale, appartenente alla rete regionale gestita da ARPAT, evidenzia una persistente anticorrelazione. Dal grafico riportato in Fig. 3 su tutto il periodo in esame, si può notare che nel periodo estivo le concentrazioni sono sempre molto basse in corrispondenza a condizioni di elevata diffusività (alti valori di H_{mix}), mentre nel periodo invernale si hanno prevalentemente valori di H_{mix} bassi, corrispondenti a valori più alti di concentrazione. Tuttavia, nel periodo invernale si evidenziano anche situazioni in cui H_{mix} è alto, in corrispondenza di condizioni meteo probabilmente associate a vento o pioggia particolarmente intensi, in grado di produrre una veloce diluizione e riduzione della concentrazione di PM10.

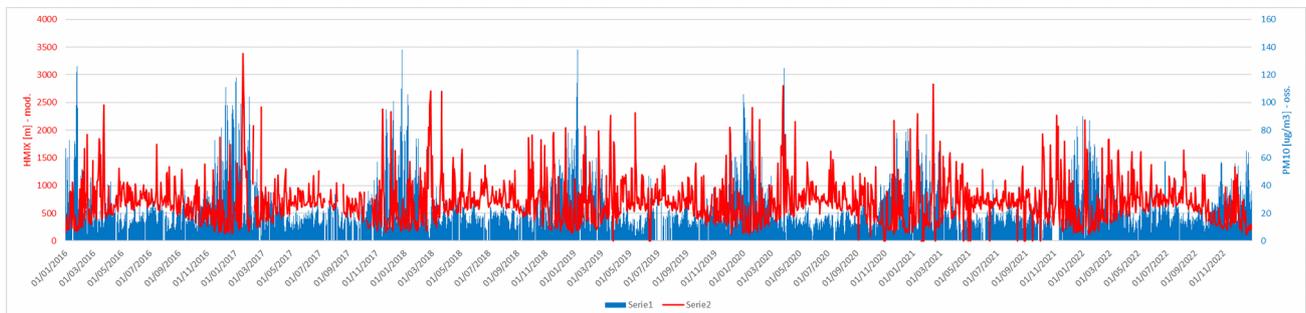


Fig. 3– Concentrazione media giornaliera di PM10 misurata nella stazione di PT-Montale (fonte ARPAT), istogramma blu, e corrispondente valore medio giornaliero di H_{mix} (stimato da WRF-CALMET), linea rossa, nel periodo 2016-2022.

In corrispondenza della stessa stazione, per il periodo 2016-2022, in Fig.4, è stato conteggiato:

- il numero di giorni in cui il valore medio giornaliero di H_{mix} è inferiore alla soglia di criticità $(300 \text{ m})^3$ e contemporaneamente la concentrazione misurata di PM10 supera il valore limite di 50 ug/m^3 (barre blu);
- il numero di giorni in cui il valore medio giornaliero di H_{mix} è superiore alla soglia di criticità in e contemporaneamente la concentrazione misurata di PM10 inferiori al limite di 50 ug/m^3 (barre gialle).

³ La soglia di criticità per H_{mix} è stata determinata empiricamente nell'ambito dello studio dell'indice ICQA.

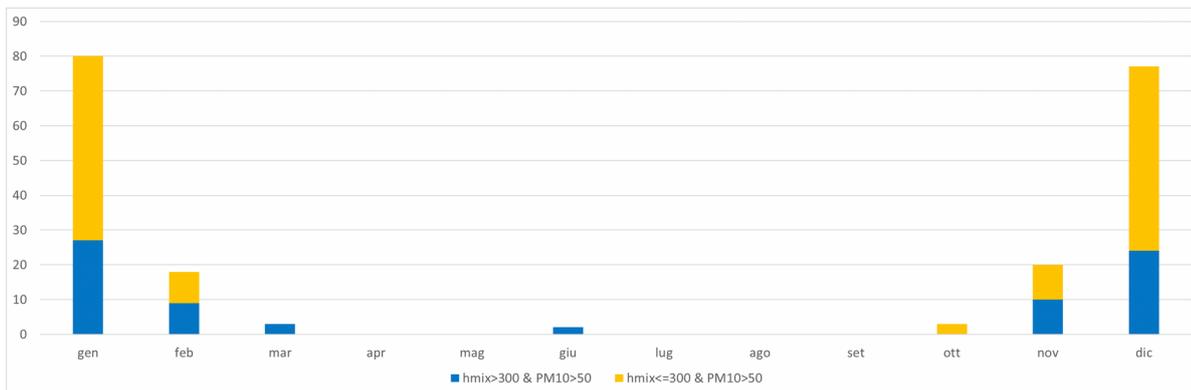


Fig.4 – Grafico a barre che riporta il numero di giorni con Hmix media giornaliera > 300m con PM10 > 50 µg/m3 (blu) e il numero di giorni con Hmix media giornaliera ≤ 300m con PM10 > 50 µg/m3 (giallo), nella stazione di Montale (dati di PM10 fonte ARPAT).

Dall'analisi di questo dato si conferma che il periodo più critico per l'inquinamento da PM10 è tra dicembre e gennaio, mentre da aprile a settembre non si verificano giorni di superamento del valore limite per PM10, se non un episodio a giugno (27-28 giugno 2022), legato a una intrusione di polvere desertica Sahariana (<https://www.arp.at.toscana.it/temi-ambientali/aria/monitoraggio/report>).

Nel mese di ottobre si hanno giorni critici per H_{mix}, ma senza una corrispondenza con i superamenti del PM10. Si può ipotizzare che, vista l'assenza di una importante sorgente emissiva come il riscaldamento, presente invece da novembre a marzo, anche con condizioni di criticità meteorologica si verificano superamenti di PM10. Nel mese di marzo, in cui la sorgente riscaldamento è presente, l'assenza di giorni critici per H_{mix} determina un numero esiguo di superamenti di PM10. Questa ipotesi è avvalorata anche da studi svolti nell'ambito del progetto regionale PATOS. È quindi evidente l'importanza della combinazione del fattore meteorologico e del carico emissivo in relazione all'insorgenza dei superamenti giornalieri.

3.3 AREA DI SUPERAMENTO PIANA PRATO–PISTOIA

Nel quinquennio di riferimento (2017–2021) è stato registrato un superamento relativo al PM10 limitato all'anno 2017 nella stazione di fondo PT-Montale, pertanto, secondo la definizione ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera g) del D.Lgs. n. 155/2010, viene confermata quale area di superamento la "Piana Prato-Pistoia".

Nella seguente tabella vengono riportati gli indici caratteristici dei comuni dell'Area di superamento, con riferimento all'estensione territoriale, alla popolazione e relativa densità abitativa, alle caratteristiche orografiche.

Comune	Superficie [km ²]	Densità [abitanti/km ²]	Altitudine* [m s.l.m.]	Popolazione residente	Provincia
Agliana	11,68	1.535,45	46	17.934	PT
Carmignano	38,43	380,30	189	14.615	PO
Montale	32,17	326,98	85	10.519	PT
Montemurlo	30,77	620,90	73	19.105	PO
Pistoia	236,17	378,16	67	89.309	PT
Poggio a Caiano	5,97	1.643,83	45	9.863	PO
Prato	97,35	2.010,64	61	195.736	PO
Quarrata	45,91	581,22	48	26.684	PT
Serravalle Pistoiese	42,05	278,41	182	11.707	PT

Tab. 3 – Dati dei Comuni della Piana Prato-Pistoia.

* Misura espressa in metri sopra il livello del mare del punto in cui è situata la Casa Comunale

Come già evidenziato nel capitolo precedente, si segnala che l'area in questione mostra un significativo trend di miglioramento, confermato anche dai dati provvisori registrati nel 2022. Tuttavia la zona IT0907 "Prato-Pistoia" è stata oggetto della sentenza⁴ della Corte di giustizia dell'Unione europea del 10 novembre 2020 (causa C-664/18) adottata ai sensi dell'articolo 258 del TFUE: per questo motivo si considera opportuno confermarne la criticità e proporre azioni di mantenimento per consolidare il risultato raggiunto.

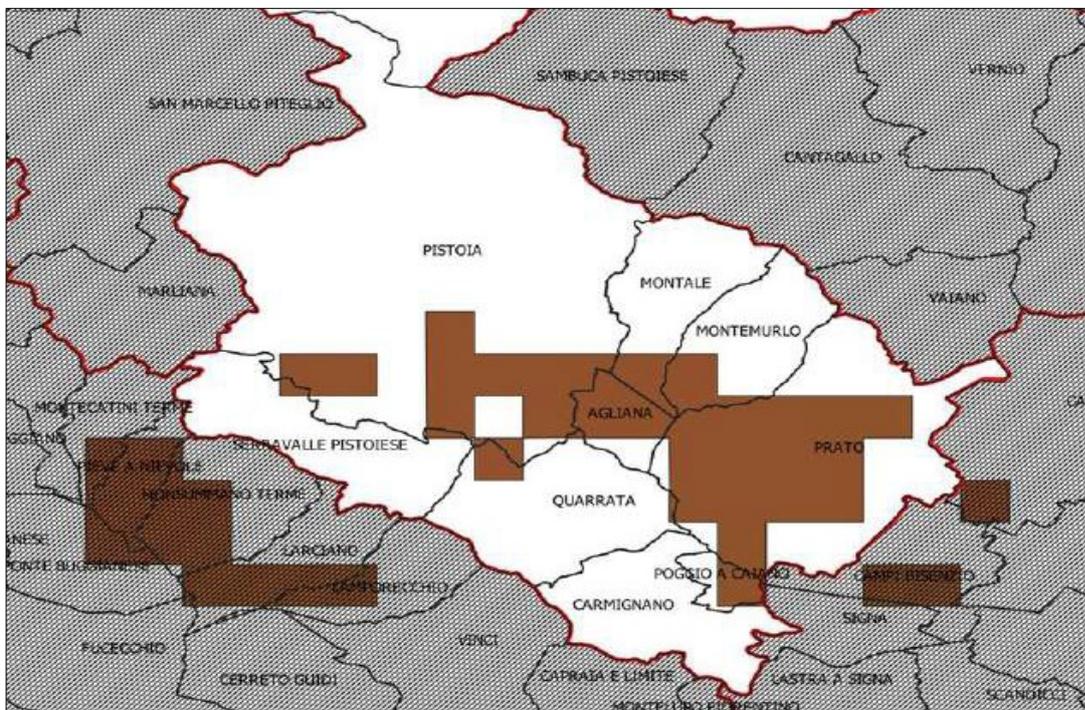


Fig. 6 – PO-Roma: copertura territoriale ottenuta con il metodo modellistico.

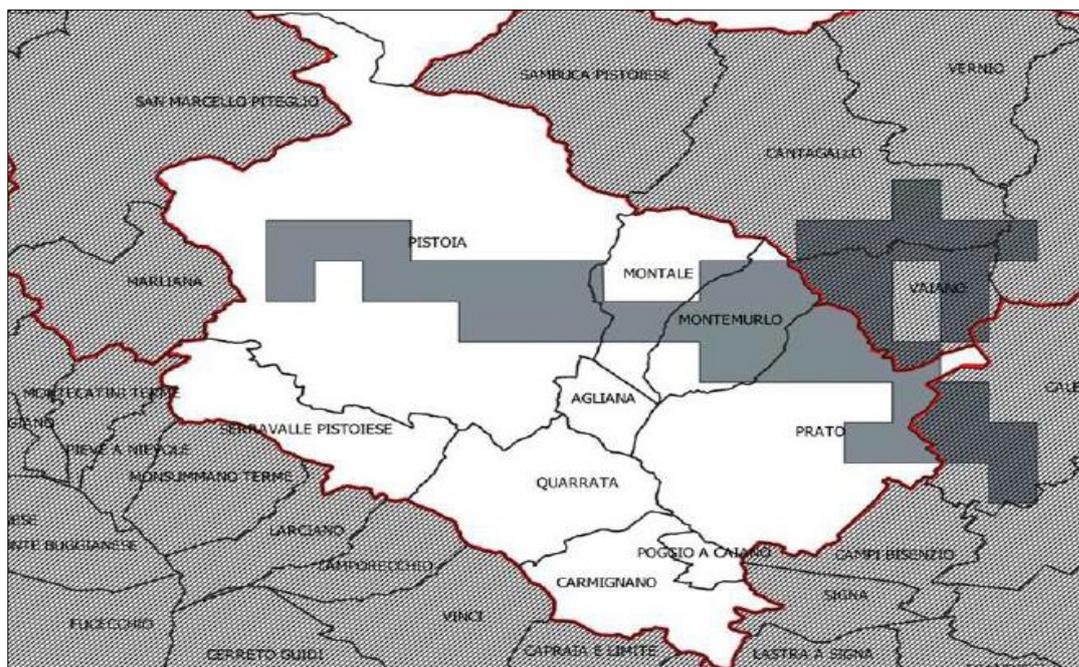


Fig. 7 – PT-Montale: copertura territoriale ottenuta con il metodo modellistico.

⁴Non rispetto della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa – relativamente al superamento dei valori limite di PM10 in Italia – (Procedura d'infrazione 2014/2147).

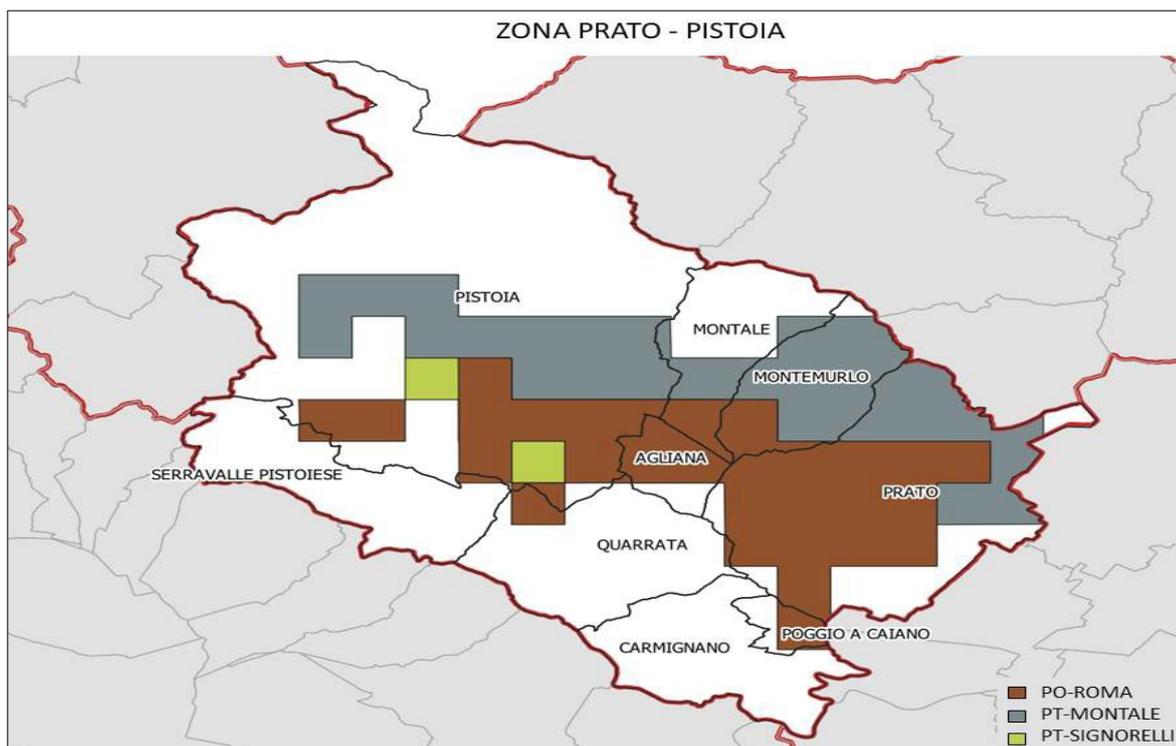


Fig. 8 – Rappresentatività delle centraline PO-Roma, PT-Montale e PT-Signorelli secondo il metodo basato sulle stime di concentrazione da modello, relative alla zona Prato-Pistoia.

3.4 DATI QUALITA' DELL'ARIA

Di seguito si riportano i dati della qualità dell'aria per le stazioni di rilevamento della piana Prato-Pistoia.

RETE DI RILEVAMENTO				
Stazione	Tipo	Coordinate (Gauss Boaga Fuso Est)	Comune	Provincia
PO - ROMA	URBANA - FONDO	N:4859955 - E:1668137	PRATO	PRATO
PT - MONTALE	SUBURBANA - FONDO	N:4864420 - E:166108	MONTALE	PISTOIA
PO - FERRUCCI	URBANA - TRAFFICO	N:4860034 - E:1669108	PRATO	PRATO
PT- SIGNORELLI	URBANA - TRAFFICO	N:4866972 - E:1652861	PISTOIA	PISTOIA

Tab. 4 – Dati delle stazioni di rilevamento della piana Prato-Pistoia.

STAZIONE	PM10 – superamenti della media giornaliera (50 µg/m ³) V.L. 35 superamenti anno valore					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PO - ROMA	23	21	21	25	14	14
PT – MONTALE	36	26	20	28	18	20
PO - FERRUCCI	25	22	24	27	10	9
PT - SIGNORELLI	10	8	6	14	8	5

Tab. 5 – PM10 – superamenti 2017-2022 della media giornaliera per le stazioni di rete regionali.

PM10 – Medie annuali – V.L. = 40 µg/m³						
STAZIONE	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PO - ROMA	25	24	23	23	22	23
PT – MONTALE	27	25	23	24	22	26
PO - FERRUCCI	24	25	25	24	20	23
PT- SIGNORELLI	20	19	19	20	19	22

Tab. 6 – PM10 – medie annuali – andamenti 2017-2022 per le stazioni di rete regionali.

NO ₂ concentrazioni medie annuali V.L. = 40 µg/m³						
STAZIONE	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PO - ROMA	33	30	29	24	23	26
PT – MONTALE	20	18	18	15	14	15
PO - FERRUCCI	32	27	28	25	22	23
PT- SIGNORELLI	24	22	22	18	18	17

Tab. 7 – Biossido di azoto – medie annuali – andamenti 2017-2022 per le stazioni di rete regionali.

*indicatore con n. dati validi inferiore a quello richiesto dallo standard

3.4.1 Confronto indicatori 2022 con valori di riferimento OMS e proposta di direttiva europea

Gli indicatori di qualità dell'aria calcolati sui dati del 2022 sono stati confrontati con i valori di riferimento per la protezione della salute dell'OMS; è stato inoltre fatto il confronto con i valori indicati dalla proposta di direttiva COM/2022/542. Nelle pagine successive sono illustrati i confronti per i parametri più significativi.

PM10

Per quanto riguarda il PM10, i parametri presi in considerazione per la tutela della salute sono la media annuale e i valori medi giornalieri.

		Limite D.lgs 155/2010		Limite OMS	Limite COM / 2022/542		Limite OMS
		Limite D.lgs 155/2010	Limite COM / 2022/542		Limite D.lgs 155/2010	Limite COM / 2022/542	
PM10 Anno 2022		40	20	15	35	18	3
	Medie annuali PM10 2022 (mg/m³)				N° superi giornaliera di 50 µg/m³	N° superi media di 45 µg/m³	media giornaliera
PO-Roma	UF	23	23	23	14	23	23
PO-Ferrucci	UT	23	23	23	9	21	21
PT-Signorelli	UF	22	22	22	5	11	11
PT-Montale	UF	26	26	26	20	32	32

Tab. 8 – Particolato PM10.

NO ₂ Anno 2022		Limite D.lgs 155/2010		Limite COM / 2022/542	Limite OMS	Limite COM / 2022/542	Limite OMS	
		2022	2022					
		40	20	10	18	3		
		Medie annuali NO ₂ 2022 (mg/m ³)				N° superi giornaliera di 50 µg/m ³	media N° superi giornaliera di 25 µg/m ³	
PO-Roma	UF	26	26	26	15	139		
PO-Ferrucci	UT	23	23	23	7	125		
PT-Signorelli	UF	17	17	17	0	69		
PT-Montale	UF	15	15	15	0	49		

Tab. 9 – NO₂.Ta

3.5 EMISSIONI INQUINANTI

La Regione Toscana, in coerenza con quanto previsto dalla normativa vigente e in particolare dal D.Lgs. n. 155/2010, ha provveduto alla redazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione (IRSE), in collaborazione con ARPAT.

L'inventario contiene le emissioni relative agli anni 1995-2000-2003-2005-2007-2010-2013-2015-2017 ed è in corso di aggiornamento relativamente all'anno 2019.

Nel seguito sono richiamate le metodologie generali per la realizzazione dell'inventario ed è sviluppato un focus specifico sulle sorgenti principali di emissione nella Piana Prato-Pistoia. Il focus sarà aggiornato al 2019 appena disponibile il nuovo inventario.

3.5.1 Metodologia

Per *inventario delle emissioni* si intende una serie organizzata di dati relativi alle quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche.

L'inventario delle emissioni costituisce uno degli strumenti principali per lo studio dello stato attuale di qualità dell'aria, nonché per la definizione dei relativi Piani di tutela e risanamento.

Un inventario delle emissioni è una raccolta coerente di dati sulle emissioni dei singoli inquinanti raggruppati per:

- attività economica;
- intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.);
- unità territoriale (regione, provincia, comune, maglie quadrate di 1 km², ecc...);
- combustibile (per i soli processi di combustione).

Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere:

- tramite misure dirette, campionarie o continue;
- tramite stima.

La misura diretta delle emissioni può essere effettuata, ove è possibile, solo per alcuni impianti industriali, di solito schematizzati come sorgenti puntuali: tra questi, solo per alcuni è attuata la misura in continuo. Per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc...), si deve ricorrere a stime.

Le emissioni sono stimate a partire da dati quantitativi sull'attività presa in considerazione e da opportuni fattori di emissione. Si ottiene quindi:

$$E = A \times F$$

dove:

- E rappresenta le emissioni;
- A rappresenta l'attività (per esempio per gli impianti termici i consumi di combustibili);
- F rappresenta il fattore di emissione per unità di attività espresso in grammi per unità di attività (per esempio, nel caso dei consumi di combustibili in grammi per GJ).

Tale approccio del tutto generale è applicato, a seconda delle attività prese in considerazione, esplicitando le metodologie per la determinazione dell'attività e la scelta degli opportuni fattori di emissione. Questi ultimi possono essere semplici fattori moltiplicativi oppure possono tenere conto, in forma funzionale, dei differenti parametri costruttivi e operativi degli impianti, dei macchinari e dei processi.

Nella logica del sistema di gestione dell'inventario regionale, le attività che generano emissioni sono definite come determinanti delle pressioni sull'ambiente. Al momento dell'introduzione di una classificazione delle attività rilevanti per le emissioni, quale la classificazione europea SNAP, viene effettuata una corrispondenza tra le attività introdotte e i determinanti definiti nel sistema. In questa struttura l'inventario delle emissioni attinge i dati dalle tabelle del sistema e associa a esse, tramite fattori di emissione o misure dirette, le emissioni di inquinanti dell'aria.

3.5.2 Inquinanti

Gli inquinanti presi in considerazione dall'inventario regionale delle emissioni sono i seguenti:

- principali inquinanti dell'aria:
 - ossidi di zolfo (SO_2+SO_3);
 - ossidi di azoto ($\text{NO}+\text{NO}_2$);
 - composti organici volatili, con l'esclusione del metano (COVNM);
 - monossido di carbonio (CO);
 - particelle sospese totali (PST);
 - particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM_{10});
 - particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron ($\text{PM}_{2,5}$);
 - ammoniaca (NH_3);
 - benzene (C_6H_6);
- metalli pesanti: arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), piombo (Pb), cromo (Cr), mercurio (Hg), rame (Cu), selenio (Se), zinco (Zn);
- principali idrocarburi policiclici aromatici (IPA), benzo[b]fluorantene (BBF), benzo[k]fluorantene (BKF), benzo[a]pirene (BAP), indeno[123cd]pirene (INP);
- altri microinquinanti: esaclorobenzene (HCB), policlorobifenili (PCB), diossine e furani (PCCD, PCCF), black carbon (BC);
- gas serra: anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4), protossido di azoto (N_2O).

Sono state inoltre registrate le emissioni di eventuali altri inquinanti documentati dalle aziende nell'ambito del censimento diretto.

3.5.3 Nomenclatura delle attività e dei combustibili

La nomenclatura delle attività rilevanti per la valutazione delle emissioni di inquinanti dell'aria, prende come punto di partenza la classificazione delle attività per l'inventario delle emissioni

atmosferiche come storicamente si è andata sviluppando a livello internazionale con la cosiddetta classificazione SNAP e a livello nazionale nella legislazione di settore. In particolare la classificazione internazionale è stata originariamente recepita a livello nazionale dall'Appendice A dell'Allegato tecnico al Decreto del Ministero dell'Ambiente 20 maggio 1991, concernente i criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria. Tale classificazione è stata successivamente confermata nell'Allegato 2 (Criteri per la redazione di inventari delle emissioni) al Decreto 1 ottobre 2002, n. 261 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351). Il D.Lgs. 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" nell'Appendice V "Criteri per l'elaborazione degli inventari delle emissioni" fa esplicito riferimento al "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook". Quest'ultimo fa riferimento sia alla classificazione NFR finalizzata al reporting delle emissioni nazionali che alla SNAP come recentemente aggiornata mediante la nuova SNAP 2007.

La classificazione in uso nell'inventario della Regione Toscana è stata rivista al fine di renderla coerente con l'attività di aggiornamento dei fattori di emissione e delle nuove metodologie di stima. La nuova classificazione mantiene la sua coerenza, pur nel suo maggior dettaglio, con la classificazione internazionale SNAP 2007 e anche con la classificazione adottata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) per l'inventario nazionale delle emissioni.

3.5.4 *Classificazione delle sorgenti di inquinamento*

Le emissioni di inquinanti dell'aria sono strutturate dal punto di vista logico assegnandole alle seguenti classi di topologie: puntuale, lineare, areale, statistica. Dal punto di vista della gestione dei dati è compiuta una generalizzazione e semplificazione che unifica le strutture dei dati atte a contenere le informazioni relative agli oggetti non statistici (punti, linee, aree). Nel seguito queste entità sono dette Strutture.

Per la realizzazione dell'inventario sono introdotti una serie di criteri per la selezione tra le strutture di quelle sorgenti da caratterizzare singolarmente al fine della stima delle emissioni.

Ogni struttura è suddivisa in unità. Un apposito indicatore assegna le unità delle strutture alle differenti topologie (punti, linee, aree). Per esempio una struttura quale una centrale termoelettrica a carbone può contenere unità puntuali (le sezioni della centrale) e areali (il carbonile); una struttura autostradale conterrà differenti unità lineari (le tratte casello-casello).

Per **strutture (o sorgenti) puntuali** si intendono tutte le sorgenti di emissione che è possibile e utile localizzare direttamente, tramite le loro coordinate geografiche, sul territorio.

In linea di principio, una volta escluse le attività mobili e quelle attività che per definizione o caratteristica intrinseca sono casualmente distribuite sul territorio (per esempio l'utilizzo di prodotti domestici), tutte le altre attività possono essere caratterizzate localizzando precisamente le sorgenti di emissione. In questo senso è localizzabile, per esempio, ogni singolo impianto per riscaldamento domestico o ogni stazione di servizio. Tuttavia la loro effettiva localizzazione e la conseguente quantificazione delle rispettive emissioni per singola sorgente, risponde a criteri di completezza dell'inventario e di economicità nella sua realizzazione e deve tenere conto dell'impatto locale (in termini di qualità dell'aria) delle emissioni. Va notato, inoltre, come in alcuni casi possa essere utile localizzare (all'interno di una stessa attività) soltanto le sorgenti principali e considerare come distribuite le altre; tale procedimento può essere adoperato, per esempio, per la combustione nel settore terziario, all'interno del quale è utile localizzare soltanto i principali impianti e trattare gli altri in modo aggregato.

Per la selezione delle sorgenti puntuali rilevanti sono state individuate le seguenti soglie minime di inquinanti emessi:

- inquinanti principali e gas serra (con l'eccezione di monossido di carbonio e anidride carbonica), 5 t/anno;
- monossido di carbonio, 50 t/anno;
- metalli pesanti, benzene, IPA, microinquinanti, 50 kg/anno;
- anidride carbonica, 5.000 t/anno.

Le soglie proposte sono state ampiamente validate sia a livello internazionale che a livello nazionale nell'applicazione della modellistica di diffusione degli inquinanti.

Ai fini dello studio dei fenomeni di trasporto e diffusione degli inquinanti sono di interesse, oltre la quantità emessa e le coordinate del luogo di emissione, l'altezza del punto di emissione e le caratteristiche dinamiche dell'emissione (portata dei fumi, velocità di efflusso, temperatura dei fumi).

Con il termine **strutture (o sorgenti) lineari** sono indicate le principali arterie (strade, linee fluviali, linee ferroviarie). Per tali arterie la stima delle emissioni è effettuata singolarmente, localizzandole precisamente sul territorio tramite le loro coordinate metriche Gauss-Boaga conformi alla CTR. Ove utile alla caratterizzazione delle emissioni, le arterie sono suddivise in tratti. Le arterie minori sono invece trattate in modo distribuito.

Le **strutture (o sorgenti) areali** sono quelle sorgenti che emettono su un'area ben definita del territorio (porti, aeroporti, depositi di materiale pulverulento, discariche, ecc.). Per tali strutture la stima delle emissioni viene effettuata singolarmente, localizzandole precisamente sul territorio, georeferenziando l'area dove le emissioni sono generate.

Infine, per **sorgenti diffuse** si intendono tutte quelle sorgenti non incluse nelle classi precedenti e che necessitano, per la stima delle emissioni, di un trattamento statistico. In particolare rientrano in questa classe sia le emissioni di origine puntiforme che per livello dell'emissione non rientrano nelle sorgenti localizzate o puntuali, sia le emissioni effettivamente di tipo areale (per esempio le foreste) o ubiqua (per esempio traffico diffuso, uso di solventi domestici, ecc...).

3.5.5 Procedura per la stima delle emissioni delle differenti sorgenti

In Figura 9 è riportata una sintesi della procedura che è seguita per la stima delle emissioni delle differenti sorgenti, anche con riferimento alla definizione delle entità previste nel sistema (strutture e unità statistiche).

Le emissioni da attività diffuse, nei casi più semplici, sono stimate a partire da indicatori statistici dell'attività e da opportuni fattori di emissione. La zona statistica di base scelta per la stima delle emissioni è il comune.

Si ottiene:

$$E_{ijk} = A_{ij} \times F_{jk}$$

dove:

- E_{ijk} sono le emissioni dell'inquinante k dalla attività j nella zona statistica (comune) i ;
- A_{ij} è l'attività j nella zona statistica (comune) i (per esempio, per gli impianti termici, i consumi di combustibili);

- F_{jk} è il fattore di emissione dell'inquinante k dalla attività j, per unità di attività espresso in grammi per unità di attività (per esempio nel caso dei consumi di combustibili in grammi per GJ).

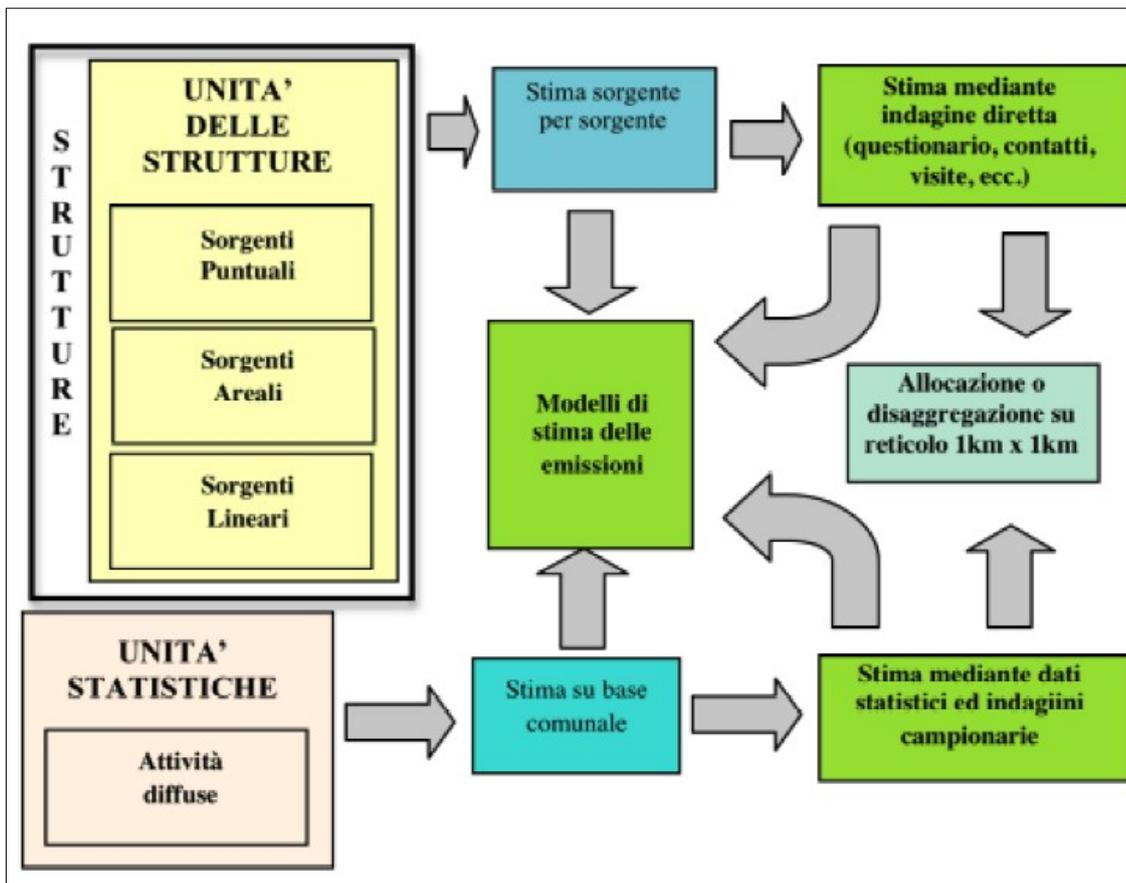


Fig. 9 -- Schema operativo per la stima delle emissioni.

Per le emissioni diffuse, le emissioni lineari e quelle areali, nei casi più complessi sono stati utilizzati modelli di stima (realizzati dalla Techne Consulting sulla base di metodologie validate a livello internazionale).

In particolare sono adottati i modelli di stima nei seguenti casi:

- emissioni da traffico stradale: per la stima delle emissioni da traffico stradale (lineari e diffuse) è stato utilizzato il modello **E²Road**;
- emissioni da navi: per la stima delle emissioni da movimentazione e stazionamento delle navi in porto e dalle navi in navigazione sulle rotte interne alla regione è utilizzato il modello **Ships**;
- emissioni da decollo e atterraggio aeromobili: per la stima delle emissioni da decollo e atterraggio degli aeromobili è stato utilizzato il modello **Airport**;
- emissioni da vegetazione: per la stima delle emissioni (diffuse) da vegetazione è stato utilizzato il modello **Forest**;
- emissioni da incendi forestali: per la stima delle emissioni (diffuse) da incendi forestali è stato utilizzato il modello **Fire**;
- emissioni da discariche: per la stima delle emissioni (areali) da discariche di rifiuti è stato utilizzato il modello **Landfill**.

3.6 ANALISI DELLE SORGENTI PRINCIPALI DI EMISSIONE (KEY SOURCES)

L'analisi dei dati dell'inventario delle emissioni è effettuata al fine di valutare le sorgenti e le categorie principali di emissione (key categories and sources) come supporto alla valutazione delle misure nell'ambito dei PAC e delle misure del piano regionale.

I settori a livello comunale su cui concentrare prioritariamente l'azione di risanamento sono selezionati sulla base dell'analisi delle sorgenti principali (key sources) e delle categorie di sorgenti principali (key categories).

La presente nota riporta tale analisi come condotta sull'Inventario Regionale delle Emissioni relativo all'anno 2017. Le analisi saranno successivamente verificate sulla base delle emissioni al 2019 e alle emissioni nello scenario tendenziale regionale (o scenario WEM, con le misure esistenti) per verificare la riduzione delle emissioni che siano prodotte da misure già in atto.

3.6.1 Metodologia di analisi delle principali categorie di sorgenti e singole sorgenti

L'inventario è stato prodotto secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. n. 155/2010 nell'Appendice V "Criteri per l'elaborazione degli inventari delle emissioni"; il decreto fa esplicito riferimento al "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook" utilizzato anche per la compilazione dell'inventario nazionale. In particolare, la metodologia di stima delle emissioni utilizzata per il nuovo inventario è quella più recente disponibile, che tiene pertanto in considerazione l'ultimo aggiornamento dei fattori di emissione, pubblicati nel Guidebook 2016.

Nel seguito è descritta la metodologia utilizzata, riconosciuta a livello internazionale, per l'individuazione delle sorgenti principali, le cosiddette "sorgenti principali" o "categorie di sorgenti principali", ossia le fonti di emissione che hanno un'influenza significativa sull'inventario totale di un'area geografica in termini di livello relativo delle emissioni.

Indicazioni specifiche su come effettuare l'analisi sono riportate in modo esauriente nel Capitolo 2. *Key category analysis and methodological choice Part A: general guidance chapters*, delle linee guida EMEP/EEA per la predisposizione degli inventari delle emissioni.

Il metodo applicato a ciascun inquinante oggetto di studio è stato quello individuato come approccio quantitativo (Tier 1). Esso prevede che le emissioni annuali (in tonnellate) di ciascun inquinante siano elencate in ordine decrescente e che sia quindi valutato il contributo percentuale di ciascuna attività sul totale dell'area in questione; le attività il cui contributo complessivo raggiunge l'80% delle emissioni totali sono individuate come categorie o sorgenti principali (key categories and key sources).

L'analisi effettuata e i conseguenti dati forniti dalla Regione hanno riguardato i due inquinanti di maggiore interesse per i PAC dell'area di superamento "Piana Prato-Pistoia", ovvero il PM10 (per il quale esiste il rischio di superamento) e gli NO_x (precursori di PM10).

L'analisi è svolta a livello di settore (gruppi di attività omogenei) vengono poi indicati all'interno del settore i contributi delle principali attività e successivamente, all'interno di queste categorie settore-combustibile, i contributi principali delle singole attività.

Attività	Emissioni (Mg)	%	% cum.
0701 – Automobili	1047,6	32%	32%
0701 - Automobili (205 - Diesel (Gasolio motori))	851,8	26%	
0703 - Veicoli pesanti P > 3.5 t	981,9	30%	62%
0703 - Veicoli pesanti P > 3.5 t (205 - Diesel (Gasolio motori))	981,0	30%	
0702 - Veicoli leggeri P < 3.5 t	356,0	11%	73%
0702 - Veicoli leggeri P < 3.5 t (205 - Diesel (Gasolio motori))	348,9	11%	
0301 - Combustione in caldaie, turbine a gas e motori fissi	335,5	10%	83%
0202 - Impianti di combustione residenziali	305,7	9%	92%

Tab. 10 – Categorie di sorgenti principali per i Comuni della Piana Prato-Pistoia: ossidi di azoto.

Attività	Emissioni (Mg)	%	% cum.
0202 - Impianti di combustione residenziali	1011,4	76%	76%
0202 - Impianti di combustione residenziali (111 - Legna)	1004,1	75%	
02020620 - Caminetti Tradizionali (111 - Legna)	625,9	47%	
02020630 - Stufe tradizionali (111 - Legna)	283,2	21%	
02020300 - Residenziale Caldaie < 20 MWth (111 - Legna)	45,6	3%	
1103 - Incendi forestali	84,8	6%	82%
0707 - Usura freni veicoli stradali	35,7	3%	84%
0708 - Usura gomme veicoli stradali	33,2	2%	87%
0701 - Automobili	32,2	2%	89%
0701 - Automobili (205 - Diesel (Gasolio motori))	30,9	2%	
0709 - Abrasione strada veicoli stradali	28,5	2%	92%

Tab. 11 – Categorie di sorgenti principali per i Comuni della Piana Prato-Pistoia: particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron.

Per il PM10, nel Comune di Quarrata si osserva la netta predominanza del contributo degli impianti di combustione residenziali (**68%** delle emissioni totali), praticamente dovuto quasi solo agli impianti a biomassa, con particolare riferimento ai caminetti e alle stufe tradizionali (**61%** delle emissioni totali di PM10). La rilevanza dell'impatto dovuto alla combustione delle biomasse è dovuta non solo alla diffusione di questa tipologia di impianti ma anche al fattore di emissione di PM10, significativamente più elevato rispetto a quello di altri combustibili.

Ben più contenuto è il contributo dovuto al traffico stradale, per il quale si osserva come, con riferimento alla voce Automobili, le emissioni di PM10 siano quasi esclusivamente correlabili all'alimentazione diesel. Alle emissioni dirette dei veicoli si sommano poi quelle correlate all'abrasione stradale e all'usura di gomme e freni.

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.

Il 18% delle emissioni è attribuibile infine agli incendi forestali, sebbene il dato fra comuni limitrofi presenti notevole variabilità spaziale (oltre che di anno in anno), essendo legato a fenomeni occasionali.

Per gli NO_x si evidenzia che il contributo emissivo principale è quello connesso al traffico veicolare; considerando le voci relative ad automobili ed autoveicoli leggeri e pesanti, si ottiene infatti un contributo del **82%** alle emissioni annue, dovuto quasi interamente ai veicoli diesel. Tenuto conto che gli ossidi di azoto costituiscono anche precursori di PM10 secondario, è importante e opportuno proseguire nella politica di riduzione anche di questa tipologia di emissioni.

4. PAC: LE AZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 2024

4.1 STRUTTURA E CONTENUTI DEL PAC

La definizione degli interventi previsti nel "PAC" del Comune di Quarrata (PAC 2024) è scaturita dalle seguenti attività:

- Interpretazione degli indirizzi operativi derivanti dalle disposizioni Regionali (linee guida per la redazione del PAC di cui alla D.G.R.T. 228/2023, quadro conoscitivo relativo all'area di superamento Piana Prato-Pistoia inviato da Regione Toscana con protocollo n. 20155 del 12/12/2023, resoconti riunioni di Coordinamento tenute da Regione Toscana con i Comuni dell'area di superamento);
- Analisi delle azioni, misure, progetti ad oggi avviati o programmati dall'Amministrazione comunale e aventi effetti diretti o indiretti sul miglioramento della qualità dell'aria e sulla riduzione delle emissioni;
- Analisi delle esperienze di altre amministrazioni.

Si è partiti dal concetto che il PAC deve costituire il "contenitore" cui far confluire tutte le azioni dell'Amministrazione orientate alla riduzione delle emissioni e/o aventi comunque effetti in tal senso, anche se non programmate con tale diretto scopo.

Le linee guida regionali per la redazione dei PAC (vedi Allegato 6 alla D.G.R.T. n. 228/2023 del febbraio 2023) individuano tre settori di azione, consistenti in interventi strutturali per definire le misure di miglioramento e mantenimento della qualità dell'aria, ovvero:

- interventi nel settore del condizionamento degli edifici e del risparmio energetico;
- interventi nel settore della mobilità;
- interventi per l'educazione ambientale e il miglioramento dell'informazione al pubblico.

Il PAC 2024 del Comune di Quarrata, ha previsto una suddivisione degli interventi secondo una precisa codifica (macrosettore/ asse di intervento/azione).

Gli interventi, coerentemente con le indicazioni contenute nella nota per la redazione dei PAC per i Comuni dell'area di superamento Piana Prato-Pistoia redatta della Regione, sono stati divisi in 3 settori, come di seguito descritti:

E – interventi nel settore del condizionamento degli edifici e del risparmio energetico;

M – interventi nel settore della mobilità;

I – interventi per l'educazione ambientale e il miglioramento dell'informazione al pubblico.

Ogni settore riporta poi una ulteriore suddivisione in **ASSI DI INTERVENTO** (numerati in ordine progressivo: Ma, Mb ecc.), a loro volta declinati in specifiche **AZIONI o MISURE** (numerate in ordine progressivo: Ma1, Ma2, ecc...), per ciascuna delle quali è stata elaborata un'apposita scheda progettuale.

In ALLEGATO 1 è riportata la "Griglia delle misure", riepilogativo di tutte le misure previste per ciascun macrosettore e asse di intervento; in ALLEGATO 2 sono riportate tutte le "Schede di progetto" descrittive delle singole azioni/misure previste.

Le "schede di progetto", di cui all'allegato 2 sono strutturate in modo da fornire per ciascuna misura:

- una descrizione degli obiettivi prefissati con la misura;
- una descrizione del progetto della misura e della tipologia di intervento;
- l'area interessata dalla misura;

- l'attuale stato di attuazione dell'intervento (differenziando gli interventi da avviare, in corso di progettazione, avviati);
- il planning dei tempi (si sono indicate le date previste per l'avvio e, laddove possibile la fine dell'intervento, o la sua relativa durata);
- la previsione di spesa;
- laddove possibile, i dati quantitativi utili ai fini della stima degli effetti ambientali;
- l'eventuale presenza dell'azione (o di un'azione analoga) nel documento di indirizzo inviato dalla Regione Toscana e il riferimento alla corrispondente azione ivi prevista;
- l'eventuale presenza dell'azione (o di un'azione analoga) nel PAC 2016-2020;
- i soggetti coinvolti nell'attuazione dell'azione;
- l'ufficio/i di competenza nello sviluppo dell'azione;
- il riferimento agli strumenti di pianificazione/programmazione dell'Ente nei quali è prevista la misura;
- l'interazione della misura con altre misure contenute nel PAC.

Le schede di progetto contengono inoltre una specifica voce relativa all'eventuale condivisione della misura con uno o più degli altri Comuni facenti parte dell'Area di Superamento: con le altre amministrazioni dell'area di superamento è stata infatti impostata una attività di coordinamento e raccordo in fase redazionale del PAC, con la finalità di condividere il più possibile la struttura, il quadro conoscitivo a livello di area e le azioni del PAC.

A tal fine, l'elenco provvisorio delle misure è stato condiviso, in fase di elaborazione del PAC, con i Comuni dell'area di superamento, con le seguenti finalità:

- dare spunti alle altre amministrazioni per le proposte da mettere in atto e recepire analogamente suggerimenti e proposte per il PAC del Comune di Quarrata;
- valutare la possibilità di prevedere azioni omogenee tra territori limitrofi o condividere proprio alcune misure proposte, al fine di massimizzarne l'efficacia. Ciò sia in relazione agli interventi contingibili, dove l'omogeneità consente oltretutto una maggiore facilità di applicazione da parte dei cittadini, che con riferimento agli interventi strutturali per i quali, in un contesto contraddistinto da infrastrutture viarie sovracomunali e da ambiti socio-economici interconnessi, sono individuabili sicuramente importanti sinergie;
- creare una scheda progetto condivisa in modo da poter avere azioni tra territori limitrofi facilmente consultabili e raffrontabili e generando una più semplice adesione alle iniziative tra Comuni limitrofi;
- riuscire ad orientare meglio i cittadini per azioni messe in atto da più Comuni e dare maggior forza alle azioni che verranno messe in campo;
- realizzare un documento di PAC con una struttura quanto più simile possibile per i vari Comuni dell'area omogenea, facilitando anche così l'analisi dei contenuti da parte della Regione;
- interagire virtuosamente con le altre amministrazioni dell'area omogenea;
- risparmiare tempo e risorse.

Questa, a nostro avviso costituisce la forma di coordinamento possibile che la Regione ha auspicato nei propri indirizzi, pur non arrivando ad un vero e proprio PAC di area, non attuabile per nostro giudizio per la Piana Prato-Pistoia, caratterizzata comunque da significative differenze e specificità territoriali, oltretutto nei tempi a disposizione per l'approvazione del PAC.

Purtroppo, per i tempi stretti per l'approvazione del PAC, questo confronto con gli altri Comuni che avrebbe dovuto portare alla compilazione della voce "Progetto condiviso con altri comuni dell'area di superamento" non è ad oggi stato possibile. Auspichiamo a breve di effettuare il confronto definitivo con gli altri Comuni dell'area di superamento per completare questa sezione delle schede in un prossimo aggiornamento del PAC 2024.

Per l'individuazione delle misure/azioni da inserire nel PAC 2024, dopo lo svolgimento delle analisi propedeutiche citate all'inizio del presente paragrafo, sono stati acquisiti i contributi dei Responsabili e Funzionari dell'Amministrazione Comunale afferenti a tutti i Servizi potenzialmente coinvolti nelle azioni del PAC stesso. Il coinvolgimento dei vari uffici ha avuto la finalità di sensibilizzare sugli obiettivi del PAC e farne comprendere lo scopo e l'utilità, per far sì che esso possa divenire effettivamente uno "strumento dell'Amministrazione" attraverso il quale coordinare le strategie per lo sviluppo sostenibile del territorio comunale.

Sono stati pertanto raccolti i contributi di tutti gli uffici operanti nei macrosettori di struttura del PAC (edilizia, mobilità, informazione), in termini di attività intraprese o programmate con potenziali effetti su qualità dell'aria e la riduzione delle emissioni, e condivise le principali linee strategiche del PAC stesso.

L'ufficio Ecologia e Ambiente ha quindi proceduto, insieme ai referenti degli altri uffici ed ai soggetti terzi coinvolti nelle azioni alla compilazione delle "**schede di progetto**", che ha portato alla definitiva stesura del PAC.

Si evidenzia che, nonostante si sia cercato di recepire tutte le indicazioni fornite dalla Regione Toscana, sia quelle formalmente già contenute in norme o regolamenti vigenti, sia quelle non ancora tradotte in strumenti normativi, potrebbe risultare necessario apportare, in un prossimo futuro, eventuali modifiche alle misure del PAC, in conseguenza dell'entrata in vigore di nuovi strumenti normativi regionali, diversi da quanto anticipato, e/o delle successive esigenze di coordinamento con gli altri Comuni facenti parte dell'area di superamento.

Preme infine puntualizzare che le misure inserite nel PAC sono in parte già finanziate dall'Amministrazione Comunale (alcune peraltro sono già in corso di realizzazione) o finanziabili. Altre misure, come da indicazioni fornite dalla Regione Toscana nella propria attività di coordinamento, risultano subordinate alla necessità di reperimento delle risorse finanziarie necessarie.

4.2 INTERVENTI STRUTTURALI

4.2.1 Interventi strutturali nel settore del condizionamento degli edifici e del risparmio energetico - E

Le emissioni relative alla climatizzazione degli edifici rappresentano una quota significativa rispetto al totale delle emissioni, sia in relazione ai rischi di superamento dei valori limite del materiale particolato fine PM10 (in special modo nei mesi invernali, a causa delle condizioni meteorologiche che favoriscono il ristagno di inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera), sia per quanto riguarda l'emissione di CO₂ e altri gas che concorrono all'effetto serra.

La conversione all'uso di fonti rinnovabili a basso impatto ambientale per la climatizzazione degli edifici rappresenta, insieme al risparmio energetico derivante dal miglioramento delle caratteristiche prestazionali degli edifici stessi, la principale strategia sulla base della quale individuare gli interventi da inserire nei PAC, tenendo conto sia delle specifiche criticità in materia di qualità dell'aria, che delle informazioni relative alle emissioni derivanti dal settore.

Nell'ambito della programmazione comunale riveste un ruolo fondamentale sia il Piano Energetico Comunale PEC (ove previsto) e il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), sia la regolamentazione edilizia, che dovranno prevedere, in coerenza con gli interventi contenuti nei PAC, specifiche prescrizioni per il risparmio energetico, l'efficienza energetica per i nuovi edifici, l'uso di fonti rinnovabili a ridotto impatto ambientale, l'obbligatorietà per i condomini di impianto centralizzato con contabilizzazione del calore effettivamente utilizzato dai singoli condomini, ecc...; il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) contiene approfondimenti su questo specifico settore.

Elevata è anche l'attenzione rivolta alla tematica nell'ambito degli interventi sul patrimonio edilizio pubblico e in termini di attività di controllo sull'efficienza energetica degli impianti, di competenza dell'ente.

È stato inoltre ritenuto importante dare risalto ad attività e interventi di intensificazione e riqualificazione del verde pubblico, che, sulla base dei molti studi a oggi disponibili, risulta avere effetti importanti sulla riduzione della diffusione degli inquinanti in area urbana. La presenza di alberature, siepi, arbusti in ambito urbano contribuisce infatti, oltre alla mitigazione dell'effetto isola di calore, alla compensazione delle emissioni di gas clima-alteranti, al miglioramento complessivo della vivibilità e qualità urbana, anche alla riduzione della dispersione e diffusione in atmosfera del particolato, sia per effetto meccanico che mediante intercettazione di altri inquinanti precursori del PM10 secondario, come gli NO_x. I meccanismi di rimozione degli inquinanti da parte del verde urbano, non appaiono oggi ancora adeguatamente riconosciuti e valorizzati. Tra le diverse funzioni che vengono infatti attribuite alla vegetazione presente nelle città (qualificazione estetica, ricreazione, ombreggiamento, regimazione delle acque, ecc...), la capacità di rimuovere inquinanti atmosferici all'aria ambiente da parte degli apparati fogliari è forse la meno nota. Alberi e arbusti, oltre a cedere ossigeno e assorbire CO₂, sono in grado di intercettare e trattenere diversi inquinanti, sia gassosi che particellari, dannosi per la salute. Una stima quantitativa di questi processi è stata oggetto di approfonditi studi e oggi vi è consenso nel ritenere il verde urbano uno strumento importante da inserire nelle strategie per la protezione e il miglioramento della qualità dell'aria. I processi che consentono la rimozione di inquinanti atmosferici da parte delle foglie di alberi e arbusti sono diversi: il PM10 è prevalentemente intercettato da parte delle superfici fogliari che, se rugose, ricche di peli ed essudati, trattengono il particolato che viene poi dilavato dalle piogge. I maggiori effetti prodotti dal verde urbano sulla qualità dell'aria riguardano il particolato fine (PM10 e PM2.5), il biossido di azoto, il biossido di zolfo e l'ozono. Numerose città nel mondo (New York, Boston, Baltimora, Pechino, Puerto Alegre, Santiago del Cile, Madrid e altre) hanno effettuato analisi approfondite della capacità del loro verde urbano di migliorare la qualità dell'aria: questi studi hanno evidenziato come la presenza di parchi urbani, viali alberati e giardini possa ridurre le concentrazioni di alcuni inquinanti dell'aria e, in particolare, i valori di picco, cioè le concentrazioni massime registrate nel corso della giornata.

Sono attribuite infine a questo macrosettore le misure volte a mitigare l'impatto di una ulteriore sorgente emissiva non trascurabile: l'abbruciamento dei residui agricoli, mediante la promozione di sistemi alternativi di smaltimento e la regolamentazione delle relative modalità di effettuazione.

Sulla base di tali indicazioni, nelle Linee Guida allegate alla D.G.R.T. n. 228/2023, per il macrosettore E - Interventi nel settore del condizionamento degli edifici e del risparmio energetico, sono state suggerite 8 possibili misure (per i dettagli e per l'elenco completo delle misure adottate dal Comune di Quarrata, si rimanda agli Allegati 1 e 2).

4.2.2 Interventi nel settore della mobilità - M

Una corretta gestione della mobilità pubblica e privata può contribuire in maniera significativa alla riduzione dei livelli di inquinamento delle aree urbane. Le attività caratteristiche delle relazioni sociali nelle aree urbane determinano esigenze di mobilità, di comunicazione, ecc... che vanno ricondotte a un modello organizzativo semplificato in grado di ottimizzare le diverse funzioni, prendendo a riferimento il modello di smart city.

In tale logica, gli indirizzi contenuti nel PAC in riferimento agli interventi di tipo strutturale che interessano il settore della mobilità dovranno essere integrati con gli specifici piani di settore, al fine di perseguire un modello di smart mobility, privilegiando le azioni che diminuiscono esigenze di

spostamento (e-government, coordinamento degli orari di apertura degli uffici e servizi pubblici, ecc...), semplificano gli spostamenti (pannello infotraffico, ecc...) e rendono maggiormente ecocompatibili le esigenze di mobilità nelle aree urbane. Gli interventi devono mirare alla riduzione delle emissioni delle varie sostanze inquinanti, agendo su molteplici fattori, che dovranno essere finalizzati in particolar modo all'utilizzo di mezzi di trasporto a "emissioni zero" e/o ridotte emissioni, all'incremento della capacità di trasporto pubblico e riduzioni dell'uso individuale dell'auto private, ecc....

Obiettivo prioritario delle azioni messe a punto è quello di disincentivare l'uso del mezzo privato, favorendo il ricorso al TPL e incentivando il più possibile la mobilità ciclabile e pedonale.

È stato inoltre ritenuto necessario proseguire nelle politiche di rinnovo del parco veicolare pubblico, promuovendo l'acquisto di mezzi meno inquinanti.

Sulla base di tali indicazioni, nelle Linee Guida allegate alla D.G.R.T. n. 228/2023, per il macrosettore M – Interventi nel settore della mobilità, sono state suggerite 10 possibili misure (per i dettagli e per l'elenco completo delle misure adottate dal Comune di Quarrata, si rimanda agli Allegati 1 e 2).

4.2.3 Interventi per l'educazione ambientale e il miglioramento dell'informazione al pubblico - I

In considerazione che le principali cause di inquinamento dipendono dai comportamenti individuali dei cittadini, nei PAC dovranno essere previste significative azioni relativamente a educazione ambientale e informazione al pubblico. Una corretta e consapevole scelta ambientale da parte dei singoli può infatti comportare significative riduzioni complessive delle emissioni e un deciso miglioramento della qualità dell'aria. A questo scopo, gli interventi legati all'educazione ambientale, e più in generale all'informazione, rivestono un ruolo di primo piano che non deve essere trascurato.

Relativamente all'informazione al pubblico, si ricorda che è attivo da parte di Regione Toscana il servizio ozono nel periodo estivo, con una previsione giornaliera sui livelli di questo inquinante e le indicazioni al pubblico dei migliori comportamenti per ridurre gli effetti sulla salute. Analogo servizio è attivo nel periodo invernale per quanto riguarda il materiale particolato fine PM10.

Sulla base di tali indicazioni, nelle Linee Guida allegate alla D.G.R.T. n. 228/2023, per il macrosettore I – Interventi per l'educazione ambientale e il miglioramento dell'informazione al pubblico, sono state suggerite 7 possibili misure (per i dettagli e per l'elenco completo delle misure adottate dal Comune di Quarrata, si rimanda agli Allegati 1 e 2).

4.3 INTERVENTI CONTINGIBILI E URGENTI - C

I livelli di concentrazione delle varie sostanze inquinanti hanno mostrato come attualmente vi siano rischi di superamento dei valori limite a breve termine solo per il materiale particolato fine PM10 (valore limite giornalieri), mentre non si riscontrano criticità per quanto riguarda il biossido di azoto (valore limite orario).

I Comuni appartenenti all'area di superamento Piana Prato-Pistoia individuati dalla D.G.R.T. n. 228/2023, così come indicato all'art. 12 comma 2 della L.R. n. 9/2010, devono quindi prevedere nel loro PAC un capitolo con gli interventi contingibili e urgenti relativamente al solo materiale particolato fine PM10.

Data la particolarità dell'inquinante PM10, che ha natura sia primaria (in quanto direttamente emesso dalle varie sorgenti di emissione antropiche e naturali), che secondaria (con formazione in

atmosfera attraverso complesse reazioni chimiche a partire da precursori emessi da sorgenti antropiche e naturali), gli interventi devono riguardare sia la riduzione delle emissioni primarie del materiale particolato, sia quella di altri inquinanti, precursori della componente secondaria del PM10, quali gli ossidi di azoto, l'ammoniaca e gli ossidi di zolfo.

Per le modalità di attivazione degli interventi contingibili e urgenti, si rimanda al Paragrafo 2.1.5 di questa relazione.

Gli interventi contingibili e urgenti dovranno essere suddivisi in 2 moduli di azione crescente: il primo legato al valore dell'indice di criticità per la qualità dell'aria ICQA pari a 1, il secondo legato al valore dell'indice di criticità per la qualità dell'aria ICQA pari a 2.

Sulla base di tali indicazioni, nelle Linee Guida allegata alla D.G.R.T. n. 228/2023, sono state suggerite 5 possibili misure (per i dettagli e per l'elenco completo delle misure adottate dal Comune di Serravalle Pistoiese, si rimanda agli Allegati 1 e 2).

5. CONTROLLI E MONITORAGGIO

Gli interventi attuati tramite ordinanza sindacale sono soggetti a controllo da parte della polizia locale secondo le modalità stabilite dalla normativa.

Gli interventi attuati dai Comuni, a seguito dell'adeguamento del PAC di cui alle Linee Guida della D.G.R.T. n. 228/2023 e alle disposizioni introdotte dalla L.R. n. 74/2019, sono oggetto di una specifica comunicazione annuale alla Regione Toscana, entro il 31 maggio di ogni anno, in cui viene riportata una valutazione sul grado di raggiungimento nell'attuazione di ciascun intervento, anche in merito al numero di iniziative assunte e ai controlli svolti.

Le informazioni fornite andranno a confluire nel documento di monitoraggio annuale del Piano Regionale della Qualità dell'Aria ambiente (PRQA).

Come già anticipato, alcune azioni indicate nel PAC sono già state avviate dall'Amministrazione Comunale, mentre altre sono in fase di progettazione o di avvio.

In alcuni casi, tuttavia l'avvio delle misure è subordinato al reperimento delle necessarie risorse finanziarie. Tale casistica è opportunamente evidenziata nelle schede progettuali, come da indicazioni fornite dalla Regione Toscana in tal senso.

Il PAC potrà essere oggetto di periodici aggiornamenti in conseguenza di:

- mutamento del quadro normativo di riferimento e delle indicazioni strategiche fornite dalla Regione Toscana;
- disponibilità delle risorse necessarie all'attuazione delle azioni;
- esiti del monitoraggio in termini di verifica dell'efficacia delle misure;
- indicazioni derivanti dall'attività di coordinamento tra i Comuni dell'Area di Superamento.

6. FONTI E RIFERIMENTI

D.G.R.T. n. 228/2023 *“Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente. Nuova identificazione delle aree di superamento e dei Comuni soggetti all'adozione dei PAC ai sensi della l.r. 9/2010, aggiornamento delle situazioni a rischio di inquinamento atmosferico, criteri per l'attivazione dei provvedimenti, modalità di gestione e aggiornamento delle linee guida per la predisposizione dei PAC. Revoca DGR 1182/2015, DGR 814/2016”* e relativi allegati (marzo 2023)

Linee guida per la redazione dei Piani di Azione Comunale (PAC) – All. 6 alla D.G.R.T. n. 228/2023 (Regione Toscana - marzo 2023);

“Piano di Azione Comunale Piana Prato-Pistoia - Quadro Conoscitivo” (Documento Regione Toscana – ottobre 2023);

IRSE - Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente;

Bollettino Regionale della qualità dell'aria (ARPAT);

“Rappresentatività spaziale delle stazioni della rete di monitoraggio di qualità dell'aria toscana “ (ARPAT/LAMMA/Regione Toscana – giugno 2022);

“Verifica della rappresentatività spaziale dei dati di PM10 della stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di Montale” (ARPAT/Regione Toscana - febbraio 2014);

PROGETTO REGIONALE PATOS - Particolato Atmosferico In Toscana - Il materiale particolato fine PM10 (Regione Toscana - settembre 2011);

PROGETTO PATOS2 - Progetto 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 (Regione Toscana - novembre 2014);

Dati meteo climatici Pistoia – LAMMA sezione clima capoluoghi toscani;

Piano di Azione Comunale 2016-2020 Comune di Quarrata