

COMUNE DI PISTOIA
U.O. IGIENE AMBIENTALE E TUTELA DEGLI ANIMALI



P. A. C.
PIANO DI AZIONE COMUNALE

**PER IL RISANAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA
NEL TERRITORIO**




**DEL COMUNE DI PISTOIA
2016-2020**

(DGC n. 94 del 28 luglio 2016)

AREA DI SUPERAMENTO "PIANA PRATO-PISTOIA"

Giugno 2016

Elaborazione: U.O. Igiene Ambientale e Tutela degli Animali
Ing. Ilaria Baldi
Ing. Jr Valentina Corsini

Agliaiana			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 LR 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 1182 del 9 dicembre 2015

2.1.7 I Successivi provvedimenti e azioni regionali – la modifica della LR 9/2010

3. QUARDO CONOSCITIVO

3.1 PREMESSA

3.2 L'INFLUENZA DELLA METEOROLOGIA SULLA QUALITA' DELL'ARIA/ Cenni di micrometeorologia e fattori che determinano la diffusione degli'inquinanti

3.3 AREA DI SUPERAMENTO PIANA PRATO – PISTOIA

3.3.1 Premessa

3.3.2 Le stazioni di rilevamento di riferimento per l'Area di Superamento

3.3.3 Gli inquinanti monitorati

3.3.4 La rappresentatività della Centralina di Montale

3.3.5 Qualità dell'aria nell'area di superamento

3.3.6 Sorgenti di emissione

3.3.6.1 L'inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente (IRSE)

3.3.6.2 Focus su riscaldamento domestico e traffico locale. Emissioni NOx PM10 PM2,5 anno 2010

3.3.6.3 Caratterizzazione del parco veicoli per Comune

3.3.7 Studi e ricerche locali su qualità dell'aria e emissioni inquinanti

3.3.8 Valutazioni conclusive sull'area di superamento e indirizzi per il PAC

3.4 QUADRO CONOSCITIVO SPECIFICO DEL COMUNE DI PISTOIA

3.4.1 Caratteristiche generali del territorio Comunale

3.4.2. Dati meteo climatici

3.4.3 Qualità dell'aria a Pistoia: la stazione di monitoraggio PT-Signorelli

3.4.4 Sorgenti emissive sul territorio comunale - I dati dell'Inventario Regionale (IRSE 2010)

3.4.4.1 Emissioni da riscaldamento domestico

3.4.4.2 Emissioni da traffico veicolare

3.4.5 La caratterizzazione del sistema mobilità del Comune di Pistoia – criticità e linee di intervento

4. IL VECCHIO PAC DEL COMUNE DI PISTOIA: PAC 2007-2010

4.1 PREMESSA

4.2 I CONTENUTI DEL PAC DI PISTOIA 2007/2010

5. IL NUOVO PAC: LE AZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA 2016/2020

5.1 STRUTTURA E CONTENUTI DEL PAC

5.2 INTERVENTI STRUTTURALI

5.2.1. Interventi strutturali nel macrosettore M - Mobilità locale

5.2.2 Interventi strutturali nel macrosettore E- Edilizia ed Energia

5.2.3 Interventi strutturali nel macrosettore I – Informazione ed educazione ambientale

5.3 INTERVENTI CONTINGIBILI E URGENTI

5.4 LE PRIORITA' DEL PAC

6 MONITORAGGIO E REVISIONE AZIONI PAC

7 FONTI E RIFERIMENTI

1. INTRODUZIONE

Il presente Piano viene redatto ai sensi della Delibera della Giunta Regionale 9 dicembre 2015 n. 1182 *“Nuova identificazione delle aree di superamento dei Comuni soggetti all’elaborazione del PAC e delle situazioni a rischio di superamento, ai sensi della LR 9/2010”*, 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 Pistoia, 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 par. 3.3.1, 3.3.2, 3.3.4 per ulteriori dettagli).

Il Piano è elaborato a partire dall’analisi dei dati territoriali relativi alla caratterizzazione della qualità dell’aria, dei dati pubblicati dalla Regione Toscana in conseguenza di specifici progetti di studio e ricerca (come il *“Progetto PATOS”* e lo studio sulla rappresentatività della centralina di monitoraggio di Montale) e dei dati relativi alle principali sorgenti di emissione, desunti principalmente dall’inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione. E’ risultato utile inoltre il contributo scientifico dei risultati del progetto europeo Life denominato *“AIRUSE”*, presentati al seminario *“Incontro con gli stakeholder”* tenutosi a Firenze nel febbraio 2016.

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”*, ed un successivo *“focus”* riferito al territorio comunale.

Dopo un breve richiamo al precedente PAC elaborato dal Comune di Pistoia nel 2007, segue la parte relativa agli interventi previsti dal nuovo PAC 2016-2020. Questa parte costituisce il *“cuore”* del Piano, in quanto descrive tutti 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, dell’uso sostenibile dell’energia, e dell’informazione/educazione ambientale.

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 redazione del PAC, arrivare alla redazione di un vero e proprio PAC di Area, abbiamo ritenuto opportuno perseguire il coordinamento e la collaborazione con altri Comuni dell'area al fine di condividere il più possibile sia la struttura che i contenuti del PAC, come meglio dettagliato al par. 5.1.

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. Un particolare ringraziamento va all'Ufficio Mobilità, con il quale è stato necessario un dialogo serrato e costante durante tutte le fasi di elaborazione del presente Piano.

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 dell'inquinamento 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 Dm 60/2002 (normativa su biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le particelle, 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	
PM_{2.5}	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

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 LR 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 settori della sanità, della 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 e definisce 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, provvedono 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 sono 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).

2.1.3 Quadro regolatorio

La Regione Toscana ha a suo tempo emanato la DGR 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 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.

2.1.4 I Piani di Azione Comunale (PAC)

La Regione Toscana con la DGR 959/2011 ha emanato specifiche linee guida per la redazione dei PAC nelle quali sono identificati i settori sui quali i 32 Comuni individuati devono incentrare la propria azione: traffico locale; riscaldamento e abbruciamenti all'aperto; educazione ambientale. Nel PAC, sotto il coordinamento della Provincia di competenza, i Comuni hanno evidenziato le azioni per la riduzione delle emissioni delle sostanze inquinanti per le quali erano indicati come critici.

I Comuni individuati dalla DGRT n.1025 per la redazione dei *PAC strutturali per la criticità relativa al materiale particolato fine PM10 ed al biossido di azoto NO2* sono: Agglomerato di Firenze composto dagli 8 Comuni di Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Firenze, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino, Signa e dai Comuni di Capannori, Cascina, Livorno, Pisa, Porcari, Prato e Viareggio.

Quelli individuati dalla DGRT n.1025 per la redazione dei *PAC strutturali per la criticità del solo materiale particolato fine PM10* sono: Lucca,. Massa, Montecatini Terme, Montale, **Pistoia**, S.Croce sull'Arno.

Infine quelli individuati dalla DGRT n. 1025 per la redazione dei *PAC strutturali per la criticità del solo biossido di azoto NO2* sono: Arezzo, Carrara, Empoli, Grosseto, Montemurlo, Piombino, Poggibonsi, Pontedera, Rosignano M.mo, Siena.

2.1.5 Gli interventi contingibili dei PAC

Come indicato, per gli interventi contingibili ci si riferisce solo alle criticità rilevate dalle stazioni di fondo. Inoltre, per il PM10 e NO2, unici inquinanti critici in Toscana, il superamento del valore limite a breve termine, rispettivamente giornaliero e orario, si è rilevato solo per il PM10. In particolare la norma indica che il valore limite giornaliero di PM10 non può essere superato più di 35 volte in un anno civile.

I Comuni individuati con la DGR 22/2011 per la predisposizione dei *PAC relativamente al materiale particolato fine PM10 anche con interventi contingibili e urgenti* sono 14:

- Agglomerato di Firenze composto dagli 8 Comuni di Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Firenze, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino, Signa con le stazioni di fondo di riferimento di FI – Boboli FI – Bassi e FI – Scandicci;
- Comune di Montale, con la stazione di fondo di riferimento di PT-Montale;
- Comuni di Capannori, Lucca, Porcari, Montecatini Terme, con la stazione di fondo di riferimento di LU-Capannori;
- Comune di Viareggio con la stazione di fondo di riferimento di LU-Viareggio.

Al fine di ridurre la possibilità di superare il numero dei 35 superamenti permessi, la Regione ha indicato che gli interventi contingibili e urgenti debbano necessariamente attivarsi a partire dal 15° superamento.

Gli interventi individuati dai vari Comuni, tipicamente divieti, pur con qualche differenziazione si riferiscono principalmente a:

- divieto di abbruciamento all'aperto di sfalci e residui vegetali;
- limitazione della temperatura e tempo di accensione degli impianti di riscaldamento negli edifici;
- limitazione alla circolazione dei veicoli maggiormente inquinanti.

Dei 14 Comuni interessati all'attivazione degli interventi contingibili (DGR 22/2011) i superamenti oltre il 15° hanno riguardato, nel 2015, le centraline di fondo di:

- LU-Capannori associata ai Comuni di Lucca, Capannori, Porcari e Montecatini Terme;
- PT-Montale associata al Comune di Montale;
- LU-Viareggio associata al Comune di Viareggio.

I superamenti oltre il 35° hanno riguardato le centraline di fondo di:

- LU- Capannori che ha registrato la situazione peggiore con 68 superamenti. I comuni interessati hanno adottato gli interventi previsti nei rispettivi PAC;
- PT- Montale con 57 superamenti.

Il Comune di Montale ha attivato le misure contingibili previste.

Le centraline di fondo dell'agglomerato di Firenze hanno invece registrato al massimo 10 superamenti (FI-Scandicci). I Comuni dell'agglomerato, ad eccezione di Campi Bisenzio, Calenzano e Sesto Fiorentino, hanno comunque adottato in via cautelativa le misure indicate al raggiungimento del 15° superamento.

Deve esser precisato che la centralina di fondo appartenente all'agglomerato FI-Signa, che è attiva dal 1/1/2014, è stata formalmente individuata con riferimento per gli interventi contingibili per l'agglomerato di Firenze con la DGRT 1182/15 in vigore dal 14/1/2016.

Nel 2015 la centralina ha fatto registrare 33 superamenti (inferiori quindi ai 35 superamenti previsti dalla legge).

2.1.6 La DGRT n. 1182 del 9 dicembre 2015

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".

I Comuni soggetti all'obbligo dei PAC passano quindi da 32 a 63 di cui 56 (rispetto ai precedenti 14) sono soggetti a PAC di tipo contingibile. I Comuni tenuti al PAC contingibile per il PM10 sono raggruppati in 7 aree di superamento:

- Comprensorio del cuoio di santa Croce sull'Arno con 16 comuni

- Media valle del Serchio con 2 comuni
- agglomerato di Firenze con 8 comuni
- piana lucchese con 14 comuni
- ***piana Prato-Pistoia con 9 comuni***
- Valdarno superiore con 5 comuni
- Versilia con 2 comuni.

A queste si aggiungono le aree di superamento di Massa Carrara sempre per il PM10 e le città di Arezzo, Grosseto, Livorno, Pisa e Piombino per NO2.

Emerge pertanto che il Comune di Pistoia, con la nuova identificazione delle aree di superamento, ricade tra i comuni con obbligo di predisposizione del PAC anche per gli interventi di tipo contingibile, oltre che strutturale, per il parametro PM10.

Deve essere precisato che questo incremento nel numero dei Comuni soggetti a PAC non dipende da un peggioramento della qualità dell'aria, ma da una corretta identificazione delle aree a cui è possibile associare le misure effettuate da una centralina di rilevamento (per Pistoia l'ampliamento della rappresentatività della centralina di Montale, si veda par. 3.3.4).

2.1.7 successivi provvedimenti e azioni regionali – la modifica della LR 9/2010

A seguito dell'approvazione della DGRT 1182/2015 la Regione Toscana prevede di dare attuazione al Protocollo d'Intesa sottoscritto il 30 dicembre 2015 da MATTM, ANCI e Regioni, finalizzato a migliorare la qualità dell'aria, incoraggiare il passaggio a modalità di trasporto pubblico a basse emissioni, disincentivare l'utilizzo del mezzo privato, abbattere le emissioni, favorire misure per aumentare l'efficienza energetica . La Regione assicurerà inoltre la propria partecipazione al previsto coordinamento ministeriale. Per una più efficace attuazione del Protocollo, soprattutto per le parti di competenza statale e per individuare un'area omogenea sovrazionale, è stata predisposta e proposta una lettera del Presidente Rossi al Presidente dell'Emilia Romagna.

La Regione ha avviato inoltre l'attuazione alla DGRT 1182/2015, in particolare supportando i Comuni nella predisposizione dei PAC a livello di area di superamento, sia per quanto riguarda gli interventi strutturali sia per quanto riguarda gli interventi contingibili.

E' peraltro attivo un coordinamento tecnico della Regione che ha attivato, già dall'inizio dell'anno 2016, i primi tavoli con tutti i Comuni soggetti ai PAC contingibili al fine di adempiere nei tempi previsti dalla norma (14 gennaio 2016) per l'invio, nelle more della definizione dei PAC, di un primo elenco di azioni contingibili da attivarsi al raggiungimento del 15° superamento (si veda par. 5.3).

La Regione intende inoltre portare in approvazione, nel 2016, il PRQA caratterizzandolo come piano di governance a partire proprio dalla DGRT 1182/15, nonché attivare, per l'intera materia, un coordinamento "politico" composto dagli assessorati all'Ambiente e al Diritto alla Salute nonché da un rappresentante di AnciToscana e da un Sindaco per ciascuna area di superamento. Tale coordinamento sarà supportato tecnicamente da ARPAT, Consorzio Lamma e dalle ASL competenti.

Al fine di assicurare continuità nel conteggio dei superamenti indipendentemente dal completamento dell'anno civile (fino ad oggi la normativa prevedeva che il conteggio si effettuasse a partire dal 1 gennaio di ogni anno), è stata altresì approvata, con L.R. 27/2016, una modifica alla LR 09/2010.

Le principali novità introdotte dalla LR 27/2016 sono infatti legate alle modalità di attivazione degli interventi contingibili.

L'art. 13, comma 3 ter della LR 09/2010, come modificata dalla LR 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:

- a) delle misurazioni effettuate, senza soluzioni di continuità, nei periodi di massima concentrazione dell'inquinante, ancorché a cavallo tra due anni di riferimento;
- b) delle previsioni di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme, formulate sulla base di tecniche di modellizzazione, anche sperimentali, coerenti con i metodi di valutazione stabiliti dal d.lgs. 155/2010.

L'art. 12 comma 4 bis, inoltre, stabilisce che entro 90 giorni dall'approvazione, da parte della Regione, delle nuove linee guida per la redazione dei PAC che la stessa sta predisponendo, i Comuni provvedano ad adeguare i propri PAC.

Considerato che la Regione Toscana ha comunque anticipato, nell'ambito delle attività di supporto e coordinamento sopra richiamate, indirizzi aggiornati sia in termini di linee guida per la redazione dei PAC strutturali, sia di indicazioni tecniche in merito alle modalità per l'attivazione degli interventi contingibili in vista dell'imminente approvazione dei suddetti nuovi criteri, il presente PAC ha, per quanto possibile, recepito tali indicazioni, in modo da cercare di non dover effettuare un adeguamento una volta approvate dalla Regione tali modifiche.

3. QUARDO CONOSCITIVO

3.1 PREMESSA

Il quadro conoscitivo di riferimento è stato elaborato a partire da uno specifico documento inoltrato ai Comuni dell'Area di Superamento dalla Regione Toscana con l'intento di fornire dati aggregati appunto a livello di Area relativi sia alla qualità dell'aria che alle sorgenti emissive presenti sul territorio e le conseguenti valutazioni nel merito, finalizzate all'individuazione delle linee strategiche prioritarie per l'impostazione delle misure del PAC.

Il quadro conoscitivo si basa fundamentalmente sull'analisi dello stato della qualità dell'aria ambiente nel periodo 2010-2015 valutato sulla base delle misurazioni ottenute dalla rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, in riferimento agli indicatori di qualità fissati dalla normativa per le varie sostanze inquinanti, e sull'analisi del quadro emissivo che determina i livelli di inquinamento misurati.

Le informazioni relative allo stato di qualità dell'aria sono state desunte dal "Rapporto annuale sulla qualità dell'aria nella Regione Toscana – Anno 2014" redatto da ARPAT e dai dati delle centraline di qualità dell'aria relativi all'anno 2015, 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 2010.

I suddetti dati sono stati integrati inoltre con le informazioni e i risultati di alcuni significativi studi effettuati dalla Regione e da ARPAT, che forniscono ulteriori elementi di riflessione utili all'individuazione delle misure necessarie da inserire nel PAC, nonché con ulteriori dati utili a meglio comprendere le peculiarità del territorio sotto il profilo delle emissioni e della qualità dell'aria.

Il quadro conoscitivo, dopo una breve descrizione dei fattori meteorologici locali che influenzano la diffusione degli inquinanti in atmosfera, è suddiviso in una parte generale relativa alla caratterizzazione dell'intera area di superamento della Piana Prato-Pistoia, e in una successiva parte di approfondimento del contesto comunale di riferimento. Per il territorio del Comune di Pistoia è stata approfondita in modo particolare la caratterizzazione del sistema mobilità, sulla base dei dati resi disponibili nell'ambito del lavoro di elaborazione del nuovo Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS).

3.2 L'INFLUENZA DELLA METEOROLOGIA SULLA QUALITÀ DELL'ARIA - Cenni di micrometeorologia e fattori che determinano la diffusione degli inquinanti

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:

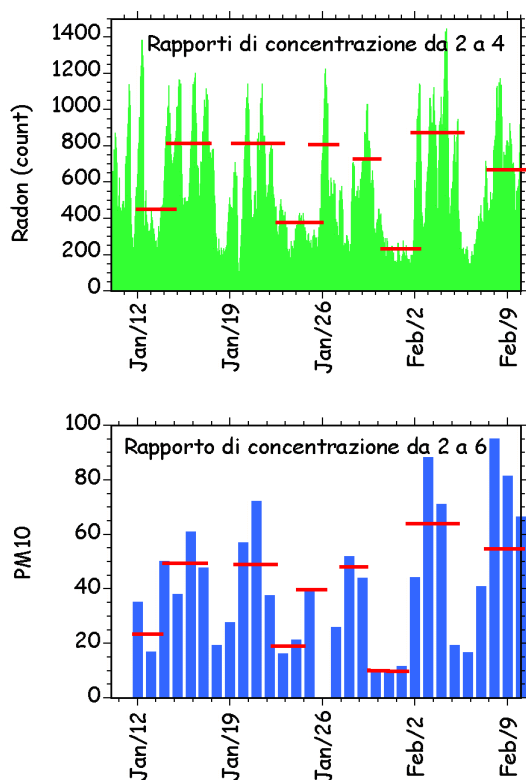
- il **vento orizzontale** (velocità e direzione), generato dalla componente geostrofica e modificato dal contributo delle forze d'attrito del terreno e da effetti meteorologici locali, come brezze marine, di monte e di valle, circolazioni urbano-rurali, ecc.;
- la **stabilità atmosferica**, che è un 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.

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.

In particolare, 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.



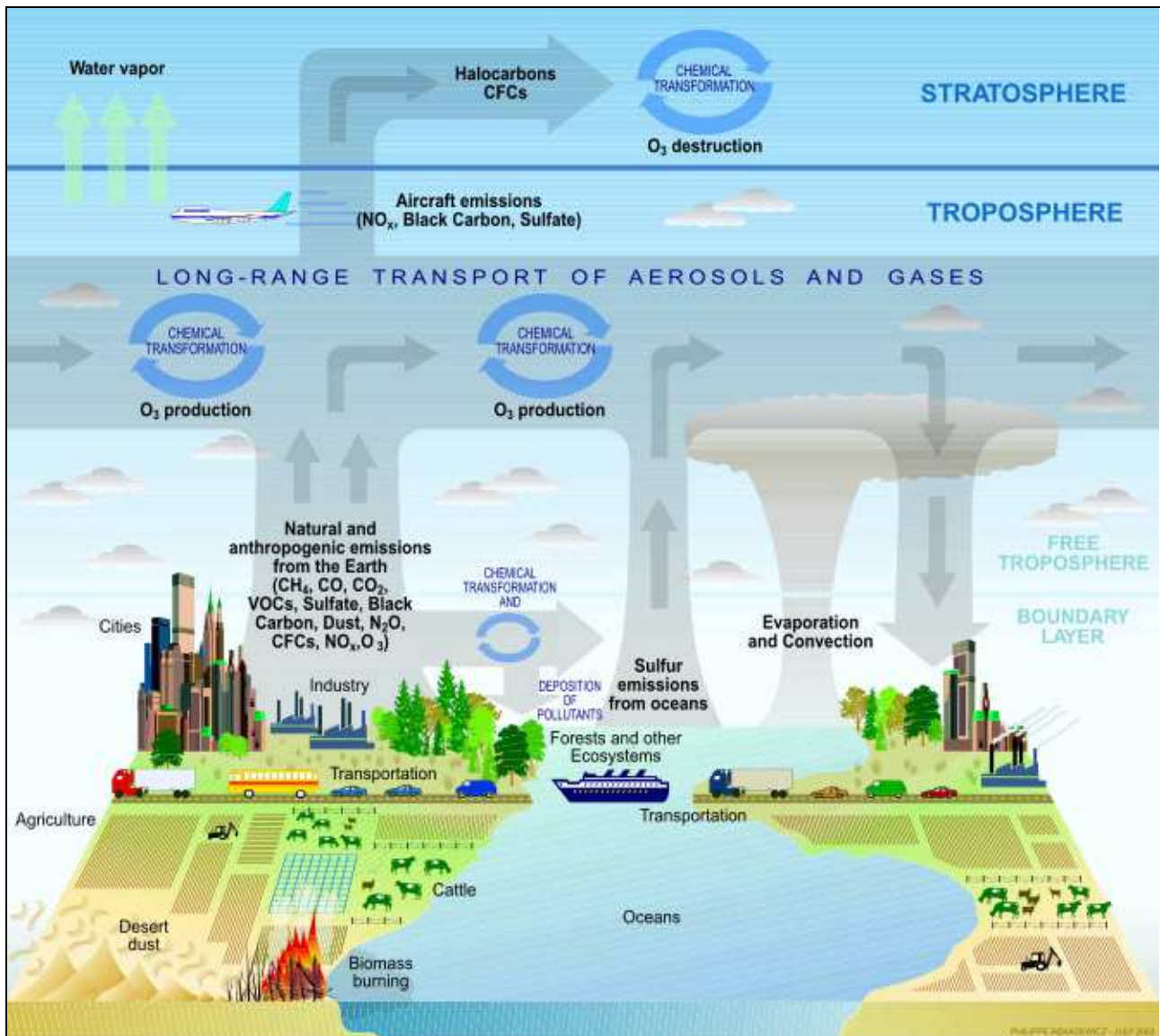
Per gentile concessione di UNIFI - Dipartimento di Chimica

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 nelle figure soprastanti, 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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche in assenza di incrementi emissivi delle sorgenti (traffico, riscaldamento, ecc.).

Quanto spiegato per il PM10 può essere esteso ai livelli delle concentrazioni degli altri inquinanti, come ad esempio l' NO_2 e indica chiaramente che per una corretta pianificazione in materia di

qualità dell'aria, il contenimento delle emissioni inquinanti da perseguire, deve essere tale da consentire il rispetto dei valori limite di qualità dell'aria anche in condizioni meteorologiche avverse ove a causa delle limitate capacità dispersive degli inquinanti da parte dell'atmosfera, possono verificarsi elevati livelli di concentrazione degli inquinanti.



Rappresentazione delle emissioni antropiche e naturali che interagendo con fattori meteorologici (vento, stabilità atmosferica, inversione termica, movimenti di masse di aria), determinano fenomeni di inquinamento atmosferico

3.3 AREA DI SUPERAMENTO PIANA PRATO – PISTOIA

3.3.1 Premessa

Come già evidenziato al par. 2.1.6, l'Area di Superamento è definita come la *“porzione del territorio regionale toscano comprendente parte del territorio di uno o più comuni anche non contigui, rappresentata da una stazione di misura della qualità dell'aria che ha registrato nell'ultimo quinquennio almeno un superamento del valore limite o del valore obiettivo di un inquinante”*.

La DGRT n. 1182 del 9 dicembre 2015, recependo le risultanze della verifica di rappresentatività spaziale delle stazioni di misura della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, definisce l'Area di Superamento denominata **“Piana Prato-Pistoia”**, della quale fanno parte i 9 Comuni di Agliana, Carmignano, Montale, Montemurlo, Pistoia, Poggio a Caiano, Prato, Quarrata e Serravalle Pistoiese. Le stazioni di riferimento che contraddistinguono l'area sono indicate nella tabella seguente, e sono meglio descritte nel paragrafo successivo.

Area di superamento definita sulla rappresentatività spaziale e sui dati di qualità dell'aria del quinquennio 2010-2014	Comune	Stazioni di riferimento per l'area di superamento PM10
Piana Prato-Pistoia	Agliana	PO-Roma PT-Montale PO-Ferrucci
	Carmignano	
	Montale	
	Montemurlo	
	Pistoia	
	Poggio a Caiano	
	Prato	
	Quarrata	
	Serravalle Pistoiese	

Dall'area di superamento sono escluse le aree collinari e montane dei territori dei comuni indicati. Per il Comune di Pistoia l'area di superamento è limitata all'area non urbana Sud-est, come indicato nell'allegato 1, par. 1.7 della D.G.R.T. 1182/2015.

Come si evince dalla tabella, e come verrà spiegato dettagliatamente nel successivo paragrafo 3.3.4, la stazione presente sul territorio comunale di Pistoia (PT-Signorelli), che non ha mai evidenziato criticità particolari nei superamenti del valore giornaliero di PM10 (si veda par. 3.4.3), essendo risultata rappresentativa solo di un ambito territoriale molto contenuto, non è stata inserita tra quelle di riferimento per l'Area di Superamento Piana Prato-Pistoia; una porzione ben più significativa del territorio comunale è risultata invece correttamente rappresentata dalla stazione di Montale, indicatrice dei valori di PM10 per tutta l'area pianeggiante compresa tra le aree urbane di Prato e Pistoia.

Nelle seguenti tabelle 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 residenti	Provincia
1.	Agliaiana	11,68	1.501,69	46	17.540	PT
2.	Carmignano	38,43	374,67	189	14.398	PO
3.	Montale	32,17	335,06	85	10.778	PT
4.	Montemurlo	30,77	599,58	73	18.451	PO
5.	Pistoia	236,17	383,38	67	90.542	PT
6.	Poggio a Caiano	6,00	1.675,45	45	10.052	PO
7.	Prato	97,35	1.961,9	61	191.002	PO
8.	Quarrata	45,91	568,88	48	26.119	PT
9.	Serravalle Pistoiese	42,05	276,93	182	11.646	PT

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

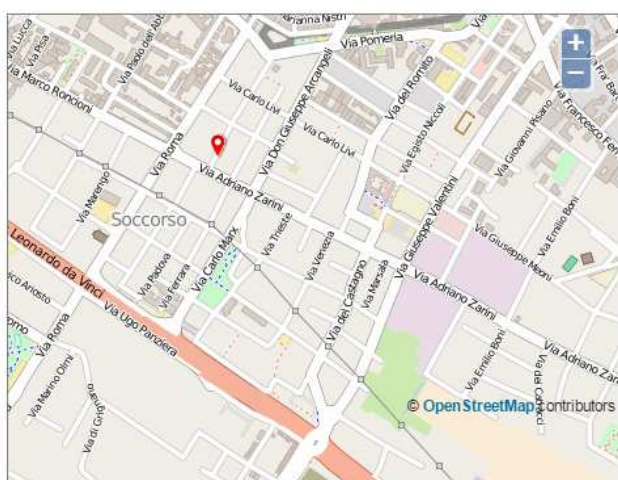
	MONTAGNA (kmq)	COLLINA (kmq)	PIANURA (kmq)
Agliaiana	0,0	0,0	8,3
Prato	1,3	7,8	79,4
Carmignano	0,3	5,8	27,4
Quarrata	0,0	2,9	36,0
Montale	6,9	10,1	8,2
Serravalle Pistoiese	0,0	6,7	30,9
Montemurlo	1,6	6,9	15,2
Poggio a Caiano	1,3	7,8	79,4
Pistoia	78,1	43,8	101,8

3.3.2 Le stazioni di rilevamento di riferimento per l'Area di Superamento

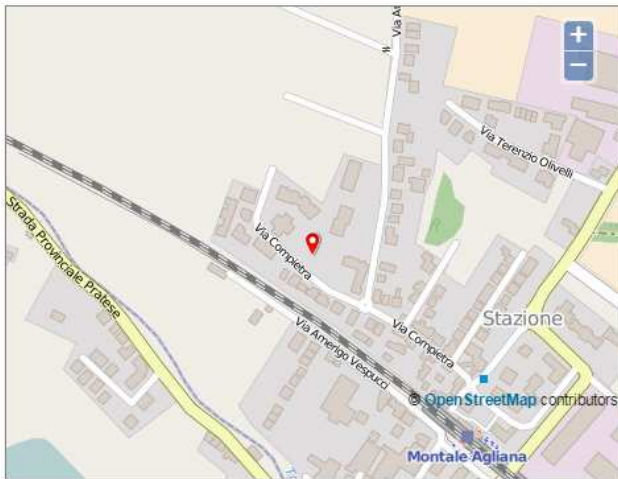
Nella tabella seguente sono indicate le caratteristiche principali delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria, appartenenti alla rete regionale di rilevamento gestita da ARPAT, dei Comuni dell'area di superamento.

RETE DI RILEVAMENTO

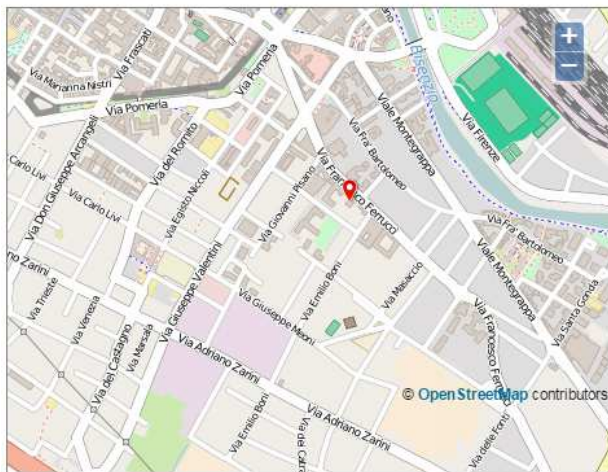
<i>Stazione</i>	<i>Tipo</i>	<i>coordinate</i> <i>(Gauss Boaga Fuso Est)</i>	<i>comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Inquinanti monitorati</i>
<i>PO - ROMA</i>	<u>URBANA - FONDO</u>	<i>N:4859955 - E:1668137</i>	<i>PRATO</i>	<i>PRATO</i>	PM10, PM2.5 NO ₂ , Benzene
<i>PT – MONTALE</i>	<u>SUBURBANA - FONDO</u>	<i>N:4864420 - E:166108</i>	<i>MONTALE</i>	<i>PISTOIA</i>	PM10, PM2.5 , NO ₂ , O ₃
<i>PO - FERRUCCI</i>	<u>URBANA - TRAFFICO</u>	<i>N:4860034 - E:1669108</i>	<i>PRATO</i>	<i>PRATO</i>	PM10, PM2.5, NO ₂ , CO



Stazione PO-Roma



StazionePT-Montale



Stazione PO-Ferrucci

Come già illustrato nei precedenti paragrafi, le stazioni da prendere in considerazione ai fini dell'attivazione degli interventi contingibili sono solo quelle di tipo "fondo", e dunque per l'Area di superamento della Piana Prato-Pistoia vengono considerati i dati delle due stazioni **PT-Montale** e **PO_Roma**.

ARPAT elabora quotidianamente i dati provenienti dalla rete e li mette a disposizione della comunità attraverso la pubblicazione del bollettino e della mappa della qualità dell'aria. Alle ore 13 dei giorni feriali (ogni giorno per il PM10) viene emesso il bollettino della qualità dell'aria. Si tratta di una sintesi dei dati rilevati dalla Rete Regionale, dalle Stazioni provinciali e dagli Autolaboratori. Il livello di validazione è evidenziato sul bollettino.

Sui dati del bollettino viene calcolato in modo automatico il conteggio dei giorni di superamento del PM10 secondo quanto previsto dalla DGRT 1182/2015.

3.3.3 Gli inquinanti monitorati

Di seguito vengono riportate sinteticamente le caratteristiche degli inquinanti monitorati dalle centraline dell'area di superamento Piana Prato-Pistoia.

Le polveri fini (PM10 e PM2,5)

Le polveri fini, denominate PM₁₀ (diametro inferiore a 10 µm), sono delle particelle inquinanti presenti nell'aria che respiriamo. Queste piccole particelle possono essere di natura organica o inorganica e presentarsi allo stato solido o liquido. Le particelle sono capaci di adsorbire sulla loro superficie diverse sostanze con proprietà tossiche quali solfati, nitrati, metalli e composti volatili. Le fonti principali di polveri fini sono:

- fonti naturali
- incendi boschivi
- attività vulcanica
- polveri, terra e sale marino alzati dal vento (il cosiddetto aerosol marino)
- pollini e spore
- erosione di rocce
- fonti antropogeniche
- traffico veicolare, sia dei mezzi diesel che benzina
- uso di combustibili solidi per il riscaldamento domestico (carbone, legna e gasolio)
- residui dell'usura del manto stradale, dei freni e delle gomme delle vetture
- attività industriale

Il particolato PM10, oltre che essere emesso da sorgenti primarie, si forma anche in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (**PM10 secondario**). Tra le specie chimiche coinvolte nella formazione del PM10 secondario troviamo l'anidride solforosa, gli NOx (ossidi di azoto) e i COV (composti organici volatili).

Le PM10 possono essere inalate e penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio, dal naso alla laringe.

Le polveri fini con diametro inferiore a 2,5 µm (denominate PM2,5), possono spingersi nella parte più profonda dell'apparato respiratorio, fino a raggiungere i bronchi. Le polveri ultrafini potrebbero essere addirittura in grado di filtrare fino agli alveoli e ancora più in profondità nell'organismo e, si sospetta, entrare nel circolo sanguigno e poi nelle cellule.

Studi epidemiologici, confermati anche da analisi cliniche e tossicologiche, hanno dimostrato come l'inquinamento atmosferico abbia un impatto sanitario notevole; quanto più è alta la concentrazione di polveri fini nell'aria, infatti, tanto maggiore è l'effetto sulla salute della popolazione. Gli effetti di

tipo acuto, sono legati ad una esposizione di breve durata (uno o due giorni) a elevate concentrazioni di polveri contenenti metalli. Questa condizione può provocare infiammazione delle vie respiratorie, come crisi di asma, o inficiare il funzionamento del sistema cardiocircolatorio. Gli effetti di tipo cronico dipendono, invece, da una esposizione prolungata ad alte concentrazioni di polveri e possono determinare sintomi respiratori come tosse e catarro, diminuzione della capacità polmonare e bronchite cronica. Per soggetti sensibili, cioè persone già affette da patologie polmonari e cardiache o asmatiche, è ragionevole temere un peggioramento delle malattie e uno scatenamento dei sintomi tipici del disturbo.

Biossido d'azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico. Si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido (NO), inquinante principale che si forma nei processi di combustione. Le emissioni da fonti antropiche derivano sia da processi di combustione (centrali termoelettriche, riscaldamento, traffico), che da processi produttivi senza combustione (produzione di acido nitrico, fertilizzanti azotati, ecc.). L' NO₂ è un gas irritante per l'apparato respiratorio e per gli occhi che può causare bronchiti fino anche a edemi polmonari e decesso. Contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, come precursore dell'ozono troposferico, e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide".

Il biossido d'azoto contribuisce inoltre alla formazione del PM10 secondario, attraverso reazioni fotochimiche.

Il monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è un gas incolore ed inodore che si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. La principale sorgente di CO è rappresentate dai gas di scarico dei veicoli, soprattutto funzionanti a bassi regimi, come nelle situazioni di traffico intenso e rallentato. Altre sorgenti sono gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali, come la produzione di acciaio, di ghisa e la raffinazione del petrolio.

La sua tossicità è dovuta al fatto che, legandosi all'emoglobina al posto dell'ossigeno, impedisce una buona ossigenazione del sangue, con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare.

Il Benzene

Il benzene (comunemente chiamato benzolo) è un idrocarburo che si presenta come un liquido volatile, capace cioè di evaporare rapidamente a temperatura ambiente, incolore e facilmente infiammabile. E' il capostipite di una famiglia di composti organici che vengono definiti aromatici, per l'odore caratteristico. E' un componente naturale del petrolio (1-5% in volume) e dei suoi derivati di raffinazione.

Nell'atmosfera la sorgente più rilevante di benzene è rappresentata dal traffico veicolare, principalmente dai gas di scarico dei veicoli alimentati a benzina, nei quali viene aggiunto al carburante (la cosiddetta benzina verde) come antidetonante, miscelato con altri idrocarburi (toluene, xilene, ecc.) in sostituzione del piombo tetraetile impiegato fino a qualche anno fa. In piccola parte il benzene proviene dalle emissioni che si verificano nei cicli di raffinazione, stoccaggio e distribuzione della benzina. Durante il rifornimento di carburante dei veicoli si liberano in aria quantità significative del tossico, con esposizione a rischio del personale addetto ai distributori.

Nell'industria il benzene ha trovato in passato largo impiego come solvente soprattutto a livello industriale e artigianale (produzione di calzature, stampa a rotocalco, ecc.), finché la dimostrazione della sua tossicità e della sua capacità di indurre tumori ha portato ad una legge che ne limita drasticamente la concentrazione nei solventi. Per lo stesso motivo l'utilizzazione in cicli industriali aperti e nella produzione di prodotti di largo consumo (plastiche, resine, detergenti, pesticidi, farmaci, vernici, collanti, inchiostri e adesivi) è stata fortemente limitata ed è regolata da precise normative dell'Unione Europea. Nei prodotti finali il benzene si può ritrovare in quantità molto limitate, anch'esse regolate per legge. Attualmente viene impiegato soprattutto come materia prima per la chimica di sintesi di composti organici come fenolo, cicloesano, stirene e gomma in lavorazioni a ciclo chiuso. Solo in piccola parte si forma per cause naturali come gli incendi di boschi o di residui agricoli o le eruzioni vulcaniche. E' presente in quantità significative nel fumo di sigaretta.

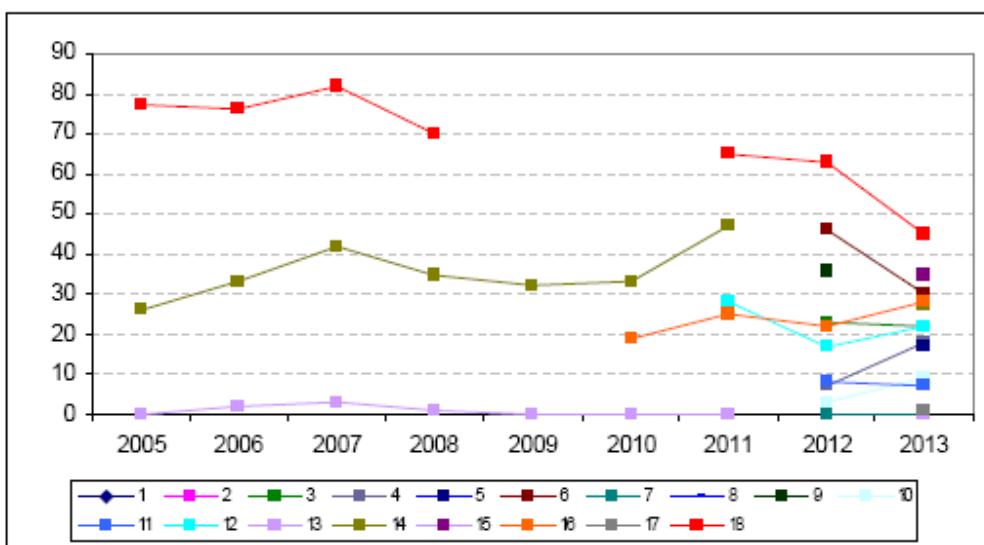
Il benzene è facilmente assorbito quasi esclusivamente per inalazione, mentre è trascurabile la penetrazione attraverso il contatto cutaneo. Si accumula nei tessuti ricchi di grasso (tessuto adiposo, midollo osseo, sangue e fegato), dove viene metabolizzato per essere poi rapidamente eliminato nelle urine e nell'aria espirata. Per esposizioni acute, anche di breve durata (possibili in passato negli ambienti di lavoro o accidentalmente nelle condizioni attuali), si manifestano sintomi di depressione del sistema nervoso centrale (nausea, vertigini, fino alla narcosi) e irritazione della pelle e delle mucose. L'esposizione cronica lavorativa alle concentrazioni presenti in passato era in grado di esercitare un'azione tossica importante sul midollo osseo, provocando una progressiva diminuzione della produzione e immissione in circolo delle cellule del sangue, sia dei globuli rossi che dei bianchi o delle piastrine. Sicuramente dimostrata la capacità cancerogena del benzene, classificato dallo IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) in classe 1 come cancerogeno certo per l'uomo. E' stata infatti accertata la capacità di causare leucemie acute e croniche, alle concentrazioni presenti in passato negli ambienti di lavoro, con un rischio proporzionale alla dose cumulativa. L'effetto cancerogeno sembra essere legato, come per altre sostanze, all'azione di metaboliti intermedi che si formano nell'organismo. Alle concentrazioni di benzene presenti attualmente in ambiente urbano non sono stati osservati effetti tossici sulle cellule del sangue.

Va comunque ribadito che per i cancerogeni non esistono limiti certi di sicurezza, vale a dire livelli soglia al di sotto dei quali vi sia la certezza che non si verifichi un'aumentata probabilità di contrarre la malattia. Tuttavia bisogna ricordare che nella valutazione del rischio va considerata non solo la concentrazione di benzene in atmosfera, in considerazione del limitato tempo di esposizione all'aperto, ma soprattutto l'esposizione in ambienti confinati (inquinamento indoor) e l'introduzione con i cibi. L'esposizione è soggetta a significative variazioni in rapporto alle stagioni, all'attività fisica all'aperto, alla residenza in prossimità di vie di grande traffico o di sorgenti puntiformi di benzene, ma soprattutto al fumo di sigaretta, attivo e passivo.

3.3.4 La rappresentatività della Centralina di Montale

Nell'ambito di uno specifico studio condotto da ARPAT in collaborazione con il LaMMA è stata valutata la rappresentatività territoriale dei livelli di concentrazione di PM10 rilevati dalla stazione di Montale attraverso specifiche attività analitiche e sono state acquisite indicazioni sulla variabilità indotta dalla componente orografica e meteorologica.

La stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di Montale ha sempre presentato livelli di concentrazione di PM10, in particolare nel periodo autunno-inverno, molto elevati rispetto alla maggior parte delle stazioni di fondo della Toscana, come si può constatare dal grafico seguente.



Numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM10 registrato presso le stazioni della rete regionale di tipo fondo tra gli anni 2005 e 2013

1	AR-ACROPOLI	10	MS-COLOMBAROTTO
2	AR-CASA-STABBI	11	MS-GALVANI
3	FI-SCANDICCI	12	PI-PASSI
4	FI-BOBOLI	13	PI-MONTECERBOLI
5	FI-BASSI	14	PI-SANTA-CROCE-COOP
6	FI-SIGNA-ROMA	15	PO-ROMA
7	GR-URSS	16	PT-SIGNORELLI
8	LI-CAPPIELLO	17	SI-POGGIBONSI
9	LU-CAPANNORI	18	PT-MONTALE

Lo studio ha previsto, preliminarmente, l'analisi di tutti i dati prodotti fino al 2012 e degli studi già effettuati nel corso degli ultimi anni; sono stati analizzati tutti i dati disponibili (emissioni – IRSE, uso del suolo – corine land cover, dati meteorologici, dati di qualità dell'aria) per ottenere una valutazione integrata di tutte le variabili che influiscono sulla qualità dell'aria nella zona Prato-Pistoia. L'analisi comparata dei dati e degli studi disponibili ha permesso sia una valutazione approfondita delle fonti di emissione e dei parametri che le caratterizzano sia l'esecuzione di confronti e correlazioni tra tutti i parametri chimici ed anche meteorologici monitorati dal 2005 al 2012 nella zona.

Facendo una sintesi estrema si può sostenere l'esistenza di un contributo prevalente della combustione di combustibili vegetali al totale delle emissioni di PM10 primario nella zona e la presenza di fattori meteorologici e orografici che favoriscono la scarsa dispersione degli inquinanti. Nello studio è stato condotto un approfondimento sulle sorgenti di emissione di PM10 e in particolare sulla combustione di legna in ambito domestico e la combustione di residui agricoli che ha evidenziato un contributo più rilevante di queste componenti rispetto a quanto finora stimato sul totale delle emissioni di PM10 nella zona. Questo aspetto necessita tuttavia ulteriori studi con metodiche di indagine specifiche.

Durante lo studio, condotto prevalentemente nel 2013, sono state effettuate 6 campagne indicative per il campionamento di PM10 ai sensi del D.Lgs 155/10 per un totale di 24 periodi di campionamento di 15 giorni ciascuno. Le sei postazioni sono state identificate nelle province di Pistoia e Prato.

Sito	Comune	Quota (m s.l.m.)	Coordinate WGS84 GMS		Distanza indicativa ¹ da PT-Montale (km)
			Latitudine	Longitudine	
[1]	Agliana – Don Milani	49	43°54'57.14"N	10°59'41.84"E	0,9
[2]	Agliana – S. Michele	42	43°53'42.71"N	11°00'41.25"E	2,2
[3]	Quarrata - Vignole	40	43°52'14.96"N	10°59'45.56"E	4,9
[4]	Montale – via Vignolini	75	43°56'10.10"N	11°01'5.50"E	2,5
[5]	Prato - Brugnano	48	43°52'24.12"N	11°02'39.99"E	5,4
[6]	Pistoia - Bottegone	44	43°53'37.78"N	10°57'41.46"E	4,3
	PT-Montale	48	43°54'54.19"N	11°00'22.26"E	-
	PT-Signorelli	54	43°56'23.94"N	10°54'06.04"E	8,8
	PO-Roma	54	43°87'33.97"N	11°09'23.02"E	8,2

Tabella 1. Quota e coordinate dei siti di campionamento individuati e delle stazioni di fondo della zona PO-PT

1. Si intende distanza in linea d'aria

I risultati delle 24 campagne di monitoraggio effettuate confermano le ipotesi dedotte da informazioni emerse dagli studi analizzati e dalle elaborazioni dei dati di qualità dell'aria e di emissione disponibili precedentemente alla realizzazione delle campagne di campionamento.

Tali dati avevano consentito di verificare che l'anomalia della stazione di Montale relativa ai dati di PM10 monitorati appare imputabile principalmente a due cause: la prima strettamente legata alla tipologia delle fonti di emissione locali (in particolare sembrano avere una significativa influenza le attività di combustione di combustibili solidi vegetali, solitamente caratteristiche di zone rurali), la seconda alle caratteristiche meteorologiche del sito in cui essa è collocata per cui la stazione di Montale sembrerebbe risiedere in un sito che presenta caratteristiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti. E' risultato pertanto necessario procedere ad una verifica diretta dello stato della qualità dell'aria nel territorio limitrofo alla stazione stessa in modo da verificare le ipotesi dedotte dalle informazioni raccolte così da stabilire il più chiaramente possibile se la stazione di Montale rappresenti un'anomalia di livello strettamente locale oppure se i valori della stazione siano rappresentativi di un'area più vasta.

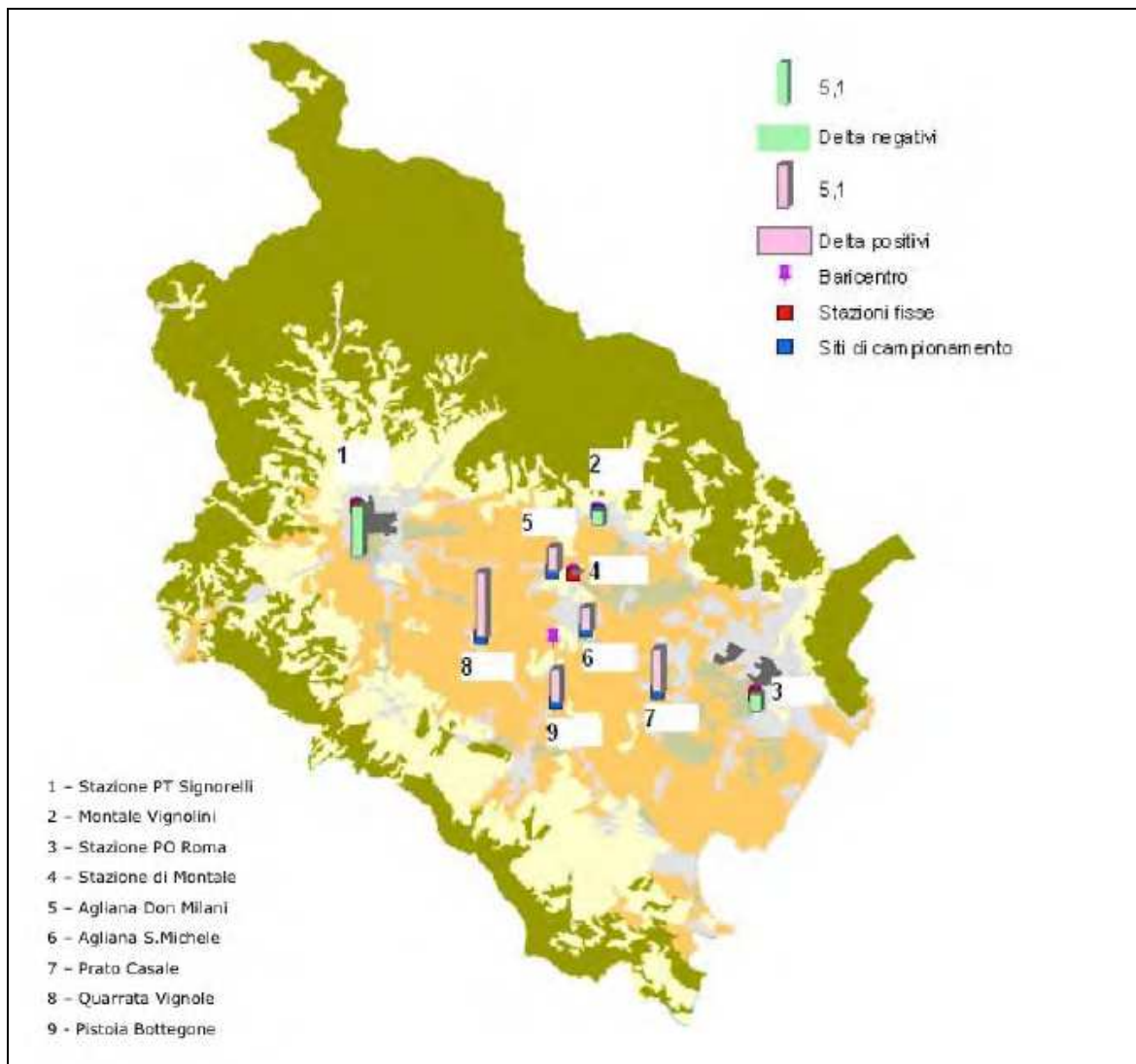
Dall'effettuazione delle campagne è emerso che i dati di concentrazione di PM10 rilevati presso i siti delle campagne di monitoraggio con caratteristiche morfologiche ed emissive simili presentano andamenti analoghi a quelli della stazione di Montale mentre i siti di monitoraggio delle campagne e delle stazioni di fondo della zona che si trovano in siti con caratteristiche morfologiche diverse presentano dati di concentrazione di PM10 generalmente inferiori, pur presentando, in alcuni casi, condizioni peggiori in termini emissivi (PT-Signorelli e PO-Roma).

In base ai risultati delle campagne la stazione di Montale non risulta essere pertanto un'anomalia di livello strettamente locale; ***i valori monitorati dalla stazione risultano essere rappresentativi di tutta l'area pianeggiante compresa tra le aree urbane di Prato e Pistoia.***

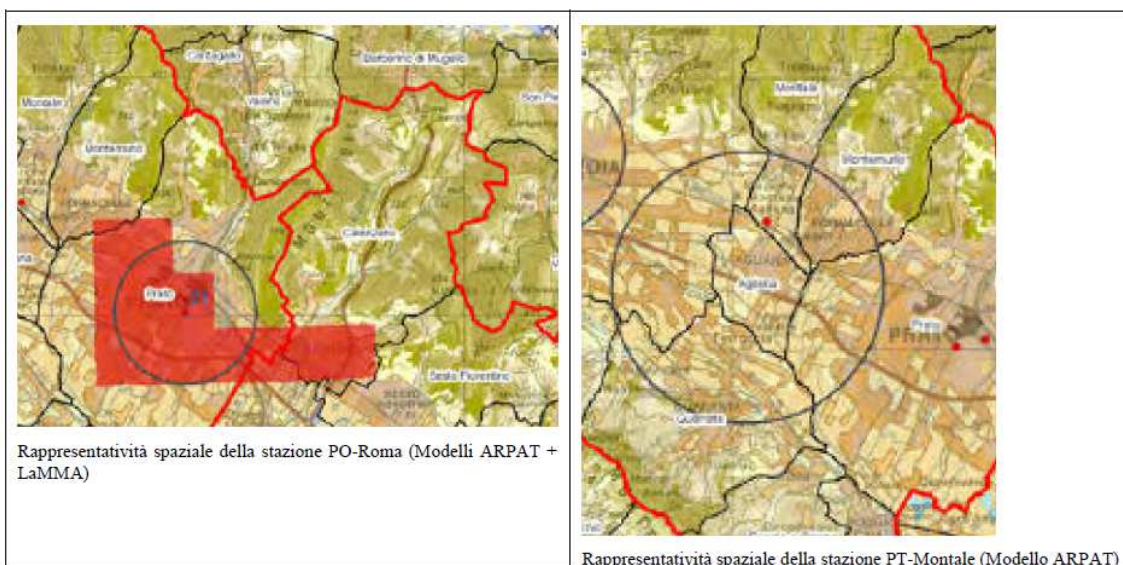
La classificazione ad essa attribuita di stazione di monitoraggio di tipo fondo appare, quindi, corretta; la stazione di Montale, pur presentando risultati anomali rispetto a quelli che generalmente possono essere riscontrati in una stazione di fondo di tipo rurale, sembra realmente rappresentare i livelli di qualità dell'aria nelle aree rurali della zona Prato - Pistoia.

Nella figura seguente i siti fissi di Montale, Pistoia-Signorelli e Prato-Roma sono contrassegnati con un simbolo rosso, mentre i siti di campionamento sono contrassegnati in blu. In istogramma sono riportati i valori delle differenze medie per le stazioni e per le campagne, in rosa gli scarti positivi, in verde quelli negativi. Come è possibile notare, le differenze positive aumentano scendendo verso la linea del baricentro, per tornare leggermente a diminuire nel sito di Quarrata. Il sito di Montale via Vignolini, insieme alle stazioni di Prato e Pistoia, segna invece una fascia di livello più basso che circonda la piana sul lato nord.

Pertanto le postazioni di : - Agliana Don Milani (5) - Agliana S.Michele (6) - Prato Casale (7) - Quarrata Vignole (8) - **Pistoia Bottegone** (9) presentano mediamente livelli di concentrazione di PM10 giornalieri più elevati rispetto a quelli rilevati negli stessi periodi nella stazione di Montale.



Differenze medie osservate rispetto alla stazione di Montale nel periodo delle campagne (fonte: Rappresentatività spaziale delle stazioni della rete di monitoraggio di qualità dell'aria toscana- ARPAT, LAMMA)



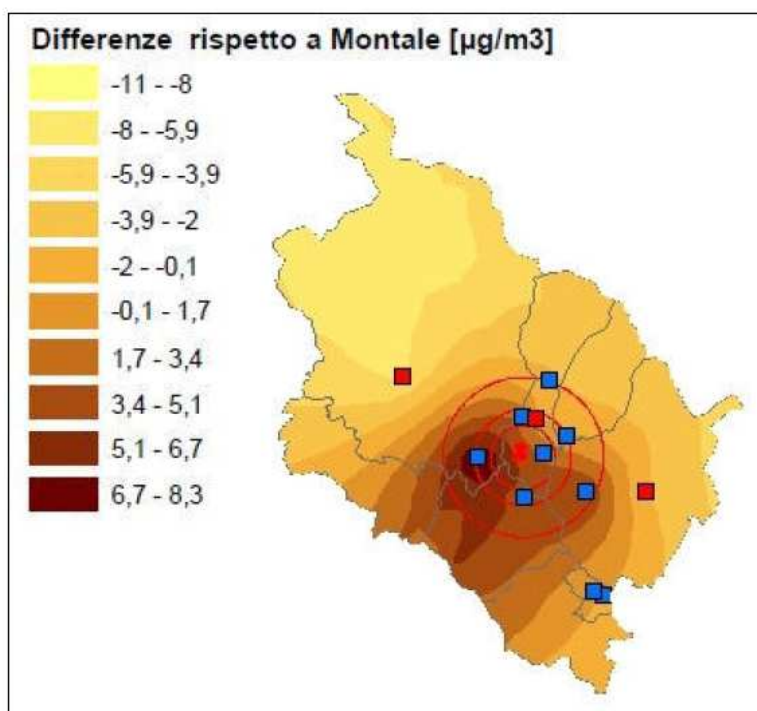
Lo studio e i dati raccolti e analizzati nell'ambito dello stesso hanno consentito inoltre di escludere l'ipotesi che i valori "anomali" (che come si è spiegato sopra anomali in realtà non sono) restituiti dalla centralina di Montale non sono dovuti ad una contributo significativo del termovalorizzatore presente sul territorio comunale.

In base ai livelli di concentrazione rilevati presso tale impianto nel corso degli anni 2010 – 2011 si possono stimare emissioni medie di PM10 dall'impianto pari a circa 0,1 t/anno e emissioni medie di NOx pari a circa 30 t/anno; entrambi tali stime corrispondono a quanto riportato nell'inventario regionale (I.R.S.E. 2007).

I livelli annuali di emissione di PM10 primario rilevati presso il termovalorizzatore sono risultati scarsamente rilevanti rispetto alle altre sorgenti emmissive presenti nel territorio del Comune di Montale e dei comuni limitrofi (0,02%).

Le emissioni di ossidi di azoto generate dall'inceneritore possono contribuire alla formazione di PM10 secondario; sulla base dei risultati del Progetto PATOS, tuttavia, il contributo dell'inceneritore al PM10 secondario nel periodo invernale risulta al massimo di poco superiore a 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I dati disponibili sulla qualità dell'aria rilevata dalla centralina di Montale e quelli sulle caratteristiche delle attuali emissioni dell'inceneritore di Montale confermano che l'inceneritore può produrre solo un incremento poco rilevante delle concentrazioni di PM10 misurate nella zona, tali dunque da non suggerire una specifica fermata dell'inceneritore durante gli episodi acuti di inquinamento atmosferico.



Rappresentatività spaziale della stazione PT-Montale (Indagini ad hoc di ARPAT)

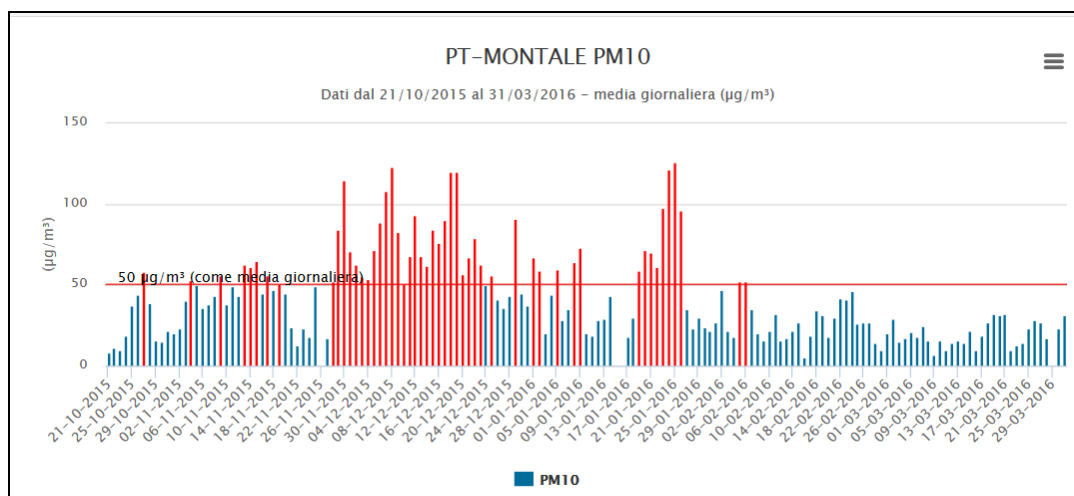
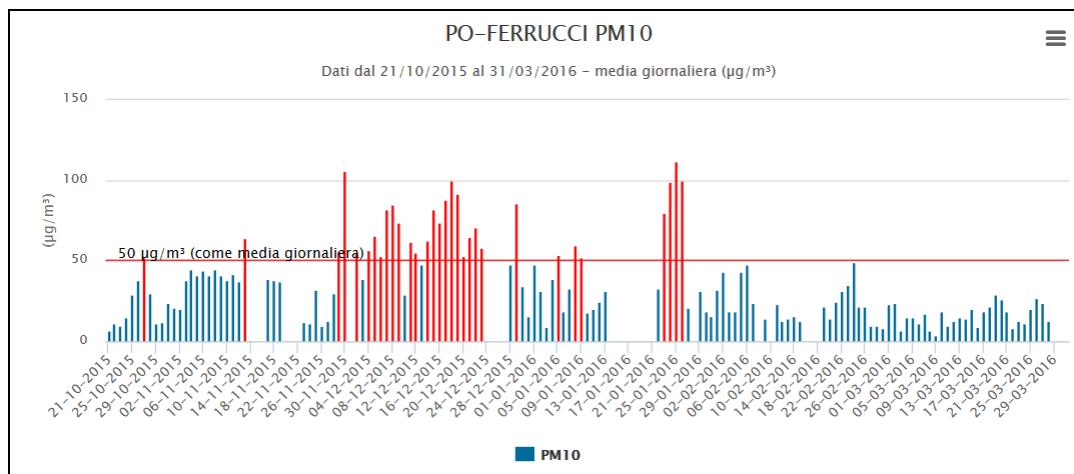
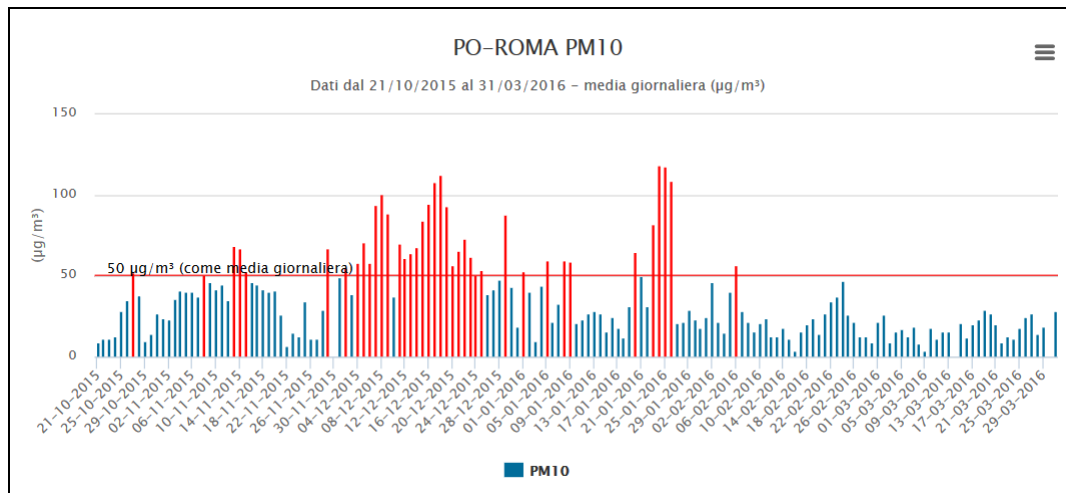
3.3.5 Qualità dell'aria nell'Area di Superamento

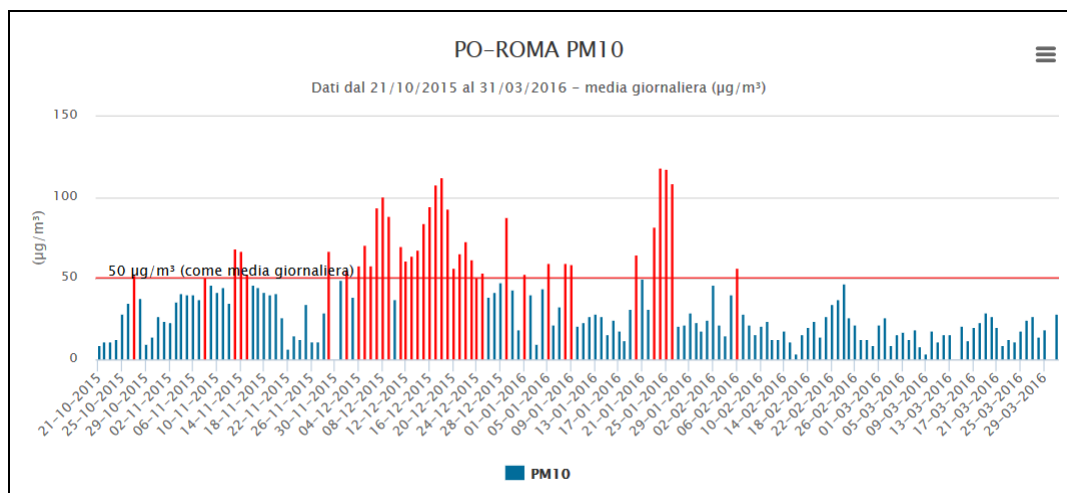
Vengono esaminati, in questo paragrafo, i dati relativi al monitoraggio dei inquinanti per i quali vengono riscontrate condizioni di criticità nell'area di superamento Piana Prato-Pistoia: si tratta del PM10 e, limitatamente al territorio del comune di Prato, dell'NOx.

In quest'area negli ultimi 7 anni si sono verificati superamenti, per il parametro PM10, sia per la stazione di traffico PO-Ferrucci che per le stazioni di fondo PO-Roma e PT-Montale, come emerge dalla tabella sotto riportata:

<i>PM10 – superamenti della media giornaliera (50 µg/m³) V.L. 35 superamenti anno/valore</i>							
<i>STAZIONE</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>31.03.2016</i>
<i>PO - ROMA</i>	<i>30</i>	<i>43</i>	<i>43</i>	<i>35</i>	<i>30</i>	<i>40</i>	<i>10</i>
<i>PT – MONTALE</i>	<i>52</i>	<i>65</i>	<i>63</i>	<i>45</i>	<i>32</i>	<i>57</i>	<i>15</i>
<i>PO - FERRUCCI</i>	<i>45</i>	<i>50</i>	<i>44</i>	<i>37</i>	<i>28</i>	<i>34</i>	<i>7</i>

I dati mostrano una generale tendenza al miglioramento interrotta nel 2015 a causa delle condizioni meteorologiche che si sono instaurate in tutta Italia nel mese di dicembre, che hanno impedito la dispersione degli inquinanti e quindi provocato i numerosi superamenti del valore limite giornaliero di PM10, come emerge anche dai grafici seguenti. Si osservano inoltre i valori significativamente più elevati restituiti dalla stazione di Montale rispetto alle altre stazioni dell'area, come già evidenziato al par. 3.3.4.





I superamenti del valore limite di PM10 avvengono nel periodo invernale e dipendono fortemente dalle condizioni meteorologiche. Quello misurato dalle centraline è infatti un valore di concentrazione, cioè una massa diviso un volume. Conseguentemente, il valore misurato dipende dalla massa di PM10 presente nell'aria, diviso il volume di aria nella quale tale quantità ha possibilità di disperdersi. La quantità di volume di aria nella quale è possibile disperdere gli inquinanti dipende da svariati fattori meteorologici di cui il principale è lo stato limite planetario PBL (Planetary Boundary Layer). In modo semplicistico si può pensare che sulle valli si crei un vero e proprio "coperchio" che delimita il volume di aria nella quale si disperdono gli inquinanti emessi dalle attività antropiche e naturali (si veda anche par. 3.2).

Nei mesi invernali, l'altezza di questo "coperchio" scende da oltre 1000 (dei mesi estivi) a 300-350 metri. In particolari giorni di stabilità atmosferica (come quelli del dicembre 2015) tale strato si abbassa ulteriormente a quote che possono arrivare anche a 100-150 metri (Studio predisposto da Lamma nell'ambito del Progetto PATOS per la piana fiorentina). La drammatica riduzione del volume di aria nella quale disperdere gli inquinanti determina conseguentemente, a costanza delle emissioni di PM10, l'impennata dei valori di concentrazione che possono superare il valore limite di 50 µg/m³. Solo con l'instaurarsi di condizioni meteo tali da "rompere" la stabilità atmosferica, quali un vento medio/forte persistente per molte ore o addirittura qualche giorno, o pioggia con intensità superiore a 10 mm (Studio predisposto da Lamma nell'ambito del Progetto PATOS), l'atmosfera viene "lavata" e si ricreano tipicamente condizioni di inquinamento al di sotto dei valori limite.

Per quanto indicato la possibilità di interrompere il conteggio dei superamenti a partire dal 1 gennaio come indicato dalla norma e quindi conseguentemente interrompere l'effetto degli interventi contingibili previsti nei vari PAC pur in presenza di condizioni meteo stabili, pare controproducente. Meglio prevedere un conteggio che mantenga unito il periodo critico invernale

quale un conteggio dal 1 giugno al 31 maggio dell'anno successivo, come proposto dalla recente modifica alla LR 09/2010 (par. 2.1.7).

Nella tabella seguente sono riportati invece gli andamenti della media annuale del parametro PM10, nel periodo 2010-2015, nelle tre stazioni dell'Area di superamento. Si osserva il sostanziale rispetto del limite annuo stabilito dal D. Lgs. 155/2010.

<i>PM10 – Medie annuali – V.L. = 40 µg/m³</i>						
<i>STAZIONE</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>
<i>PO - ROMA</i>	<i>31</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>27</i>	<i>25</i>	<i>28</i>
<i>PT – MONTALE</i>	<i>*</i>	<i>34</i>	<i>34</i>	<i>29</i>	<i>26</i>	<i>31</i>
<i>PO - FERRUCCI</i>	<i>33</i>	<i>35</i>	<i>31</i>	<i>30</i>	<i>25</i>	<i>27</i>

** efficienza minore del 90%*

Si riporta inoltre , nella tabella seguente, l'andamento della media annuale del parametro Biossido di azoto , che denota superamento del valore limite solo per la stazione di PO-Ferrucci.

<i>NO₂ concentrazioni medie annuali V.L. = 40 µg/m³</i>						
<i>STAZIONE</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>
<i>PO - ROMA</i>	<i>30</i>	<i>32</i>	<i>36</i>	<i>33</i>	<i>27</i>	<i>32</i>
<i>PT – MONTALE</i>	<i>26</i>	<i>20</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>15</i>	<i>20</i>
<i>PO - FERRUCCI</i>	<i>48</i>	<i>62*</i>	<i>22*</i>	<i>27</i>	<i>34</i>	<i>32</i>

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

3.3.6 Sorgenti di emissione

3.3.6.1 L'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente (IRSE)

A livello regionale, relativamente alle sorgenti di emissione, le informazioni sono contenute nell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente (IRSE), aggiornato all'anno 2010 (conformemente a quanto disposto dall'art.22 del D.Lgs.155/2010, che disciplina la frequenza di aggiornamento dell'inventario).

L'IRSE in Toscana è stato adottato per la prima volta con la DGR n.1193/00. Esso fornisce le informazioni sulle sorgenti di emissione, le quantità di sostanze inquinanti emesse e la loro distribuzione territoriale.

Un inventario delle emissioni è una raccolta coerente di dati sulla quantità di emissioni di sostanze inquinanti, immesse in atmosfera da attività antropiche e naturali, raggruppati per:

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

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

- tramite misure dirette e 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.

Per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.) e per le sorgenti lineari (autostrade, porti, aeroporti, ecc.), si deve ricorrere a stime. Le emissioni sono stimate a partire da dati quantitativi sull'attività presa in considerazione e da opportuni fattori d'emissione. In particolare i valori relativi ai dati sulle attività per le sorgenti diffuse e lineari, sono ricavati da una pletera di fonti statistiche (Bilancio energetico nazionale, Bollettino petrolifero, Parco veicolare circolante, ecc...) la cui disponibilità in relazione all'anno di aggiornamento risulta dopo circa 6-12 mesi

Attraverso l'IRSE è possibile individuare le tipologie di sorgenti emissive presenti sul territorio toscano, i principali inquinanti emessi, le loro quantità insieme alla loro distribuzione spaziale. In tal modo si possono determinare a livello regionale, provinciale e comunale, quali sono le sorgenti maggiormente responsabili dell'inquinamento e quindi, tra l'altro, mirare con criteri oggettivi alla riduzione delle emissioni delle varie sostanze inquinanti.

L'inventario, inoltre, è uno strumento basilare per valutare e confrontare, in termini di efficacia e di costi, scenari emissivi utili alla predisposizione delle misure da adottarsi per il risanamento.

Deve essere preliminarmente evidenziato che la lettura e l'interpretazione dei dati di emissione non è semplice. Infatti anche il valore assoluto elevato di una emissione di una sostanza inquinante (fattore di pressione) non determina necessariamente, non esistendo una correlazione lineare, una situazione di livelli di inquinamento critici (fattore di stato). Per valutare approssimativamente l'effetto di una emissione si devono considerare anche le dimensioni spaziali/ territoriali in cui si verifica, le condizioni/modalità di emissione, la natura della/e sostanze inquinanti in questione, la orografia del territorio e le condizioni meteo-climatiche prevalenti.

Alcune semplici considerazioni possono permettere di acquisire elementi interpretativi che aiutano nella comprensione dei fenomeni.

In genere le emissioni di tipo puntiforme isolate (attività produttive e/o di produzione di energia con camini di una certa altezza), anche se con valori assoluti molto elevati, non determinano condizioni al suolo particolarmente critiche per periodi di tempo prolungati (eventuali esposizioni di medio – lungo termine) perché la diffusione e il trasporto degli inquinanti operano in modo da disperdere questi su ampie zone/territori, riducendo notevolmente la possibilità del verificarsi di episodi acuti di inquinamento.

Invece, molte emissioni di piccola entità distribuite diffusamente su di un territorio (ad esempio, generate da impianti di riscaldamento domestici o da una densa rete viaria urbana), con altezze di rilascio modeste o quasi nulle (si pensi all'altezza dal suolo delle emissioni dei veicoli) possono determinare, anche in concomitanza di condizioni meteo-climatiche sfavorevoli, livelli di concentrazione al suolo molto elevati.

Di seguito sono riportati, per l'area di superamento Piana Prato- Pistoia, gli andamenti relativi alle sostanze inquinanti principali: monossido di carbonio (CO), composti organici volatili non metanici (COVNM), ossidi di azoto (NOX), ossidi di zolfo (SOX), materiale particolato fine primario PM10 e PM2,5 e ammoniacca (NH3).

Per facilità di lettura è utile raggruppare i macrosettori in quattro gruppi come di seguito descritto.

1. Industria che comprende i macrosettori "*Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche*", "*Impianti di combustione industriale e processi con combustione*", "*Processi Produttivi*" e che, quindi, raggruppa tutte le emissioni derivanti da attività industriali.
2. Riscaldamento che comprende i macrosettori "*Impianti di combustione non industriali*".
3. Mobilità che comprende i macrosettori "*Trasporti stradali*", "*Altre Sorgenti Mobili*"
4. Altro che comprende i macrosettori "*Estrazione, distribuzione combustibili fossiled energia geotermica*", "*Uso di solventi*", "*Trattamento e Smaltimento Rifiuti*", "*Agricoltura*", "*Natura*"



Emissioni totali annue di inquinanti principali nell'Area di superamento, per tipologia di sorgente (IRSE 2010)

I grafici mostrano per tutte le sostanze inquinanti una tendenza più o meno marcata alla riduzione rispetto ai valori stimati per l'anno 1995.

Relativamente al **monossido di carbonio (CO)**, il grafico mostra un *trend* decrescente. Le stime infatti indicano nel 1995 un valore complessivo di 42.089 tonnellate e di 13.875 tonnellate nel 2010, con una riduzione di 28.214 t, paria al 67%, rispetto ai valori del 1995.

Anche le emissioni di **composti organici volatili non metanici (COVNM)** hanno visto una significativa diminuzione dal 1995 al 2010, passando rispettivamente da 13941 a 7996 tonnellate,

pari ad un decremento del 43%. Analizzando i dati in dettaglio, si nota tuttavia che la quasi totalità del decremento è da ascrivere al settore della mobilità

Per quanto riguarda le emissioni di **ammoniaca (NH₃)**, il grafico mostra un andamento relativamente in diminuzione, anche se con un aumento dal 2003 al 2007, con una riduzione di 29 t rispetto ai valori del 1995, pari al 12%.

Anche le emissioni di **ossidi di azoto (NO_x)** presentano un andamento decrescente con una riduzione complessiva, dal 1995 al 2010, di 1.840 t, pari al 28%. Tale riduzione è da ascrivere totalmente ai settori della **mobilità**, che rappresenta comunque la principale sorgente di emissione, mentre gli altri settori hanno visto un incremento delle loro emissioni.

Per quanto riguarda il **materiale particolato fine primario PM₁₀ e PM_{2,5}**, i grafici mostrano un andamento leggermente crescente fino al 2003 e una inversione di tendenza nel 2005.

Il settore che maggiormente contribuisce alle emissioni di particolato PM₁₀ e PM_{2,5} è il riscaldamento, che ha visto aumentare le proprie emissioni, dal 1995 al 2010, di 246 t, pari rispettivamente al 19% e 23%. Il contributo complessivo di questo settore alle emissioni di PM₁₀ dell'Area di superamento è pari, sulla base del dato IRSE 2010, al 72,5%.

Viceversa i settori legati alla mobilità ed all'industria hanno avuto un calo delle emissioni al 2010 rispetto al 1995 rispettivamente di 116 e 170 t per il PM₁₀ e di 123 e 8 t per il PM_{2,5}.

Il settore mobilità rappresenta comunque la seconda voce per importanza in termini di contributo alle emissioni di PM₁₀, pari al 24% delle emissioni totali nell'Area di superamento.

Le emissioni di **ossidi di zolfo (SO_x)** sono quelle che tra il 1995 ed il 2010 hanno avuto il maggior decremento con una diminuzione di 802 tonnellate pari a 84%.

3.3.6.2 Focus su riscaldamento domestico e traffico locale. Emissioni NO_x PM₁₀ PM_{2,5} anno 2010

In considerazione del fatto che, come visto nel paragrafo precedente, i due settori che più contribuiscono alle emissioni inquinanti di PM₁₀ sono quelli del riscaldamento domestico e del traffico locale, è opportuno, per questi due settori, analizzare con maggior dettaglio le tipologie di attività con i relativi contributi relativamente alle emissioni di materiale particolato fine PM₁₀ primario, la cui riduzione rappresenta il principale target del PAC. Viene inoltre effettuato uno specifico approfondimento anche sulla combustione di biomasse all'aperto (abbruciamenti di residui vegetali).

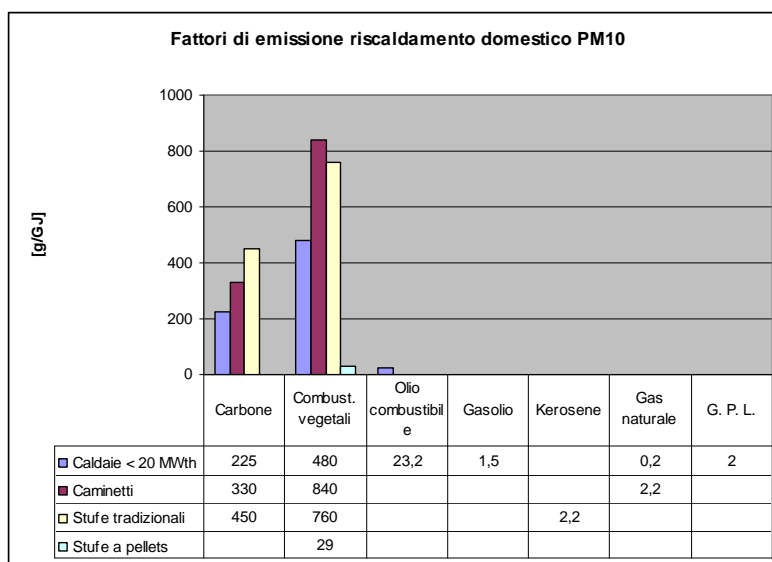
Emissioni da riscaldamento domestico

Emissioni da riscaldamento domestico nell'Area di Superamento Piana Prato-Pistoia (t/anno)



	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
02010400 Terziario Caldaie < 20 MWth	35,14	1,90	1,50
02020300 Domestico Caldaie < 20 MWth	281,26	131,57	128,87
02020620 Domestico Caminetti	32,06	538,63	525,81
02020630 Domestico Stufe tradizionali	15,23	231,48	225,39
02020632 Domestico Stufe a pellets	1,28	0,46	0,46
Totale	364,98	904,05	882,03

Terziario Caldaie < 20 MWth				Domestico Caldaie < 20 MWth			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}		NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
111 Combust. vegetali	0,15	0,91	0,89	111 Combust. vegetali	21,62	129,70	127,00
203 Olio combustibile	1,41	0,61	0,22	204 Gasolio	13,03	0,28	0,28
204 Gasolio	1,19	0,03	0,03	301 Gas naturale	237,39	1,13	1,13
301 Gas naturale	28,04	0,13	0,13	303 G. P. L.	9,23	0,46	0,46
303 G. P. L.	4,34	0,22	0,22	Totale	281,26	131,57	128,87
Totale	35,14	1,90	1,50				
Domestico Caminetti				Domestico Stufe tradizionali			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}		NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
111 Combust. vegetali	32,06	538,63	525,81	111 Combust. vegetali	15,23	231,48	225,39
Totale	32,06	538,63	525,81	Totale	15,23	231,48	225,39
Domestico Stufe a pellets							
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}				
111 Combust. vegetali	1,28	0,46	0,46				
Totale	1,28	0,46	0,46				

Dai dati sopra riportati emerge come **per il riscaldamento domestico la quasi totalità delle emissioni di PM10 primario, pari al 99,7%, è da scriversi alla combustione delle biomasse, con particolare riferimento alla combustione in caminetti e stufe tradizionali**. Infatti come si evince dal seguente grafico, a parità di energia prodotta la quantità di PM10 emessa dai caminetti è 4.200 volte quella emessa da una caldaia a metano. Ciò spiega come anche a fronte di una limitata diffusione di questi sistemi per il riscaldamento, il loro impatto sulla qualità dell'aria sia molto significativo.



Nella tabella seguente (Fonte: ARPAT) viene evidenziato, sotto diversa forma, il contributo particolarmente rilevante della legna alle emissioni di PM10.

Attività a pari emissioni di PM10

Legno anidro seccato in essiccatoio (U.R. 8%)
 Legno anidro seccato all'aperto (U.R. 30%)

Brucciare 1 kg di legna (e produrre 4400 - 3000 kcal)
in caminetto aperto equivale a

<u>Percorrere:</u>	<u>Brucciare:</u>
5.700 km con un'auto a benzina Euro 0	23 kg di pellet (102.700 kcal)
11.500 km con un'auto a benzina Euro IV	1.750 m ³ di metano (15 milioni kcal)
57 km con un'auto Diesel Euro 0	247 lt di gasolio (2.000.000 kcal)
401 km con un'auto Diesel Euro IV	2 kg di stoppie

Dati stimati allo stato attuale delle conoscenze sui Fattori di emissione
(FONTE EMEP/Corinair 2013)

Per quanto riguarda il biossido d'azoto, dalla tabella sottostante si evince che, nell'ambito del settore riscaldamento domestico, la principale sorgente di emissione è invece costituita dagli impianti a metano, in virtù certamente della loro maggiore diffusione territoriale.

	biomassa	olio combustibile	gasolio	metano	gpl
Emissioni di NOx da riscaldamento domestico per tipologia di combustibile (dati IRSE 2010)	19,27%	0,39%	3,90%	72,73%	3,72%

E' da evidenziare che il costo per KWh di energia prodotta tra i vari sistemi di riscaldamento quello con pompe di calore, e quindi senza alcuna emissione in atmosfera, risulta il più economico oltre che garantire un completo condizionamento degli edifici sia invernale che estivo.

Costi unitari per riscaldamento per tipo di combustibile						
combustibile	costo	um costo	PCI	u.m. PCI	rendimento % caldaia	costo €/KWh
legna	0,12	€/Kg	4,3	KWh/Kg	83,49	0,03
pellet	0,32	€/Kg	5,23	KWh/kg	92,74	0,07
pompa di calore	0,05567	€/KWh	1	KWh/KWh	300	0,02
metano	0,85	€/m3	9,88	KWh/m3	103,23	0,08
gasolio	0,522	€/lit	11,16	KWh/lit	90	0,05
gpl	1	€/lit	7,33	KWh/lit	103,23	0,13
dati al 15/02/2016						

Emissioni da abbruciamenti dei residui vegetali

Analoghe considerazioni valgono per quanto riguarda gli abbruciamenti dei residui vegetali. Infatti anche se questa attività non è censita nell'inventario IRSE, relativamente alla sola pratica dell'olivo è possibile effettuare stima grezza utile per avere un'idea a livello di ordine di grandezza delle emissioni attribuibili a questa pratica agricola. Si stima una produzione di residui di 1,7 tonn/h. Considerando anche che un loro smaltimento con abbruciamenti sia pari al 50%, stima che appare alquanto in difetto, dato che le superfici coltivate ad olivo nelle province di Prato e Pistoia ammontano a 8.275 e applicando un fattore di emissione analogo a quello applicato per i caminetti aperti, fattore questo in difetto, (in realtà l'abbruciamento all'aperto presenta fattori di emissioni molto maggiori, come spiegato meglio più avanti) si può stimare una emissione di 12 kg/h, per un valore complessivo, stimato in difetto, di 98 tonn.

Nell'ambito dello studio condotto da ARPAT per la verifica della rappresentatività della stazione di monitoraggio di Montale (par. 3.3.4), sono stati effettuati specifici approfondimenti sull'incidenza della combustione dei residui agricoli sulle emissioni di PM10, confrontando ed integrando i dati ricavabili dall'Inventario IRSE (IRSE 2007) con quelli ottenuti con altre metodiche di stima delle emissioni.

Lo studio è stato condotto prendendo a riferimento i seguenti Comuni dell'Area di Superamento Piana Prato-Pistoia: Agliana, Montale, Pistoia, Quarrata, Montemurlo e Prato.

La quantità e tipologia di emissioni derivanti da questi tipi di combustione variano in base ad una serie di fattori quali il tipo di rifiuti bruciati e il contenuto di umidità del rifiuto, le condizioni di temperatura, il vento e la densità/compattezza del cumulo di rifiuti; tali fattori influiscono, infatti, fortemente sulle condizioni di combustione e quindi sulla tipologia e quantità delle sostanze emesse.

In ogni caso, indipendentemente dalle caratteristiche del materiale bruciato, la combustione avviene comunque sempre in modo non completo sia perché la temperatura del fuoco acceso all'aperto non è sufficientemente alta sia perché il materiale resta nel fuoco per un tempo insufficiente. Questo tipo di combustione produce quindi polveri (tra cui anche il black carbon - particolato molto fine di circa 1 μm di diametro, potenzialmente cancerogeno e con effetto riscaldante sul clima) e altre sostanze che derivano dalla combustione non completa quali monossido di carbonio, idrocarburi, metalli pesanti e sostanze organiche tossiche quali gli idrocarburi policiclici aromatici, diossine e furani. Insieme a tali sostanze, la combustione non controllata dei residui agricoli può produrre anche l'emissione di altri inquinanti quali ammoniaca, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici e biossido di zolfo.

Per dare un'idea indicativa dell'incidenza in termini di emissioni di polveri di tale tipo di attività basta pensare che, pur essendo emissioni rilevanti soprattutto su scala locale e per periodi di breve durata, il livello di emissione delle polveri PM10 (espresso in kg/anno) derivante dalla combustione di una tonnellata di rifiuti agricoli è in media circa **1.700 volte superiore** a quello in generale stimabile per un'attività di combustione controllata di RSU effettuata presso un moderno impianto di incenerimento fornito di opportuni impianti di abbattimento e di modalità e tecniche di combustione controllate e con valori di efficienza elevati e in media circa 17 volte superiore a quello in generale stimabile per un impianto di incenerimento rifiuti dotato di impianti di abbattimento per le polveri.

Per quanto riguarda la pratica della **combustione delle stoppie** (spesso l'eliminazione delle stoppie dalle aree a coltivazione erbacea avviene attraverso la loro combustione su campo al fine di liberare rapidamente e a spese ridotte il terreno dai residui della raccolta e, per alcune colture, di favorire l'eliminazione dei parassiti), i dati restituiti dallo studio di dettaglio mostrano un'incidenza maggiore, seppure in termini assoluti contenuta, alle emissioni complessive di PM10, rispetto al

dato restituito dall'IRSE 2007. Il dato di incidenza restituito dallo studio varia infatti mediamente tra un minimo di **0,45%** ad un massimo di **0,78%**, con punte del 1,7% circa per i Comuni di Montale, Quarrata e Prato, contro un dato medio praticamente prossimo allo 0% secondo IRSE 2007.

Comuni	Combustione stoppie/totale IRSE 2007		
	IPOTESI DI MASSIMA	IPOTESI DI MINIMA	IRSE 2007
Agliana	0,06%	0,04%	0,01%
Montale	1,68%	0,94%	0,20%
Pistoia	1,05%	0,58%	0,06%
Quarrata	1,69%	0,94%	0,31%
Montemurlo	1,53%	0,89%	0,21%
Prato	1,67%	0,97%	0,29%
PIANA PO-PT	0,78%	0,45%	0,00%

5.1.1. Incidenza attività di combustione stoppie sulle emissioni comunali di PM10

Per quanto invece attiene alla **combustione dei residui agricoli** (potature, ramaglie, sterpaglie, ecc), voce non ricompresa nell'Inventario IRSE, la metodologia di stima utilizzata nello studio fornisce valori di emissione di PM10 che incidono in percentuale variabile da un minimo dell'**1%** (ipotesi di minima) ad un massimo del **4,5%** (ipotesi di massima) sulle emissioni complessive di PM10 presenti nell'inventario regionale per gli stessi comuni, con valori comunque superiori o uguali al **10%** per i Comuni di **Montale, Pistoia, Quarrata e Montemurlo**.

Comuni	Incenerimento rifiuti agricoli/totale IRSE 2007	
	IPOTESI DI MASSIMA	IPOTESI DI MINIMA
Agliana	0,15%	0,03%
Montale	13,48%	3,00%
Pistoia	10,45%	2,32%
Quarrata	14,65%	3,26%
Montemurlo	10,71%	2,10%
Prato	1,54%	0,30%
PIANA PO-PT	4,51%	0,99%

5.1.2. Incidenza attività di combustione residui agricoli sulle emissioni comunali di PM10

Emissioni da traffico veicolare locale

I dati forniti da IRSE 2010, riepilogati nelle seguenti tabelle, consentono di fare importanti considerazioni in merito al contributo alle emissioni di PM10 e NOx da traffico veicolare.

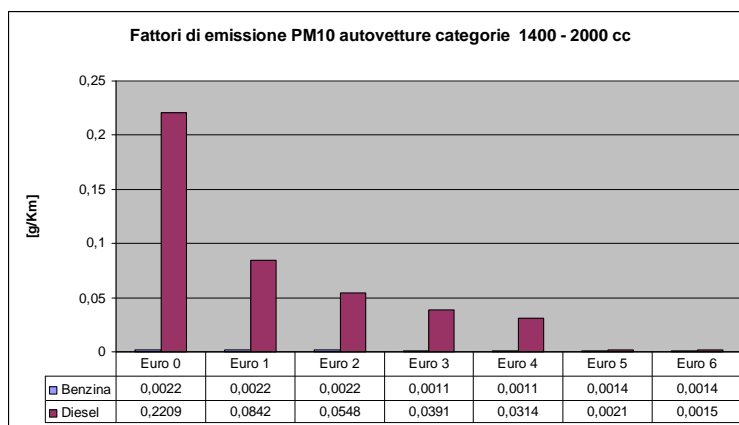
Emissioni da traffico veicolare locale nell'Area di Superamento Piana Prato-Pistoia (t/anno)

Automobili Strade Extraurbane				Automobili Strade Urbane			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}		NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
205 Diesel (Gasolio motori)	79,15	4,67	4,67	205 Diesel (Gasolio motori)	486,78	31,88	31,88
208 Benzina	40,18	0,46	0,46	208 Benzina	115,15	2,01	2,01
303 G. P. L.	6,15	0,00	0,00	303 G. P. L.	16,32	0,00	0,00
Totale	125,48	5,13	5,13	Totale	618,25	33,89	33,89
Veicoli leggeri < 3.5 t Strade Extraurbane				Veicoli leggeri < 3.5 t Strade Urbane			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}		NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
205 Diesel (Gasolio motori)	17,25	4,27	4,27	205 Diesel (Gasolio motori)	593,72	37,62	37,62
208 Benzina	3,36	0,04	0,04	208 Benzina	8,07	0,11	0,11
Totale	20,61	4,31	4,31	Totale	601,79	37,74	37,74
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus Strade Extraurbane				Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus Strade Urbane			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}		NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
205 Diesel (Gasolio motori)	199,84	7,76	7,76	205 Diesel (Gasolio motori)	942,71	39,30	39,30
208 Benzina	0,02	0,02	0,02	208 Benzina	0,06	0,06	0,06
Totale	199,86	7,78	7,78	Totale	942,77	39,36	39,36
Motocicli cc < 50 cm3				Motocicli cc > 50 cm3 Strade Extraurbane			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}		NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
208 Benzina	4,45	30,54	30,54	208 Benzina	11,91	0,50	0,50
Totale	4,45	30,54	30,54	Totale	11,91	0,50	0,50
Motocicli cc > 50 cm3 Strade Urbane							
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}				
208 Benzina	17,63	1,46	1,46				
Totale	17,63	1,46	1,46				
Freni Automobili Strade Extraurbane				Freni Automobili Strade Urbane			
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}		
999 Non definito	1,78	0,71		999 Non definito	12,74	5,10	
Totale	1,78	0,71		Totale	12,74	5,10	

Freni Veic.leggeri <3.5t Strade Extraurbane			Freni Veic.leggeri <3.5t Strade Urbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	0,37	0,15	999 Non definito	11,69	4,67
Totale	0,37	0,15	Totale	11,69	4,67
Freni Veic. pesanti >3.5t e Autobus Strade Extraurbane			Freni Veic. pesanti >3.5t e Autobus Strade Urbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	1,65	0,66	999 Non definito	3,01	1,21
Totale	1,65	0,66	Totale	3,01	1,21
Freni Motocicli cc<50cm3			Freni Motocicli cc>50cm3 Strade Extraurbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	0,97	0,39	999 Non definito	0,09	0,04
Totale	0,97	0,39	Totale	0,09	0,04
Freni Motocicli cc>50cm3 Strade Urbane					
	PM ₁₀	PM _{2,5}			
999 Non definito	0,73	0,29			
Totale	0,73	0,29			
Gomme Automobili Strade Extraurbane			Gomme Automobili Strade Urbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	2,16	1,51	999 Non definito	9,26	6,48
Totale	2,16	1,51	Totale	9,26	6,48
Gomme Veic.leggeri <3.5t Strade Extraurbane			Gomme Veic.leggeri <3.5t Strade Urbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	0,28	0,20	999 Non definito	5,92	4,14
Totale	0,28	0,20	Totale	5,92	4,14
Gomme Veic. pesanti >3.5t e Autobus Strade Extraurbane			Gomme Veic. pesanti >3.5t e Autobus Strade Urbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	1,34	0,94	999 Non definito	1,79	1,25
Totale	1,34	0,94	Totale	1,79	1,25
Gomme Motocicli cc<50cm3			Gomme Motocicli cc>50cm3 Strade Extraurbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	0,61	0,43	999 Non definito	0,11	0,08
Totale	0,61	0,43	Totale	0,11	0,08
Gomme Motocicli cc>50cm3 Strade Urbane					
	PM ₁₀	PM _{2,5}			
999 Non definito	0,46	0,33			
Totale	0,46	0,33			

Abrasione strada Automobili Strade Extraurbane			Abrasione strada Automobili Strade Urbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	2,37	1,28	999 Non definito	7,78	4,20
Totale	2,37	1,28	Totale	7,78	4,20
Abrasione strada Veic.leggeri <3.5t Strade Extraurbane			Abrasione strada Veic.leggeri <3.5t Strade Urbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	0,19	0,10	999 Non definito	3,15	1,70
Totale	0,19	0,10	Totale	3,15	1,70
Abrasione strada Veic. pesanti >3.5t e Autobus Strade Extraurbane			Abrasione strada Veic. pesanti >3.5t e Autobus Strade Urbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	1,06	0,57	999 Non definito	2,14	1,15
Totale	1,06	0,57	Totale	2,14	1,15
Abrasione strada Motocicli cc<50cm ³			Abrasione strada Motocicli cc>50cm ³ Strade Extraurbane		
	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM ₁₀	PM _{2,5}
999 Non definito	0,48	0,26	999 Non definito	0,12	0,07
Totale	0,48	0,26	Totale	0,12	0,07
Abrasione strada Motocicli cc>50cm ³ Strade Urbane					
	PM ₁₀	PM _{2,5}			
999 Non definito	0,36	0,20			
Totale	0,36	0,20			

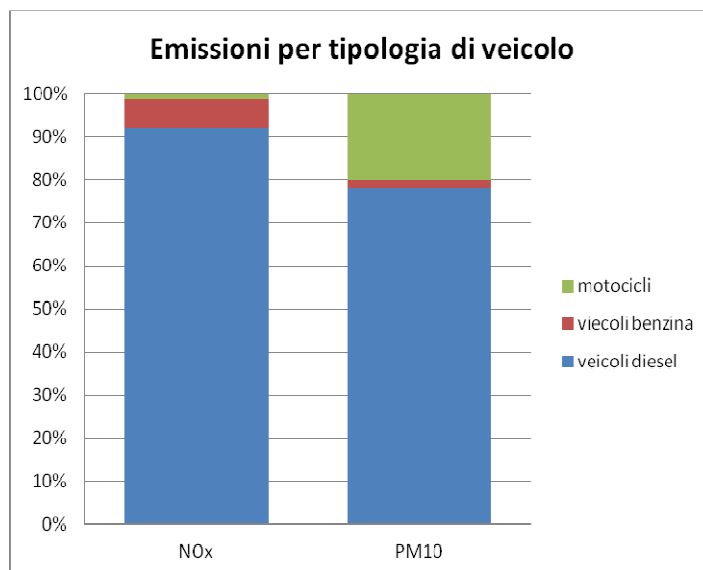
Relativamente al traffico locale, per quanto riguarda le polveri fini, si osserva come le emissioni di PM10 primario da veicoli diesel siano quelle più rilevanti. Infatti, come si evince dal grafico dei fattori di emissione sottoriportato, solo con le ultime motorizzazioni (Euro 5 ed Euro 6) le emissioni di particolato sono sostanzialmente le stesse tra le autovetture a benzina e diesel.



Deve essere sottolineato che anche se il peso del traffico all'inquinamento di PM10 è diminuito nell'ultimo periodo a causa del rinnovo del parco circolante, il PM10 emesso dai veicoli diesel rappresenta quello con il livello più alto di morbosità¹.

¹ Il livello di morbosità del PM10 si misura attraverso un indice "indice di frattalità" che misura la capacità del PM10 di adsorbire le varie sostanze inquinanti anche cancerogene e quindi di veicolarle all'interno dei polmoni. Tale indice dipende sostanzialmente dallo sviluppo superficiale del granello di polvere. Agli estremi di questa scala troviamo i granelli di sale che con le loro facce squadrate di fatto non veicolano alcuna sostanza inquinante ed appunto le emissioni derivanti dai motori diesel che con il loro altissima complessità superficiale ne veicolano in quantità massima. L'indice di frattalità derivante dalla combustione delle biomasse è a circa metà di questa scala.

Il grafico sottostante sintetizza i contributi emissivi per tipologia di veicolo:



Anche per quanto riguarda le emissioni di NOx si rileva come la sorgente predominante sia costituita dai veicoli diesel. Si ricorda in proposito che gli ossidi di azoto costituiscono anche precursori di PM10 secondario.

Da quanto sopra discende quindi che risulta opportuno proseguire nella politica di riduzione di queste tipologia di emissioni.

3.3.6.3 Caratterizzazione del parco veicoli per Comune

Di seguito si riportano le tabelle, fornite dalla Regione, contenenti i dati relativi all'evoluzione, nel tempo, del parco veicoli di ciascun comune dell'Area di Superamento.

Nel grafico successivo viene sintetizzato il dato relativo al tasso di motorizzazione di ciascun Comune.

AGLIANA

Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	8.622	913	5	1.305	284	15	11.144	560
2005	8.862	1.007	5	1.273	281	17	11.445	568
2006	9.048	1.075	5	1.312	293	16	11.749	569
2007	9.273	1.125	5	1.244	302	16	11.965	570
2008	9.457	1.181	6	1.250	303	18	12.215	568
2009	9.527	1.227	6	1.215	189	19	12.183	567
2010	9.647	1.320	6	1.213	185	18	12.389	565
2011	9.850	1.336	6	1.210	191	19	12.612	586
2012	10.007	1.359	5	1.191	184	15	12.761	591
2013	10.105	1.382	5	1.220	185	15	12.912	581
2014	10.173	1.375	5	1.219	190	16	12.978	580

CARMIGNANO

Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	7.345	993	6	984	282	24	9.634	574
2005	7.587	1.055	5	1.022	265	11	9.945	583
2006	7.759	1.117	5	1.057	275	6	10.219	586
2007	7.921	1.202	3	1.037	285	3	10.451	585
2008	8.045	1.245	5	1.037	299	3	10.634	582
2009	8.279	1.340	5	1.023	172	3	10.822	592
2010	8.452	1.393	4	1.029	188	3	11.069	596
2011	8.583	1.415	4	1.054	188	3	11.247	614
2012	8.612	1.440	4	1.033	190	2	11.281	610
2013	8.653	1.410	4	998	197	3	11.265	603
2014	8.720	1.405	4	977	207	3	11.316	606

MONTALE

Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	5.923	682	5	917	178	11	7.716	569
2005	5.969	743	5	927	184	11	7.839	574
2006	6.090	765	5	916	180	13	7.969	578
2007	6.126	821	5	900	189	13	8.054	576
2008	6.214	849	5	909	187	10	8.174	581
2009	6.277	873	5	902	108	17	8.182	586
2010	6.337	897	5	889	116	18	8.262	589
2011	6.407	936	5	876	121	19	8.364	600
2012	6.401	938	5	848	116	16	8.324	602
2013	6.398	934	4	834	121	12	8.303	593
2014	6.463	930	3	810	136	12	8.354	600

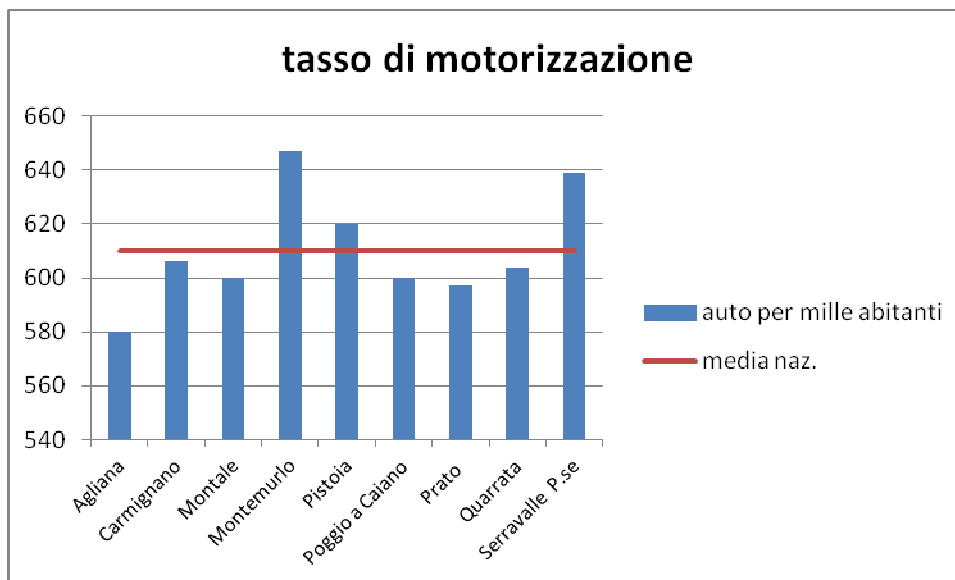
MONTEMURLO

Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	11.951	1.393	2	2.310	415	11	16.082	660
2005	11.881	1.428	2	2.342	413	9	16.075	661
2006	11.886	1.464	2	2.299	410	11	16.072	659
2007	11.960	1.568	1	2.265	414	11	16.219	652
2008	11.939	1.645	1	2.239	418	15	16.257	648
2009	11.952	1.669	1	2.179	193	24	16.018	647
2010	12.095	1.702	1	2.168	198	25	16.189	656
2011	12.102	1.735	1	2.168	218	25	16.249	676
2012	12.028	1.765	1	2.106	221	19	16.140	661
2013	11.943	1.752	1	2.083	216	20	16.015	648
2014	11.944	1.786	1	2.092	229	20	16.072	647

PISTOIA									POGGIO A CAIANO								
Auto, moto e altri veicoli									Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti	Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	55.497	7.566	228	6.598	2.131	98	72.118	651	2004	5.309	657	0	671	185	3	6.825	587
2005	55.543	7.930	228	6.733	2.173	94	72.701	646	2005	5.451	704	0	673	188	4	7.020	589
2006	56.255	8.373	223	6.769	2.243	99	73.962	650	2006	5.609	762	0	672	197	3	7.243	598
2007	56.562	8.614	225	6.760	2.250	89	74.500	633	2007	5.731	786	0	685	196	3	7.401	604
2008	56.743	8.848	229	6.709	2.297	85	74.911	631	2008	5.791	822	0	682	196	3	7.494	600
2009	56.905	9.149	221	6.654	1.234	96	74.259	631	2009	5.834	850	0	673	105	2	7.464	596
2010	57.171	9.305	225	6.597	1.265	108	74.671	633	2010	5.904	866	0	644	88	2	7.504	593
2011	57.709	9.407	228	6.531	1.285	108	75.268	648	2011	5.944	876	0	666	92	2	7.580	619
2012	57.195	9.356	225	6.412	1.309	111	74.608	643	2012	5.970	853	0	666	95	2	7.586	609
2013	56.555	9.391	213	6.322	1.272	101	73.854	627	2013	5.984	843	0	635	100	2	7.564	597
2014	56.153	9.363	217	6.282	1.267	98	73.380	620	2014	6.033	813	0	619	94	2	7.561	600

PRATO									QUARRATA								
Auto, moto e altri veicoli									Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti	Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	113.169	13.855	262	14.798	4.026	258	146.368	626	2004	14.485	1.560	16	2.284	426	56	18.827	606
2005	113.952	14.852	254	14.985	4.070	252	148.365	620	2005	14.707	1.645	16	2.338	450	55	19.211	612
2006	114.965	15.733	253	15.139	4.104	265	150.459	619	2006	15.056	1.705	16	2.380	455	53	19.665	622
2007	115.624	16.432	253	15.264	4.161	322	152.056	623	2007	15.209	1.812	17	2.444	463	51	19.996	618
2008	115.587	16.980	254	15.156	4.206	265	152.448	624	2008	15.260	1.888	17	2.363	485	41	20.054	610
2009	115.917	17.581	257	14.856	2.204	273	151.088	621	2009	15.301	1.995	15	2.335	273	39	19.958	605
2010	115.613	17.941	263	14.756	2.327	261	151.161	615	2010	15.518	2.040	15	2.293	272	34	20.172	611
2011	116.248	18.210	266	14.687	2.337	263	152.011	629	2011	15.713	2.088	14	2.291	282	32	20.420	618
2012	115.201	18.234	271	14.621	2.396	286	151.009	616	2012	15.725	2.111	15	2.216	295	30	20.392	618
2013	113.844	18.063	272	14.199	2.394	289	149.061	595	2013	15.635	2.126	14	2.130	286	27	20.218	605
2014	114.086	18.056	276	14.071	2.374	344	149.207	597	2014	15.784	2.147	14	2.090	288	29	20.352	604

SERRAVALLE PISTOIESE								
Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	6.689	808	5	892	189	31	8.614	627
2005	6.744	862	5	936	211	41	8.799	625
2006	6.835	895	5	942	205	31	8.913	620
2007	6.942	978	6	981	216	19	9.142	619
2008	7.113	994	6	1.057	236	41	9.447	623
2009	7.157	1.037	7	1.082	165	60	9.508	624
2010	7.233	1.073	10	1.033	195	52	9.596	626
2011	7.382	1.114	10	1.065	168	50	9.789	642
2012	7.442	1.106	9	1.055	174	35	9.821	643
2013	7.415	1.114	7	1.064	164	51	9.815	635
2014	7.439	1.094	6	1.081	175	46	9.841	639



Dall'analisi dei dati si osserva che il tasso di motorizzazione, misurato in auto ogni 1000 abitanti, nei comuni dell'area oscilla tra un minimo di 580 per Agliana e un massimo di 647 per il comune di Montemurlo, che insieme a Serravalle Pistoiese e, anche se di poco, a Pistoia, superano il dato medio nazionale.

Nel corso degli ultimi 10 anni si osserva un incremento del numero complessivo di auto in ciascun Comune dell'ordine mediamente del 10%, con punte a Agliana e Carmignano (18%) e con l'eccezione di Montemurlo, dove il numero di auto è rimasto sostanzialmente invariato.

3.3.7 Studi e ricerche locali su qualità dell'aria e emissioni inquinanti

Relativamente al superamento, per il parametro PM10, della stazione di traffico **PO-Ferrucci**, i risultati del progetto PATOS ("PARTicolato Atmosferico in TOScana"), promosso dalla Regione Toscana, hanno determinato che i contributi principali alle concentrazioni di inquinante rilevate sono da ricercare nelle combustioni locali associate alla conversione in particolato secondario del precursore NOx. Le sorgenti associate a questo inquinante, quali il traffico, il riscaldamento, la combustione di biomasse e l'industria, contribuiscono rispetto al totale con il 48% su base annua, percentuale che aumenta al 61% se ci si riferisce ai giorni di superamento del valore limite giornaliero. L'emissione diretta di particolato derivante da traffico contribuisce invece solo al 34% su base annua, che diminuisce al 22% nei giorni di superamento. La componente secondaria del PM10 che si forma in atmosfera da complesse reazioni chimiche, a partire da precursori emessi da sorgenti lontane dall'area in esame, contribuisce per il 13% su base annua e solo per 6% nei giorni di superamento.

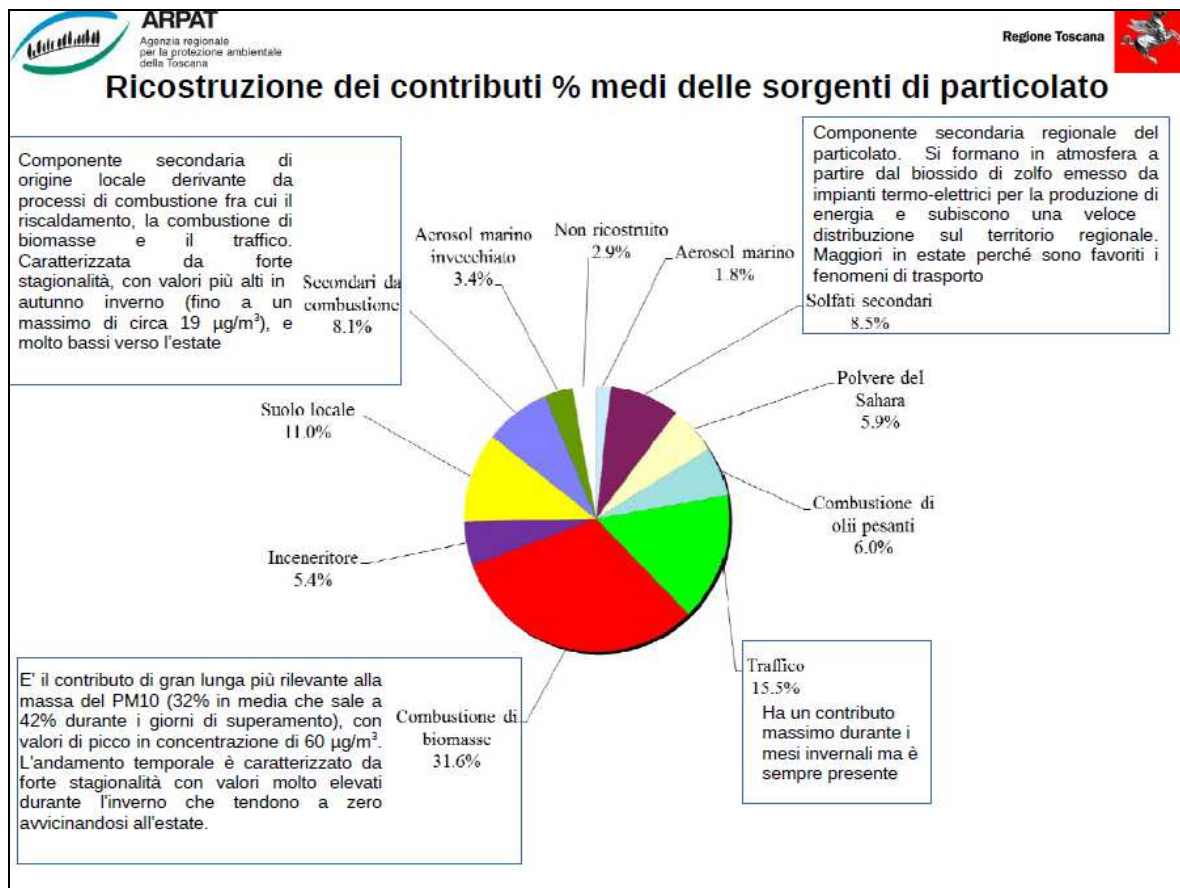
Analoghe considerazioni possono essere estese anche ai superamenti della stazione fondo **PO-Roma**.

In conclusione i dati indicano come per la città di Prato i provvedimenti per il risanamento della qualità dell'aria dovranno riguardare il complesso delle sorgenti di emissione associate alle combustioni con particolare riferimento al traffico, ma anche al riscaldamento ed alla combustione delle biomasse.

Relativamente al superamento della stazione di **PT-Montale** sono stati condotti appositi studi di approfondimento: progetto Montale-ARPAT (già citato) e Progetto PATOS 2 Università di Firenze. Lo studio curato da ARPAT, come già evidenziato al par. 3.3.4, ha permesso di caratterizzare le concentrazioni di questo inquinante su una vasta area intorno alla stazione di misura, ricadente nei Comuni di Montale, Agliana, Quarrata, Pistoia e Prato, evidenziando l'ampia rappresentatività spaziale della stazione e confermando la corretta attribuzione della stazione alla tipologia "Periferica Fondo".

Per l'identificazione delle sorgenti, il Progetto PATOS 2 ha evidenziato come la principale sorgente sia costituita dalla **combustione delle biomasse**, il cui contributo alle concentrazioni rilevate è pari a circa il 31,6% del totale, che aumenta fino al 42,4% se ci si riferisce ai soli giorni di

superamento, tutti concentrati nel periodo autunnale-invernale. Altre importanti sorgenti sono i **secondari da combustioni** pari a circa il 8,1% su base annua che aumentano al 11,4% nei giorni di superamento. Il **traffico** rappresenta il 15,5% su base annua e 15,9% nei giorni di superamento. Al vicino inceneritore lo studio effettuato attribuisce un contributo del 5% del totale e più precisamente 5,4% su base annua e 4,8% nei giorni di superamento.



Stazione PT-Montale

Anche questi dati, dunque, indicano che gli interventi più efficaci da inserire nei PAC devono riguardare la regolamentazione della combustione della biomassa, sia per gli abbruciamenti all'aperto, sia per il riscaldamento degli edifici. In particolare la Regione evidenzia come il PAC dovrebbe contenere, come interventi contingibili, provvedimenti volti a vietare gli abbruciamenti nel periodo autunnale e invernale (dal 1 novembre al 31 marzo) e vietare/regolamentare l'uso di biomassa per il riscaldamento degli edifici quando questa non rappresenti l'unica fonte di riscaldamento.

3.3.8 Valutazioni conclusive sull'area di superamento e indirizzi per il PAC

Sulla base di quanto emerge dal quadro conoscitivo, appare evidente che l'obiettivo principale delle misure del PAC deve essere orientato alla mitigazione delle emissioni dovute in primo luogo alle sorgenti connesse al **riscaldamento domestico**, con particolare riferimento alla combustione di biomasse (si veda par. 3.3.6.1 e 3.3.6.2), alla **mobilità locale** (che costituisce comunque la seconda sorgente di PM10 per importanza), nonché alla **combustione di residui vegetali**.

La Regione, in particolare, nelle conclusioni del documento inviato ai Comuni quale supporto per l'elaborazione del quadro conoscitivo, evidenzia come obiettivo prioritario debba essere quello di incentivare nei nuovi interventi l'installazione di impianti di riscaldamento che siano alimentati da combustibili diversi da quello vegetale, metano o gas naturale in primis, GPL. Gli impianti alimentati da olio combustibile è bene non siano incentivati a causa del fatto che presenta fattori di emissione minimi per tutti gli inquinanti ad eccezione degli SOx.

In caso di interventi su impianti esistenti alimentati a legna o similari, nell'impossibilità accertata di ricorrere a tipologie di combustibili differenti, gli unici incentivi/interventi ammessi devono essere dirottati nella sostituzione dei camini aperti o delle stufe tradizionali con stufe a pellet o caminetti alimentati a gas naturale, che dimostrano di avere fattori di emissioni minimi per ciascun inquinante. Interventi retrofit sui caminetti alimentati a legna effettuati attraverso l'inserimento di filtri al camino risultano o inefficienti nel caso dei filtri multi ciclone (Fonte: Le sorgenti di emissione nella piana lucchese, ARPAT, 2015) oppure efficienti ma molto costosi nel caso di filtri elettrostatici o a manica (Fonte: F. Valerio, 2012. *Impatti ambientali e sanitari prodotti dalla combustione di biomasse legnose per la produzione di calore ed elettricità* in *Epidemiologia e Prevenzione*, 36(1), pp. 16-26.). In entrambi i casi l'installazione di filtri richiede una verifica e controllo sulla manutenzione e mantenimento in efficienza dei filtri che difficilmente può essere messa in atto senza una consistente copertura dei costi associati al controllo da parte delle pubbliche amministrazioni.

La Regione evidenzia in particolare che eventuali misure strutturali o contingibili dovranno tenere di conto delle seguenti considerazioni:

- Il settore riscaldamento è il primo responsabile della produzione di PM che è stato dichiarato cancerogeno dall'Agenzia Internazionale della Ricerca sul Cancro (IARC).;
- Occorre concentrare gli sforzi in misure che abbiano l'obiettivo di ridurre il ricorso a combustibili vegetali. Questo tipo di misure dovranno essere promosse in tutti i territori dell'area PAC;
- Eventuali misure riguardanti le tecnologie di combustione delle biomasse devono avere come obiettivo la riduzione del numero di camini aperti e stufe tradizionali che presentano

la quota percentuale maggiore di produzione di PM10 rispetto alle altre tecnologie di combustione delle biomasse;

- Nel periodo invernale, da novembre a marzo, occorre promuovere la drastica riduzione delle emissioni prodotte dalla combustione di biomasse, sia in impianti di riscaldamento domestico che da attività agricole (i cosiddetti abbruciamenti);
- Eventuali misure relative a nuovi interventi devono promuovere l'installazione di impianti di riscaldamento che siano alimentati da combustibili diversi da quello vegetale, privilegiando in primis quelli senza emissioni in atmosfera quali le pompe di calore preferibilmente asservite da pannelli solari fotovoltaici, e a seguire caldaie a metano, GPL, gasolio;
- In caso di interventi su impianti esistenti alimentati a legna o simili, nell'impossibilità accertata di ricorrere a tipologie di combustibili differenti, gli unici incentivi/interventi ammessi devono essere dirottati nella sostituzione dei camini aperti o delle stufe tradizionali con stufe a pellet o caminetti alimentati a gas naturale, che dimostrano di avere fattori di emissione minimi per ciascun inquinante.

Preme evidenziare che, sulla base di quanto emerso dal quadro conoscitivo sopra descritto, per quanto riguarda la sorgente traffico locale, che costituisce comunque la seconda tipologia di sorgente di inquinamento, in termini assoluti, per il PM10 e la prima per NOx, è necessario:

- Proseguire nelle politiche di rinnovo del parco veicolare, disincentivando l'acquisto di veicoli diesel, che costituiscono la fonte primaria di emissione sia di Nox che di PM10, e promuovendo invece la diffusione di mezzi meno inquinanti (a metano, gpl, elettrici, ibridi)
- Disincentivare l'uso del mezzo privato, favorendo il ricorso al TPL, alla condivisione dei mezzi (car pooling, car sharing), e la mobilità dolce (ciclabile, pedonale).

3.4 QUADRO CONOSCITIVO SPECIFICO DEL COMUNE DI PISTOIA

3.4.1 Caratteristiche generali del territorio Comunale

La città di Pistoia è stata dichiarata, ufficialmente, parte integrante dell'area metropolitana di Firenze, Prato e Pistoia (che supera 1.500.000 abitanti) dal Consiglio Regionale della Toscana con la delibera N. 130 dell'anno 2000.

La città, situata ai piedi dell'Appennino, a 65 metri sul livello del mare, si sviluppa all'estremità nord-occidentale della piana di Firenze-Prato-Pistoia. Il territorio comunale di Pistoia è attraversato da diversi corsi d'acqua, nessuno però di grandi dimensioni e tutti caratterizzati da un regime spiccatamente torrentizio. Il principale di essi è l'Ombrone Pistoiese che lambisce ad ovest la città

Il clima della città è influenzato sia dalla posizione all'estremità nord-occidentale della conca Pistoia-Firenze, che dalle vicine alture dell'Appennino e della Montagna pistoiese.

Il territorio pistoiese coincide geograficamente con il bacino dell'Ombrone ed è delimitato a Settentrione dal crinale dell' Appennino paleogeologico, che dal Corno alle Scale, attraverso il monte Orsigna, arriva fino al monte della Pidocchina, ad Oriente dalla valle del Bisenzio, a Mezzogiorno dall'Arno, a Occidente dal Padule di Fucecchio.

Il territorio del Comune di Pistoia si estende su un'area di 23.677 ettari raccogliendo una ricca molteplicità di ambienti naturali ed antropici connotati da problematiche diverse.

Percorrendo il territorio da Nord verso Sud si possono sinteticamente riconoscere tre ambiti principali:

A Nord la zona di montagna-alta collina che si estende sino a comprendere alcune valli dell'alto Appennino, appartenenti orograficamente allo spartiacque adriatico del versante emiliano.

A sud della linea di crinale spartiacque, un sistema di valli appenniniche, secondarie del più ampio bacino dell'Ombrone, definiscono il sistema della media e bassa collina caratterizzato da sistemi di paesaggio di alto pregio ambientale e paesaggistico, con colture tradizionali in prevalenza a terrazzamenti in cui domina l'olivo. Digradando verso sud questi sistemi vallivi convergono a ventaglio fino alla stretta fascia centrale della pianura pistoiese, i corsi d'acqua incidendo profondamente nelle valli spingono nella pianura le loro conoidi di deiezione, sulla più importante delle quali si colloca la città di Pistoia.

E' nella fascia di pianura che si concentra la maggioranza della popolazione e delle attività produttive, concentrati nei principali centri urbani ed in un sistema urbanizzato diffuso ed attestato lungo le direttrici storiche di comunicazione.

Il vivaismo professionale è la più importante attività economica cittadina e vanta una tradizione che parte dal 1859. Oggi Pistoia vanta circa duemila aziende che coltivano piante da esterni per la

grande distribuzione, per il verde pubblico, per giardini privati, per il paesaggio e per altri fini ornamentali.

Lo stabilimento ex AnsaldoBreda (ora Hitachi Rail) è la maggiore impresa pistoiese nel settore della meccanica. Questo complesso occupa a circa 2.000 persone fra interne e nell'indotto ed è apprezzato in tutto il mondo per i suoi prodotti ferroviari di avanguardia.

Il Comune, estendendosi per 237 kmq, con una popolazione residente di 90.323 abitanti (dato Ufficio Anagrafe al 31/01/2016), ha una densità abitativa di 381 ab/kmq.

L'area urbanizzata si estende per 195,20 Km².

Pistoia è collegata alla rete autostradale nazionale tramite l'Autostrada A11 Firenze-Mare che si può raggiungere facilmente dal centro urbano grazie al Raccordo Autostradale di Pistoia.

Altre strade importanti che toccano la città sono la Strada Porrettana (ex statale 64) che la collega con le città emiliane di Bologna e Ferrara, la ex Strada statale 66 Pistoiese che la collega sia con il capoluogo regionale sia con la Strada statale 12 dell'Abetone e del Brennero e la ex Strada statale 435 Lucchese che la collega con la Toscana occidentale.

Il Comune di Pistoia, interessato da traffico ferroviario regionale ma non da quello nazionale per il quale è necessario fare scalo a Firenze, Prato oppure a Pisa, viene attraversato da due linee ferroviarie: Ferrovia Viareggio-Firenze (dove è presente lo scalo ferroviario principale della città: la stazione di Pistoia) e Ferrovia Porrettana, che la collega alla parte settentrionale del suo comune e della sua provincia (Qui vi è la stazione di Pistoia Ovest).

Oltre a questi due scali cittadini, Pistoia presenta altre piccole stazioni collinari nel suo territorio comunale.

Le arterie stradali di competenza sovracomunale sono le seguenti:

ANAS : raccordo mt 5550 + bolognese 16200mt = tot. 21,75 km

PROVINCIA: tot. 62,2 km

TRATTO AUTOSTRADALE nel Comune di Pistoia: 9,5 km

3.4.2. Dati meteo climatici

Il territorio del Comune di Pistoia è caratterizzato da quote comprese tra alcune decine di metri sul livello del mare nella zona di pianura e 1500 metri circa per la parte montana (zona dell'Orsigna).

Nella tabella seguente è riportata la zona climatica per il territorio di Pistoia, assegnata con Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti fino al 31 ottobre 2009.

Zona climatica D	Periodo di accensione degli impianti termici: dal 1 novembre al 15 aprile (12 ore giornaliere), salvo ampliamenti disposti dal Sindaco.
Gradi-giorno 1.885	<p>Il grado-giorno (GG) di una località è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni.</p> <p>Rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C. Più alto è il valore del GG e maggiore è la necessità di tenere acceso l'impianto termico.</p>

Il Comune di Pistoia è caratterizzato dalle escursioni termiche piuttosto elevate mentre, rispetto alla vicina città di Prato, Pistoia si caratterizza per una minore ventilazione e per una maggiore piovosità (più di 1250 mm annui secondo i dati del consorzio Lamma). Pistoia è infatti una delle città più fredde della Toscana durante la stagione invernale (per quanto riguarda la pianura), mentre in estate è caratterizzata da maggiore ventilazione e nottate meno afose. Le termiche di gennaio si attestano sui 6 °C (le minime sono vicine a 0 °C) e spesso la notte si scende sotto lo zero; anche se le ore centrali del giorno sono spesso miti, la sensazione di freddo è acuita dall'alto tasso di umidità; può cadere la neve, anche se poca e con una breve permanenza al suolo. In luglio e agosto il caldo è accentuato dall'elevato tasso di umidità e le scarse precipitazioni sono esclusivamente in forma di temporali.

L'inverno è generalmente relativamente secco e freddo, con minima assoluta di -13,0 °C registrata l'11 gennaio 1985, mentre l'estate risulta piuttosto calda nelle ore diurne, con massima assoluta di +42,4 °C il 20 agosto 1943 (un improbabile valore di +43,4 °C, dovuto ad un possibile errore di trascrizione o ad un'errata misurazione, è stato registrato il 22 luglio 1982).

Per la differenziazione altimetrica che caratterizza il territorio del comune di Pistoia, il clima caratterizzante tutta l'area risulta piuttosto eterogeneo e può essere descritto approfonditamente solo con un'analisi climatica che tenga conto anche di una suddivisione geografica per aree omogenee così suddivise:

- Area di pianura e collinare: bacino del fiume Ombrone e parte dei bacini dei torrenti Vincio, Brana e Bure;
- Area montana: bacino del torrente Orsigna, parte del bacino del fiume Reno, bacini dei torrenti Limentra di Sambuca e Limentrella.

Di seguito viene approfonditamente descritta l'analisi climatica relativa alla Stazione di Pistoia, sulla base dei dati già contenuti nel previgente PAC 2007, e estrapolati dalla pubblicazione "Regime idrico dei suoli e tipi climatici della Toscana" (1984), relativi ad un intervallo temporale di 20 anni (1955-1974).

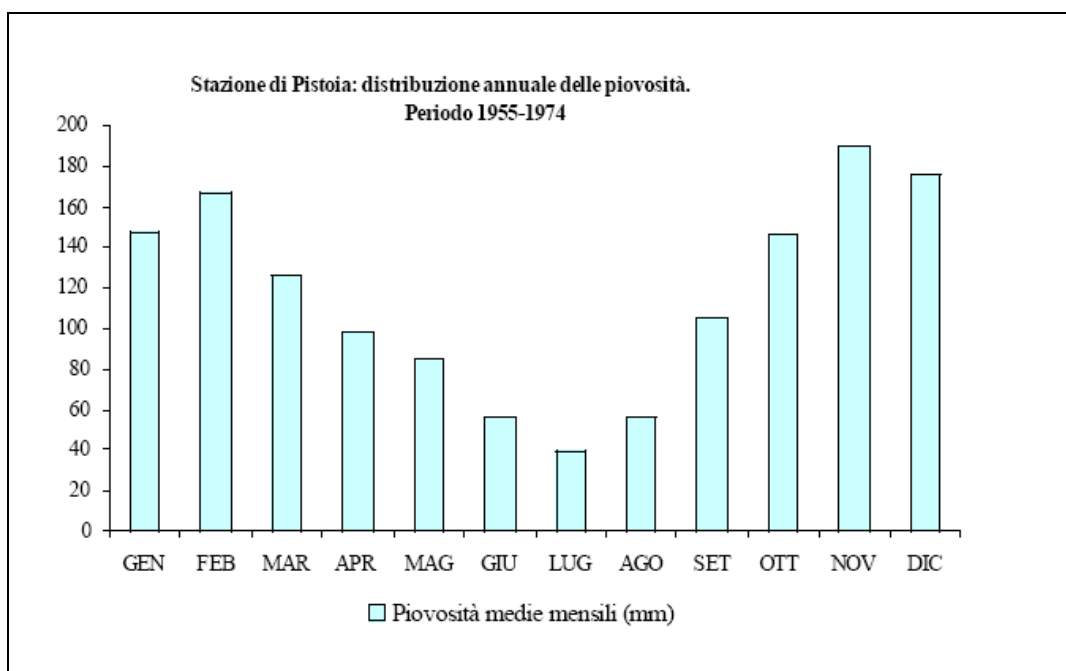
I valori medi mensili delle temperature per le altre località, possono essere derivati dalle stazioni termometriche più vicine sulla base del gradiente termico di 0,6°C per ogni 100 metri di quota, ritenuto consono da vari autori per le zone in esame.

Combinando i dati termici con quelli udometrici e calcolando nuovi fattori come l'evapotraspirazione potenziale si possono costruire numerosi tipi di diagrammi che riassumono le componenti termo-pluviometriche delle stazioni considerate e nel contempo forniscono alcune informazioni sul regime idrico dei suoli.

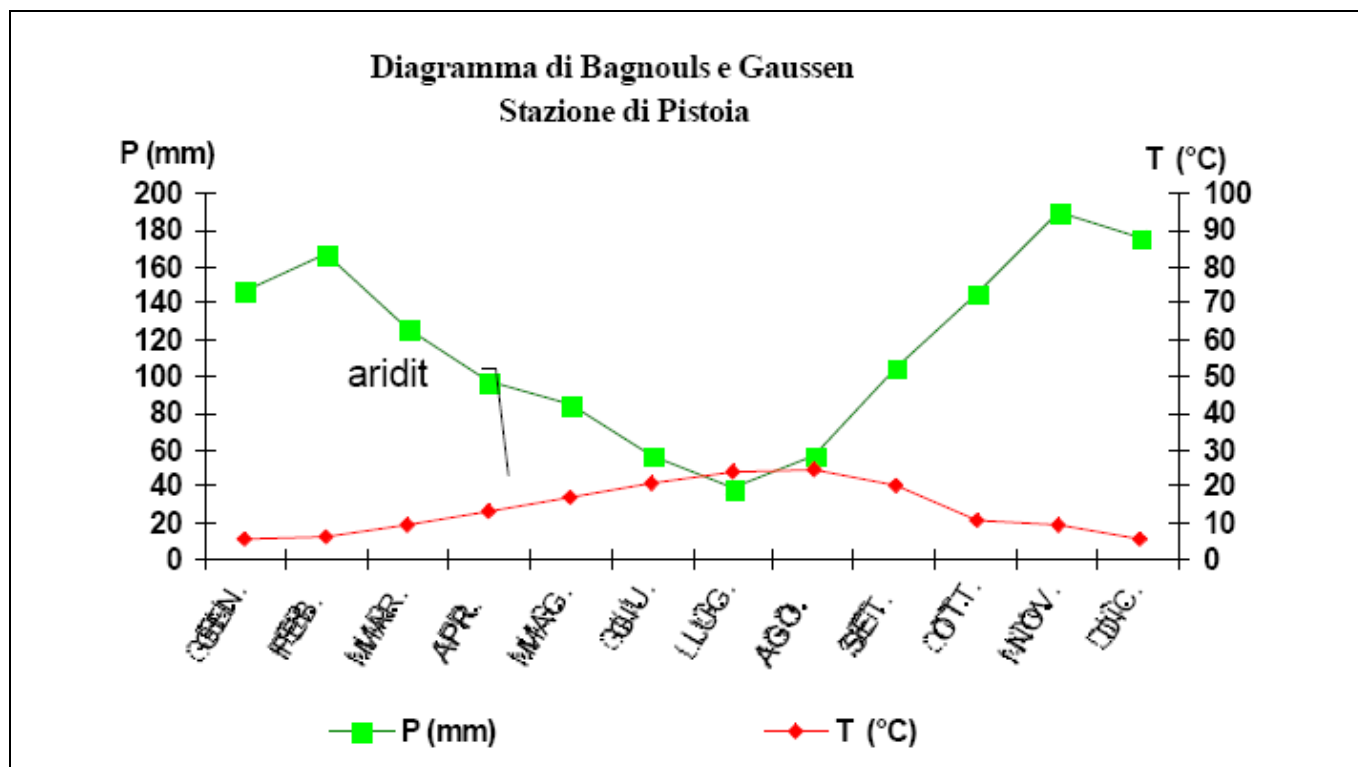
Analisi Climatica della stazione di Pistoia (Lat: 43.93 Lon: 10.90 Quota: 88 m s.l.m quota: 88 m.s.l.m. – bacino imbrifero: Arno – Ombrone P.se).

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
T	5,4	6,6	9,6	13,3	17,2	21,1	23,9	24,8	20,2	11,0	9,8	5,8	14,1
P	147	167	126	98	85	57	39	57	105	146	190	176	1.393
PE	11	14	30	54	91	123	151	112	93	36	25	11	751
AE	11	14	30	54	90	110	88	70	93	36	25	11	632

Tabella riassuntiva del regime climatico (medie mensili ed annuali)



I valori medi di temperatura e precipitazioni illustrati nelle precedenti figure possono essere meglio visualizzati nel diagramma di Bagnouls e Gaussen.



Dai dati sopra riportati emerge che la media delle precipitazioni annuali è pari a 1393 mm e la distribuzione mensile delle piogge presenta un massimo autunnale nel mese di Novembre (190 mm.) ed un minimo estivo nel mese di Luglio (39 mm).

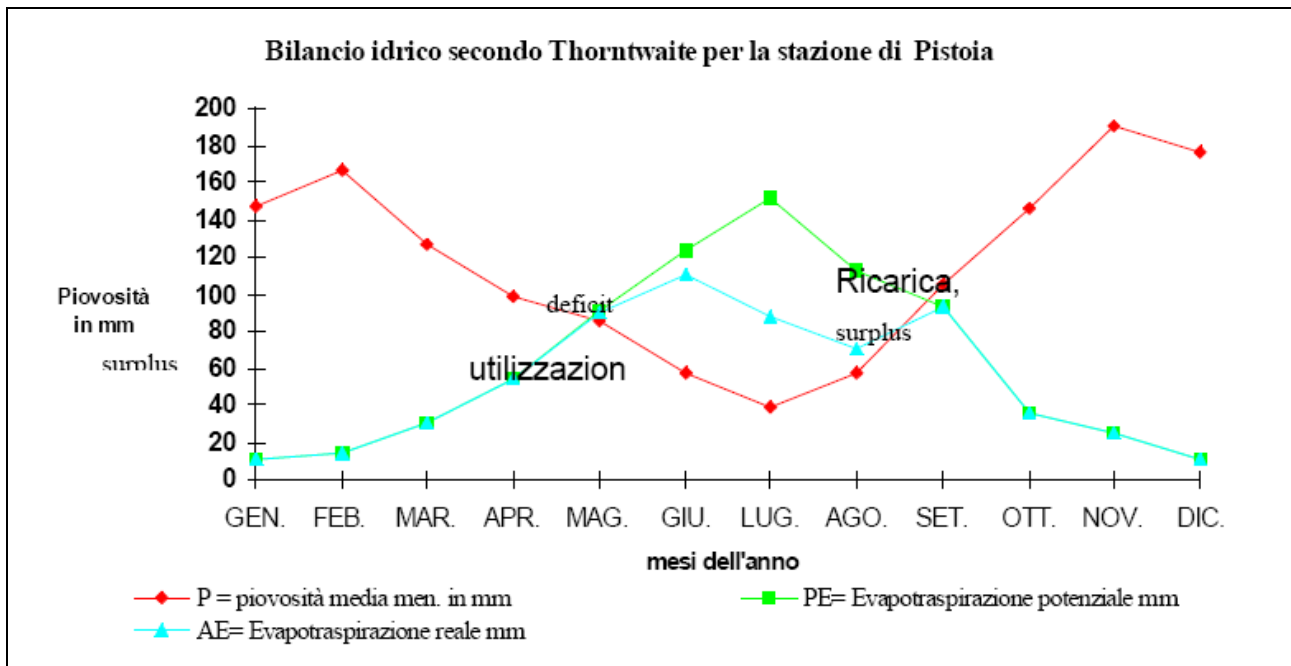
Le precipitazioni iniziano a decrescere dal mese di marzo verso il minimo estivo, mentre la concentrazione autunnale delle precipitazioni è mediamente pari al 37 % delle precipitazioni totali.

Nel trimestre giugno - luglio - agosto la somma delle precipitazioni medie ammonta a 153 mm., di poco superiore ai 150 mm., indice di un'estate siccitosa di tipo mediterraneo, secondo De Philippis.

Il mese più caldo risulta essere agosto con 24,8 °C, il mese più freddo gennaio con 5,4 °C.

La temperatura media annua è pari a 14,1 °C e comunque superiore ai 10°C per almeno sette mesi, da marzo a novembre. L'escursione termica è pari a 19,4 °C.

L'estate è caratterizzata da un periodo di aridità, come meglio evidenziato dal diagramma di Bagnouls e Gaussen e da quello seguente.



Bilancio idrico secondo Thornthwaite di un suolo con A.W.C = 150 mm per la stazione di Pistoia.

I dati precedenti, esaminati con la metodologia di Thornthwaite e Mather, definiscono per la stazione di Pistoia, la formula climatica **B4B'2 r b'4**. Nella formula sopra esposta: **"B4"** : classifica il tipo di clima come UMIDO in base all'indice di umidità globale, che nel nostro caso vale 98,76; **"B'2"** indica il tipo di varietà climatica in base al valore totale annuo dell'evapotraspirazione potenziale; nel nostro caso è SECONDO MESOTERMICO; **"r"** quantifica la variazione stagionale di umidità in funzione dell'indice "di aridità" (rapporto percentuale tra deficit idrico ed evapotraspirazione potenziale che nel caso in esame vale 15,84) indicando una deficienza idrica assente o molto bassa nel periodo estivo; **"b'4"** esprime la concentrazione estiva dell'efficienza termica, che é risultata compresa fra il 48% ed il 51,9%.

Per quanto riguarda l'indice di umidità questo vale 114,60. L'evapotraspirazione potenziale (PE) totale annua somma a 751 mm., con un differenziale rispetto alle precipitazioni di - 642 mm.

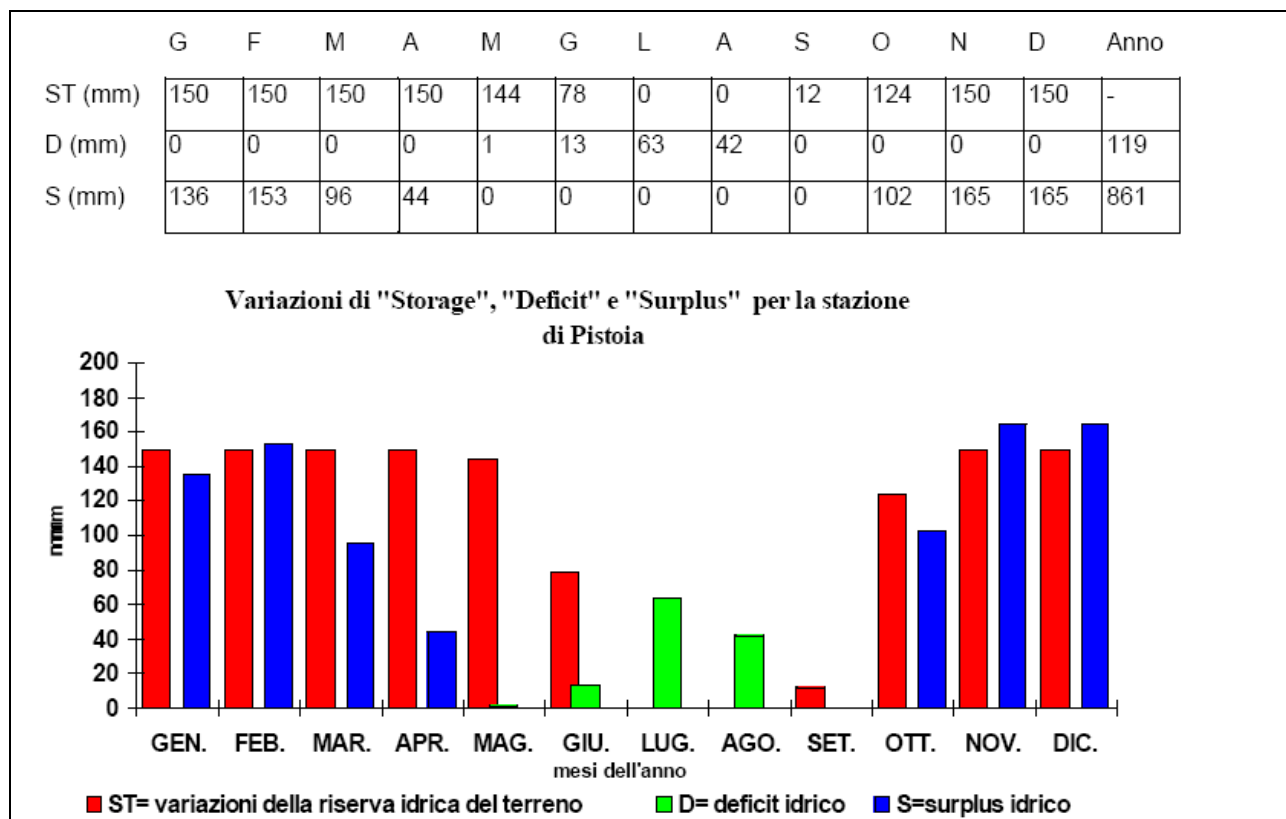
Dal mese di gennaio a luglio l'evapotraspirazione potenziale aumenta gradatamente con l'aumentare delle temperature.

Nel periodo invernale e primaverile le precipitazioni non solo compensano la perdita di acqua dal suolo dovuta all'evapotraspirazione, ma essendo per alcuni mesi superiori a quest'ultima ci veniamo a trovare in presenza di un surplus idrico nei mesi da gennaio ad aprile.

In questo stesso periodo la riserva idrica del suolo risulta saturata e quindi la piovosità in eccesso ruscella o percola negli strati profondi.

Da maggio l'evapotraspirazione sopravanza l'apporto dovuto alle precipitazioni, e quindi questa é in parte a carico delle riserve del suolo. La curva dell'evapotraspirazione reale posizionata sotto

l'evapotraspirazione potenziale, nel periodo maggio – settembre, indica che le piante non hanno a disposizione tutta la quantità di acqua che potrebbero traspirare.

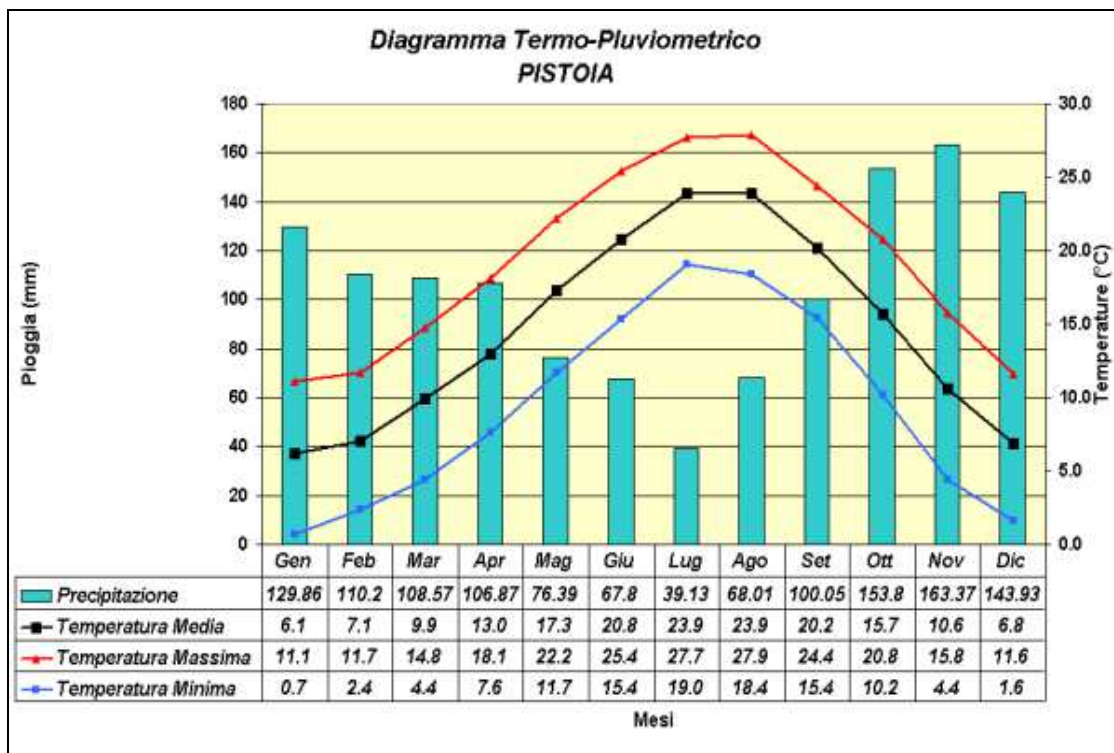


Variazioni di "ST" (riserva idrica), "D" (deficit idrico) e "S" (surplus idrico) per la stazione di Pistoia.

Il valore più basso di "ST" (storage, riserva) si raggiunge nel mese di luglio. Dal mese di settembre in poi le riserve del suolo vengono ricaricate fino a raggiungere la saturazione, e già nel mese di novembre siamo nuovamente in presenza di surplus idrico.

Secondo le classificazioni climatiche, il clima dell'area in esame può essere considerato, secondo Koppen, come un clima temperato fresco umido (Cf) mentre secondo De Philippis come un clima temperato freddo (4-6 mesi con temperatura media superiore a 10 °C) con estate fresca e piovosa, di carattere mesotermico e indole marittima, alle quote più alte, eccetto la zona di Pistoia, caratterizzata da estati molto calde, con temperatura media del mese più caldo superiore a 22 gradi.

I dati, più aggiornati e riferiti a una serie storica più lunga, reperiti presso il Laboratorio di meteorologia e modellistica (La.M.M.A.) della Regione Toscana (Dati Servizio Idrologico Regionale, Periodo Dati:1960-1998), consentono di verificare che gli andamenti dei parametri caratteristici (piovosità, temperature) risultano sostanzialmente invariati nel tempo.



Precipitazioni			
Periodo	Media (mm)	Massimo (mm)	Minimo (mm)
Anno	1268,0	2117,5 (1960)	462,2 (2000)
Primavera	291,8	429,4 (1984)	79 (1997)
Estate	174,9	410,6 (1989)	28,6 (1999)
Autunno	417,2	781,4 (1966)	145,6 (1983)
Inverno	384	808,1 (1960)	41,2 (2000)

Indici climatici		
	Numero di giorni di gelo	Numero giorni T > 34°C
Media	19	11,3
Massimo	53 (1963)	39 (1994)

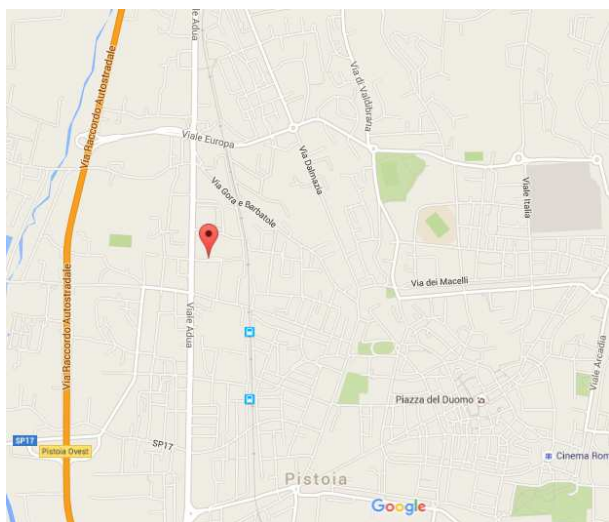
Gli estremi		
Temperatura minima assoluta	Temperatura massima assoluta	Massima pioggia giornaliera
-13 (11/01/1985)	39,6 (26/07/1983)	131,6 (04/11/1966)

Si evidenzia infine che da uno studio condotto dal Laboratorio per la Meteorologia e la Modellistica Ambientale, che ha individuato le aree con maggior frequenza di condizioni critiche per la diffusione degli inquinanti e che ha portato alla suddivisione del territorio regionale in tre classi di diffusività atmosferica; alta media e bassa; il Comune di Pistoia ricade in **area a bassa diffusività**. Tale informazione è di importanza rilevante, ai fini della valutazione della qualità dell'aria, dato che i livelli di sostanze inquinanti presenti in un determinato territorio sono fortemente influenzati dalle condizioni meteorologiche che contribuiscono a creare situazioni di ristagno e di accumulo degli inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera (si veda per maggior dettaglio par. 3.2).

3.4.3 Qualità dell'aria a Pistoia: la stazione di monitoraggio PT-Signorelli

Sul territorio comunale insiste una stazione di monitoraggio della qualità dell'aria appartenente alla Rete Regionale.

La stazione, denominata PT-Signorelli, è ubicata nella città di Pistoia, in zona residenziale (è classificata infatti come tipo "urbana-fondo"), all'angolo tra via Signorelli e via Bertoneri.



Stazione PT-Signorelli

Come si può constatare dalle tabelle seguenti, la stazione di PT-Signorelli, che rileva esclusivamente i parametri PM₁₀ e NO₂, negli ultimi anni, non ha mai restituito superamenti né del valore medio annuale né del valore limite annuo di superamenti della media giornaliera (pari a 35) previsto dalla vigente normativa per il PM₁₀.

PM10 - superamenti della media giornaliera 50 µg/m3 (V.L. 35 gg/anno)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stazione PT-Signorelli	19	25	22	28	12	15

PM10 - medie annuali V.L. 40 µg/m3						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stazione PT-Signorelli	26	25	24	23	21	23

Anche per il parametro NO₂, sulla base dei dati restituiti dalla stazione di Via Signorelli, non si rilevano criticità:

NO2 - superamenti della media oraria 200 µg/m3 (V.L. 18/anno)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stazione PT-Signorelli	0	0	0	0	0	0

NO₂ - medie annuali V.L. 40 µg/m3						
				2013	2014	2015
Stazione PT-Signorelli				25	23	25

A causa della sua posizione geografica, la centralina è risultata avere tuttavia un'area di rappresentatività piuttosto contenuta (raggio circa 3 km), come emerso dagli studi effettuati da ARPAT (par. 3.3.4), che evidenziano come i valori restituiti da questa stazione siano in genere sempre inferiori a quelli mediamente riscontrati nell'area della piana Prato-Pistoia, sebbene ubicata in un contesto emissivo anche più impattante.

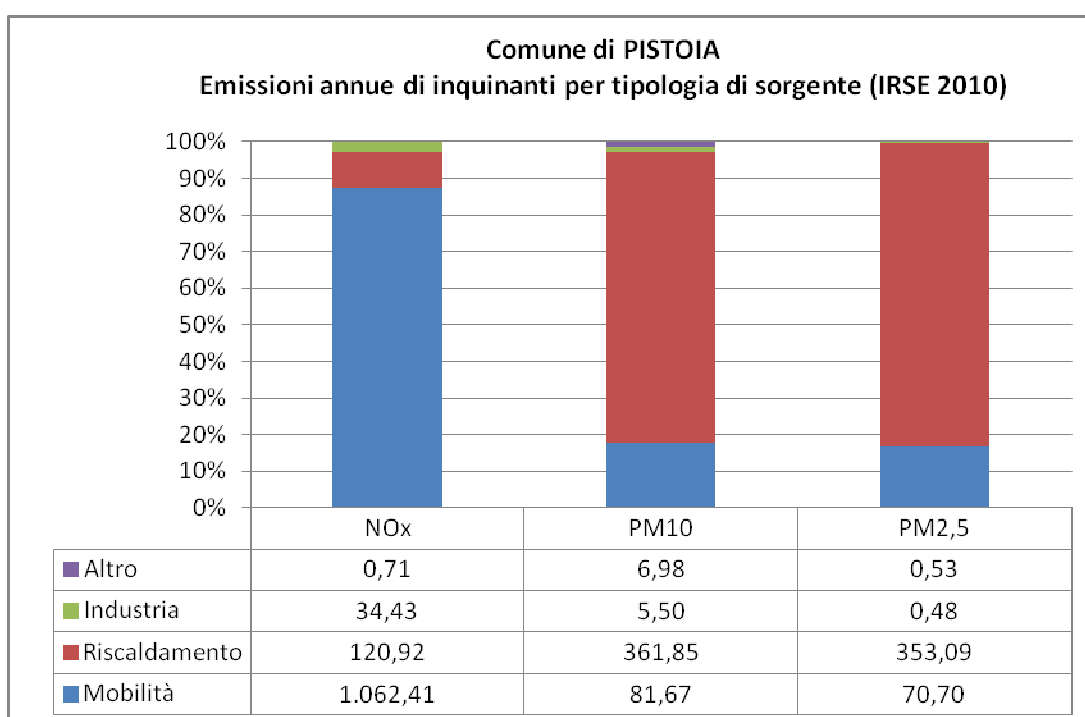
Pistoia è dunque rappresentata, per il solo contesto del centro urbano, dalla suddetta centralina ma, come ampiamente illustrato al par. 3.3.4, una porzione ben più significativa del territorio comunale è rappresentato, in base alle misure dei livelli di PM10, dalla stazione di Montale, risultata indicatrice dei valori di questo inquinante per tutta l'area pianeggiante compresa tra le aree urbane di Prato e Pistoia.

Per questo motivo la stazione di PT-Signorelli non è stata inserita tra quelle di riferimento per l'Area di Superamento Piana Prato-Pistoia.

3.4.4 Sorgenti emissive sul territorio comunale - I dati dell'Inventario Regionale (IRSE 2010)

In questo paragrafo vengono riportati e commentati i dati già analizzati, in termini di Area di Superamento, al par. 3.3.6.1, disaggregati però a scala comunale. Vengono presi in esame solamente gli inquinanti più significativi, tenuto conto dello scopo dell'analisi, ovvero le polveri sottili (PM10 e PM2,5), e gli ossidi di azoto (NOx).

Nella tabella e nel grafico seguenti sono riportati i dati relativi alle emissioni totali annue di questi inquinanti sul territorio Comunale, distinti per tipologia di sorgente.

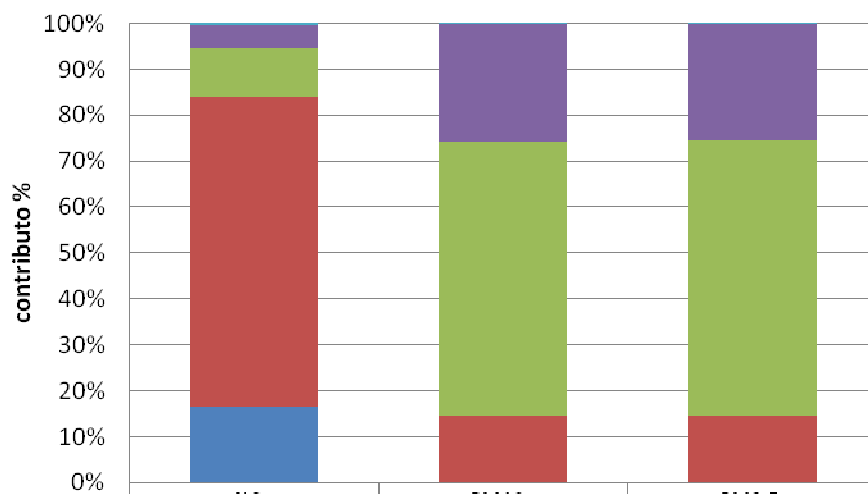


Si può constatare come anche a scala comunale la sorgente principale di emissione di PM10 sia costituita dal riscaldamento (**80%**) seguito dal settore mobilità (**18%**). Per il parametro NOx la sorgente principale si conferma invece la mobilità (87%).

3.4.4.1 Emissioni da riscaldamento domestico

Nel grafico seguente vengono riportati i dati relativi alle emissioni annue di inquinanti, sul territorio comunale, connesse al riscaldamento domestico, suddivisi per tipologia di impianto.

Comune di PISTOIA
Emissioni da riscaldamento domestico per tipologia di impianto (t/anno)



	NOx	PM10	PM2,5
■ Domestico Stufe a pellets	0,51	0,19	0,19
■ Domestico Stufe tradizionali	6,07	92,33	89,90
■ Domestico Caminetti	12,79	214,84	209,72
■ Domestico Caldaie < 20 MWth	81,26	52,31	51,23
■ Terziario Caldaie < 20 MWth	19,71	0,54	0,43

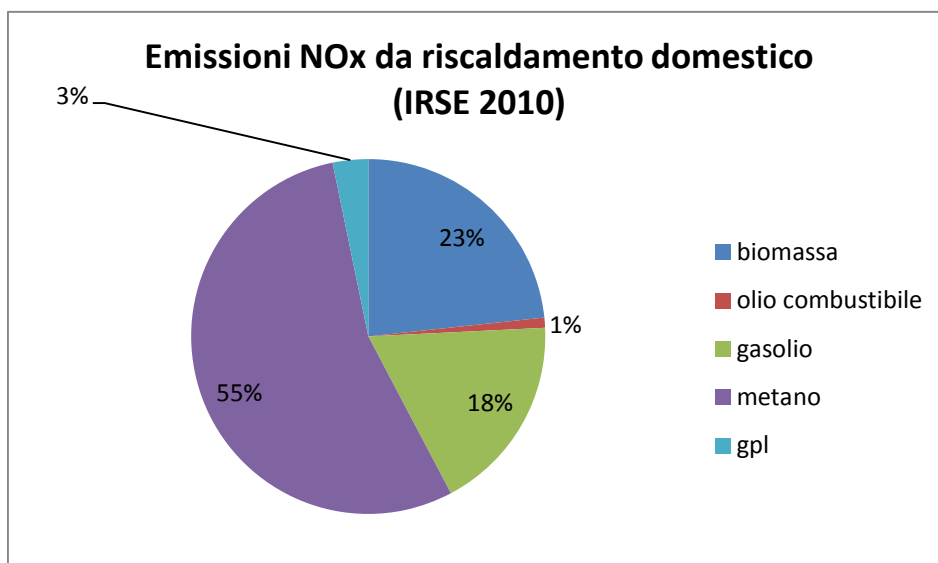
Nelle seguenti Tabelle viene approfondito il livello di dettaglio relativo alla tipologia di combustibile.

Terziario Caldaie < 20 MWth				Domestico Caldaie < 20 MWth			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}		NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
111 Combust. vegetali	0,04	0,23	0,23	111 Combust. vegetali	8,62	51,73	50,65
203 Olio combustibile	1,11	0,06	0,06	204 Gasolio	3,82	0,19	0,19
204 Gasolio	17,89	0,09	0,09	301 Gas naturale	65,28	0,31	0,31
301 Gas naturale	0,31	0,01	0,01	303 G. P. L.	3,54	0,08	0,08
303 G. P. L.	0,36	0,16	0,06	Totale	81,26	52,31	51,23
Totale	19,71	0,54	0,43				
Domestico Caminetti				Domestico Stufe tradizionali			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}		NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
111 Combust. vegetali	12,79	214,84	209,72	111 Combust. vegetali	6,07	92,33	89,90
Totale	12,79	214,84	209,72	Totale	6,07	92,33	89,90
Domestico Stufe a pellets							
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}				
111 Combust. vegetali	0,51	0,19	0,19				
Totale	0,51	0,19	0,19				

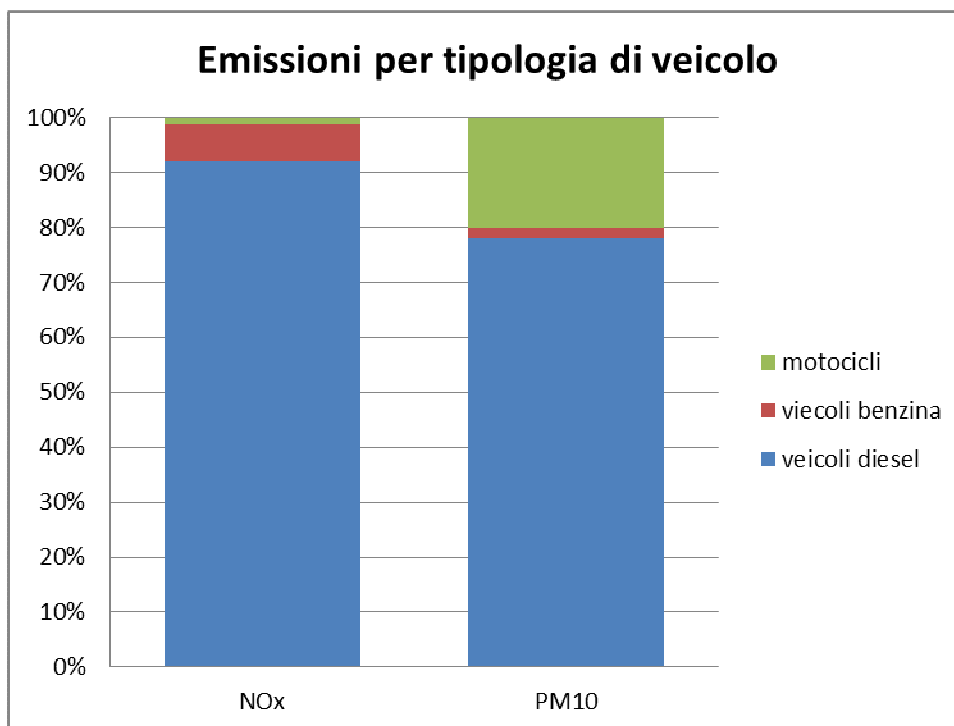
Dall'analisi dei dati si conferma quanto emerso già a livello di area di superamento: la quasi totalità delle emissioni di PM10 primario, pari al **99,7%**, è da scriversi alla combustione delle biomasse, con particolare riferimento alla combustione in caminetti e stufe tradizionali.

Per l'NOx la sorgente più significativa invece è la combustione in impianti a metano, in considerazione dell'elevata diffusione territoriale, ma sempre significativo è il contributo delle biomasse anche per questo inquinante.

	Emissioni totali da riscaldamento domestico (ton/anno)	da biomassa	da olio combustibile	da gasolio	da metano	da gpl
PM10	360,20	99,76%	0,02%	0,08%	0,09%	0,06%
NOx	120,34	23,30%	0,93%	18,04%	54,50%	3,24%



3.4.4.2 Emissioni da traffico veicolare



I dati disaggregati a scala comunale confermano che le emissioni di PM10 e di NOx connesse al traffico veicolare sono dovute principalmente ai **veicoli diesel**.

Per le polveri assume un valore comunque significativo anche la voce dei motocicli.

Per gli ossidi di azoto non è trascurabile invece la voce dei veicoli a benzina.

3.4.5 La caratterizzazione del sistema mobilità del Comune di Pistoia – criticità e linee di intervento

Per la caratterizzazione del sistema mobilità del Comune di Pistoia, in considerazione della contestualità dell'elaborazione del presente PAC 2016-2020 con l'aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) e la definizione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Pistoia, è stato necessario approfondire, nell'ambito del quadro conoscitivo, i dati e i contenuti messi a disposizione da tali strumenti, con particolare riferimento all'analisi dei flussi di traffico.

Le linee di indirizzo contenute nel PUMS costituiscono inoltre una importante base di partenza per l'elaborazione delle misure del presente PAC con riferimento al settore delle emissioni dovute al traffico.

IL PUMS è uno strumento che soddisfa la necessità di processi di pianificazione più sostenibili e integrati per affrontare la complessità della mobilità urbana. Questo strumento è stato ampiamente riconosciuto dalla Comunità Europea: il pacchetto "mobilità urbana 2013" della Comunità Europea definisce un concetto di Sustainable Urban Mobility Plan–SUMP (in italiano Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile - PUMS) che è emerso da un ampio scambio di vedute tra soggetti interessati ed esperti di pianificazione in tutta l'Unione Europea.

Al contrario di quanto avviene con gli approcci più tradizionali alla pianificazione dei trasporti, il nuovo concetto introdotto dai PUMS pone particolare enfasi sul coinvolgimento dei cittadini e dei portatori di interesse, sul coordinamento delle politiche e degli strumenti di piano tra settori (trasporti, urbanistica, ambiente, attività economiche, servizi sociali, salute, sicurezza, energia, etc.), tra enti, tra livelli diversi al loro interno e sul territorio e tra istituzioni confinanti. Un Piano Urbano della Mobilità Sostenibile è un piano strategico che si propone di soddisfare la variegata domanda di mobilità delle persone e delle imprese nelle aree urbane e periurbane per migliorare la qualità della vita nelle città. Il PUMS integra gli altri strumenti di piano esistenti e segue principi di integrazione, partecipazione, monitoraggio e valutazione.

Pertanto, un Piano Urbano della Mobilità Sostenibile mira ad una complessiva ridefinizione del sistema trasportistico urbano che dia risposte ai bisogni di mobilità attuali e futuri, garantendo al tempo stesso il raggiungimento di specifici obiettivi climatici ed energetici fissati dai leader europei; punta alla cooperazione di tutti i soggetti coinvolti, al fine di trovare un equilibrio fra le varie modalità di trasporto, incoraggiando al contempo quelle più sostenibili.

Va da sé che con questa impostazione il PUMS tiene di conto, nell'elaborazione delle proprie linee strategiche di intervento, anche del tema del contenimento dell'inquinamento atmosferico e della riduzione delle fonti emmissive connesse al sistema della mobilità, prefigurandosi così come uno strumento di pianificazione essenziale ai fini del conseguimento degli obiettivi del PAC.

La città di Pistoia, insieme ad altre città italiane ed europee, ha voluto avviare questo percorso di aggiornamento del PUM vigente in PUMS.

Per la definizione degli interventi e degli obiettivi del PUMS sono state effettuate una serie di indagini conoscitive, studi e monitoraggi sulla mobilità locale.

Riguardo alla caratterizzazione del sistema degli spostamenti, è emerso innanzitutto che il Comune di Pistoia ha un tasso di motorizzazione pari a 620 auto ogni 1000 abitanti, in linea con la media nazionale.

Questo dato conferma la caratterizzazione del parco veicolare già riportata al paragrafo 3.3.6.3, di cui si ripropone la tabella seguente:

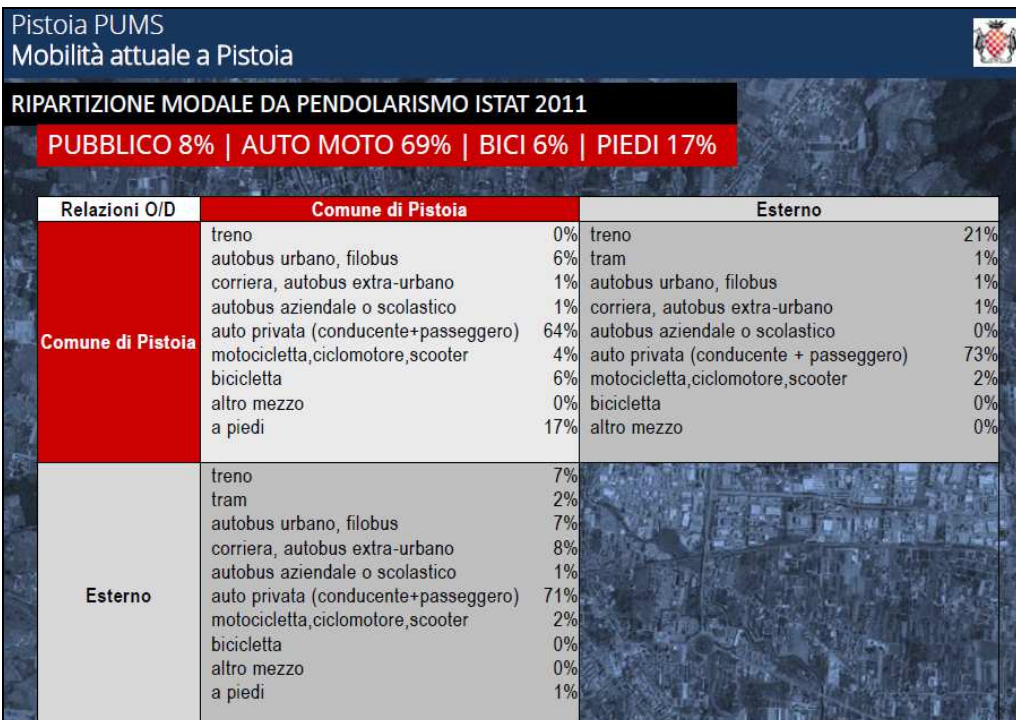
PISTOIA								
Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	55.497	7.566	228	6.598	2.131	98	72.118	651
2005	55.543	7.930	228	6.733	2.173	94	72.701	646
2006	56.255	8.373	223	6.769	2.243	99	73.962	650
2007	56.562	8.614	225	6.760	2.250	89	74.500	633
2008	56.743	8.848	229	6.709	2.297	85	74.911	631
2009	56.905	9.149	221	6.654	1.234	96	74.259	631
2010	57.171	9.305	225	6.597	1.265	108	74.671	633
2011	57.709	9.407	228	6.531	1.285	108	75.268	648
2012	57.195	9.356	225	6.412	1.309	111	74.608	643
2013	56.555	9.391	213	6.322	1.272	101	73.854	627
2014	56.153	9.363	217	6.282	1.267	98	73.380	620

Fonte: Regione Toscana

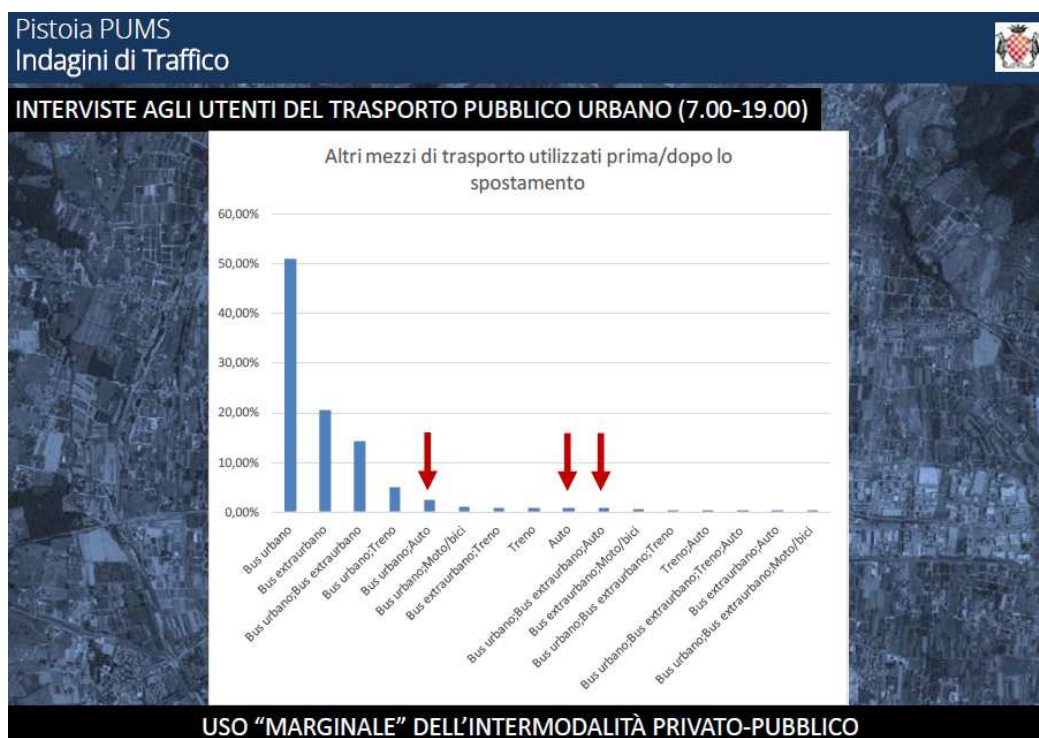
Dall'esame di dettaglio della tabella si osserva come il dato del tasso di motorizzazione presenti un trend improntato ad un'oscillazione, nel corso degli ultimi 10 anni, intorno ad un valore medio di circa 630 auto/1000 ab, con una tendenza che parrebbe improntata comunque ad una lieve diminuzione. In termini assoluti tuttavia il numero complessivo di auto, così come quello di motocicli, risulta complessivamente aumentato. Diminuiti risultano invece il numero di autobus, veicoli per trasporto merci e veicoli speciali.

Se il dato del tasso di motorizzazione è in linea con il dato medio nazionale, anomalie si riscontrano invece in termini di ripartizione modale degli spostamenti.

I dati elaborati nell'ambito del PUMS indicano infatti che nel comune di Pistoia (dati ISTAT 2011 relativi agli spostamenti all'interno del territorio comunale) abbiamo infatti solo il 6% di spostamenti in bicicletta e solo l'8% di spostamenti con uso di TPL. Il resto degli spostamenti avviene soprattutto attraverso l'uso di mezzi privati (auto o motocicli: **69%**) o in modalità pedonale (17%).



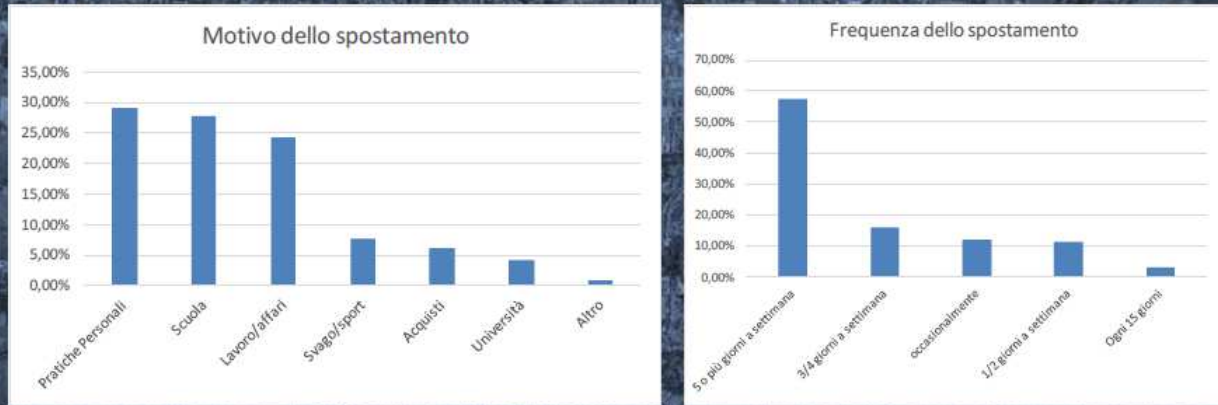
Le indagini di traffico effettuate consentono di rilevare inoltre, come indicato nella successiva tabella, una scarso utilizzo dell'intermodalità privato/pubblico prima o dopo lo spostamento.



Riguardo alla caratterizzazione del sistema di TPL, i dati del PUMS evidenziano che il mezzo pubblico viene usato da un ventaglio di utenti piuttosto ampio, che comprende in modo significativo anche i professionisti e i lavoratori in generale, oltre che gli studenti e gli anziani.



INTERVISTE AGLI UTENTI DEL TRASPORTO PUBBLICO URBANO (7.00-19.00)



UTENTI OCCASIONALI 27% → PERCEZIONE “FORTE” DEL TPL, È UNA RISORSA MODALE!

Il Trasporto pubblico locale non soffre di problematiche strutturali particolari: recentemente sono stati fatti anche importanti potenziamenti del servizio (ad. es. linea H per Nuovo Ospedale e azienda HITACHI Rail). L'efficienza del TPL è tuttavia ostacolata dalla mobilità privata, che satura la viabilità e determina ritardi del TPL.

Le indagini effettuate con interviste ai conducenti hanno evidenziato che il 76% dei mezzi privati circolanti è caratterizzato da un solo occupante (scarsa propensione alla condivisione del mezzo), e che piuttosto elevata è la % di mezzi che viene lasciata in sosta per periodi di tempo elevati peraltro senza pagamento del parcheggio).

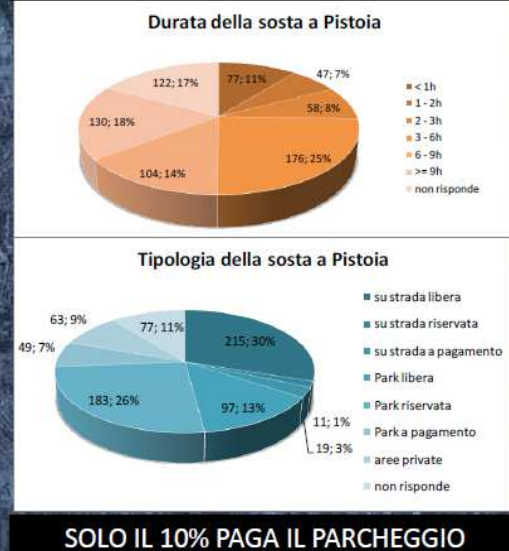


INDAGINI CORDONALI CON INTERVISTE AI CONDUCENTI (7.00-9.00)

COEFFICIENTE DI OCCUPAZIONE MEDIO:
1,287 PERSONE/AUTO



35% LASCIA AUTO FERMA 6+ ORE



SOLO IL 10% PAGA IL PARCHEGGIO

Tra le altre valutazioni circa le modalità degli spostamenti, è emerso che per Pistoia vi è solo un lieve abbassamento dei flussi di traffico tra le ore di punta, con una ampiezza maggiore per la punta serale.

Volendo riepilogare le principali criticità emerse nel quadro conoscitivo della proposta di PUMS afferenti al sistema della mobilità, si possono enunciare i seguenti punti:

- **SICUREZZA STRADALE:** si registrano elevati livelli di gravità e mortalità, nodi molto critici, pericolosità per i pedoni.
- **TRAFFICO:** si è rilevata una notevole pressione sull'area centrale, la mancanza di chiusura dell'anello a nord-nord est, incompatibilità tra flussi e sedi stradali storiche, inefficienza degli assi radiali
- **MOBILITÀ CICLISTICA:** discontinuità dei percorsi, mancanza di servizi accessori
- **TRASPORTO PUBBLICO:** difficoltà di percorrenza su alcuni assi (corsi), accessibilità delle fermate
- **MOBILITÀ PEDONALE:** accessibilità limitata, conflitto con le auto in sosta "irregolare", percorsi tortuosi, accessibilità fermate TPL

Tra i problemi principali della città vi sono il volume di traffico, spesso incompatibile rispetto alla tipologia di strade, e i problemi di saturazione della sosta.

Le priorità di intervento che emergono pertanto dal quadro conoscitivo della proposta di PUMS sono le seguenti:

- 1) Superamento delle criticità legate alla sosta (politiche di pricing, piano della sosta);**
- 2) Implementazione e promozione della mobilità dolce**
- 3) Controllo e indirizzo della circolazione** (al fine di razionalizzare i flussi di traffico privilegiando i percorsi extraurbani per l'attraversamento della città

La mobilità dolce risulta facilmente implementabile per la città di Pistoia, considerando la ridotta estensione della città: come si osserva dall'immagine seguente, parti opposte della città sono facilmente raggiungibili in brevissimo tempo sia a piedi che in bicicletta.



Tra le azioni destinate alla promozione e agevolazione della mobilità dolce, le principali indicate dal PUMS risultano le seguenti:

- Estensione delle pedonalizzazioni;
- Maggiore cura, riqualificazione, ampliamento dei marciapiedi;

- Estensione e riqualificazione piste ciclabili, con l'obiettivo di triplicare la rete di piste attualmente esistente, miglioramento della loro connessione con i parcheggi scambiatori, creazione di itinerari ciclabili ambientali/culturali;
- Creazione "zone trenta" e/o particolari accorgimenti progettuali destinati a facilitare e rendere più sicura la promiscuità ciclo/auto laddove non possibile la realizzazione di piste ciclabili.
- Incremento dei servizi di sostegno alla mobilità ciclabile, ad oggi quasi del tutto assenti (es servizi di sosta sicura biciclette, bike sharing informale, velostazioni ecc, con l'obiettivo di compensare lo scarso successo di precedenti progetti in questo ambito, le cui problematiche sono state connesse principalmente agli atti di vandalismo e furti).

Le aree pedonali, attualmente, risultano piuttosto contenute nella città di Pistoia (2,6 ha). Il PUMS si pone l'obiettivo di un significativo incremento delle stesse. Anche per la ZTL in PUMS si prefigge l'obiettivo di un progressivo incremento.

Volendo declinare con maggior dettaglio gli obiettivi della proposta di PUMS condivisibili con quelli del PAC e perseguibili pertanto mediante la programmazione di specifici interventi nell'ambito del PAC stesso, si elencano i seguenti:

1. MOBILITÀ SOSTENIBILE: occorre soddisfare le diverse esigenze di mobilità dei residenti, delle imprese e degli utenti della città, contribuendo al governo di area urbana e restituendo gli spazi pubblici urbani alla condivisione tra tutti gli utenti.

L'obiettivo viene declinato negli Obiettivi Specifici condivisi di seguito riportati.

- Garantire l'accessibilità completa alla città mediante l'ottimizzazione dell'offerta e l'integrazione trasporto Privato/Pubblico/Ferroviario/Mobilità Dolce
- Ridurre la dipendenza dal mezzo privato motorizzato, a favore di modi di trasporto a minore impatto (con particolare attenzione agli spostamenti interni all'area urbana/periurbana e alle merci), garantendo reti e servizi di mobilità adeguati
- Riequilibrare e recuperare quote di rete stradale e spazi pubblici a favore di una loro migliore fruibilità e condivisione da parte di pedoni, ciclisti e utenti del TPL
- Incentivare i comportamenti "corretti" di mobilità e di fruizione della strada, attraverso un maggiore e più efficace controllo del rispetto delle regole di circolazione e sosta dei veicoli

2. EQUITÀ, SICUREZZA E INCLUSIONE SOCIALE: occorre garantire adeguate condizioni di salute, sicurezza, accessibilità e informazione per tutti

L'obiettivo viene declinato negli Obiettivi Specifici condivisi di seguito riportati:

- Aumentare la consapevolezza e la libertà di scelta verso modi di mobilità più sostenibili, diffondendo e migliorando l'informazione resa a residenti e utenti della città sull'offerta dei servizi di mobilità

3. QUALITA' AMBIENTALE: occorre promuovere e migliorare la sostenibilità ambientale del sistema di mobilità minimizzando l'uso individuale dell'automobile privata e i suoi impatti

L'obiettivo viene declinato negli Obiettivi Specifici condivisi di seguito riportati:

- Ridurre i consumi energetici e le emissioni di gas climalteranti derivanti dal settore dei trasporti

4. IL “VECCHIO” PAC DEL COMUNE DI PISTOIA: PAC 2007-2010

4.1 PREMESSA

Già da molto tempo, anche prima del 2007, l'Amministrazione comunale di Pistoia lavora sul tema del miglioramento della qualità dell'aria, programmando e realizzando interventi volti a diminuire l'impatto dell'uso indiscriminato della auto privata, l'utilizzo di impianti termici a basso impatto ambientale, accompagnati da campagne di comunicazione per una nuova cultura e consapevolezza ambientale.

Gli interventi sul tema della mobilità, in particolare, sono stati programmati in modo da poter da una parte disincentivare l'utilizzo dell'auto privata per gli spostamenti sistematici ed occasionali verso il centro, e dall'altro potenziare l'offerta di trasporto pubblico e renderla adeguata alla domanda di mobilità:

- allargamento dell'area pedonale e a traffico limitato ed installazione delle porte telematiche per il controllo degli accessi;
- introduzione della sosta a pagamento con tariffazione differenziata a secondo della vicinanza al centro;
- realizzazione di tre parcheggi scambiatori con sosta gratuita e serviti dalla navetta del Park&Bus per raggiungere il centro
- introduzione del servizio di trasporto a chiamata per le aree della montagna
- navetta dedicata agli alunni delle scuole del centro con partenza dai parcheggi scambiatori
- istituzione di bonus per l'acquisto di materiale didattico e parcheggio riservato davanti alle scuole per chi pratica il carpooling per accompagnare i bambini a scuola
- realizzazione di rotonde per la fluidificazione del traffico: rotonda di Porta Lucchese e di Via della Vergine
- adesione a “Progetto Metano” e a “I.C.B.I” per favorire il ricambio delle auto circolanti in favore di veicoli a basso impatto ambientale

Ognuno dei progetti e degli interventi sono stati promossi da campagne di comunicazione mirate.

Nell'ambito dell'accordo di Programma denominato “Accordo 2007-2010 per la riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti e la prevenzione di fenomeni di inquinamento atmosferico” siglato tra Regione, ANCI, URPT e vari comuni Toscani tra i quali figurava Pistoia, nel 2007 il Comune di Pistoia ha individuato un vero e proprio programma di misure e azioni per il risanamento della qualità dell'aria ambiente in coerenza con il Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento

(PRRM), allora in corso di predisposizione, in particolare per la riduzione delle emissioni di PM10 e dei suoi precursori, ai fini di perseguire il rispetto dei valori limite di qualità dell'aria vigenti e di avviare il percorso verso il rispetto di quelli che sarebbero successivamente entrati in vigore. Il programma delle misure e degli interventi individuati al tempo dal Comune di Pistoia hanno costituito il "PAC 2007/2010" per il risanamento della qualità dell'aria (approvato con delibera di G.C. n° 132 del 24 luglio 2007)

Il PAC 2007-2010 è stato oggetto di successivi aggiornamenti e integrazioni.

Per la redazione del "nuovo PAC" (PAC 2016-2020) è stato fatto tesoro dell'esperienza del previgente Piano, in particolare è stata valutata l'efficacia delle azioni previste nel vecchio PAC per decidere quali azioni riconfermare, quali azioni non riconfermare e come implementare le strategie dell'amministrazione comunale per il miglioramento della qualità dell'aria.

4.2 I CONTENUTI DEL PAC DI PISTOIA 2007/2010

Il Piano d'Azione Comunale di Pistoia "PAC 2007/2010", redatto secondo le Linee Guida indicate dalla Regione Toscana, individuava **tre linee d'intervento**:

- **Mobilità**
- **Impianti Termici**
- **Comunicazione**

Nella sua configurazione finale si componeva degli interventi di cui alla seguente tabella:

Comune	N°	N° PAC	Intervento	Settore
Pistoia	1	PT1-MA1	Organizzazione del trasporto urbano delle merci-organizzazione del trasporto urbano in aree pedonali e a traffico limitato	MA
Pistoia	2	PT2-MA2	Corsie protette per i mezzi pubblici	MA
Pistoia	3	PT3-I1	Migliore informazione e accesso ai servizi di viabilità e trasporto pubblici- Progetto Infomobility	I
Pistoia	4	PT4-I2	Migliore informazione e accesso ai servizi pubblici-Campagna di sensibilizzazione all'uso della mobilità alternativa	I
Pistoia	5	PT5-MA3	Rigorosi controlli del divieto di ACCESSO negli itinerari di scorrimento del TPL (corsie preferenziali)	MA
Pistoia	6	PT6-MA4	Potenziamento del servizio pubblico-ristrutturazione della rete del TPL Park& Bus e navetta + Modello inquinamento traffico	MA
Pistoia	7	PT7-MR1	decongestionamento degli incroci mediante sostituzione dei semafori con "Rotonde"- tre rotonde sul Viale Adua	MR
Pistoia	8	PT8-MR2	decongestionamento degli incroci mediante sostituzione dei semafori con "Rotonde"- sottopasso stazione	MR
Pistoia	9	PT9-MR3	decongestionamento degli incroci mediante sostituzione dei semafori con "Rotonde"- Rotonda Via Clemente IX - Via Marino Marini	MR
Pistoia	10	PT10-MR4	decongestionamento degli incroci mediante sostituzione dei semafori con "Rotonde"- Rotonda Via Clemente IX - Via Dalmazia	MR
Pistoia	11	PT11-MC1	Piste ciclabili-Raccordo delle piste ciclabili esistenti (Pistoia Ovest-	MC

Pistoia	12	PT12-MC2	Servizio di noleggio biciclette nei parcheggi di scambio-Progetto di Pistoia in bici	MC
Pistoia	13	PT13-MA5	Servizio di bus a chiamata-Progetto bus a chiamata per le zone della pianura:ampliamento e promozione	MA
Pistoia	14	PT14-MP1	Regolamentazione della circolazione dei bus turistici-Spostamento del parcheggio per bus turistici, identificazione dei percorsi di accesso al centro	MP
Pistoia	15	PT15-MA6	Coordinamento degli uffici comunali per i lavori stradali-Coordinamento degli interventi comunali e quelli connessi agli enti gestori (acqua,gas,etc.) Informatizzazione catasto strade	MA
Pistoia	16	PT16-MA7	Servizi di car sharing-Introduzione del servizio Car sharing in collegamento con Firenze e Pistoia	MA
Pistoia	17	PT17-MA8	Servizi di car pooling-Software per il car pooling,individuazione del target cui dedicare il servizio (scuole e uffici del centro storico) introduzione di incentivi per chi pratica il car pooling	MA
Pistoia	18	PT18-MA9	Individuazione del Mobility Manager e istituzione struttura di collegamento tra E.E.P.P e privati- proseguimento progetto Mobility Manager	MA
Pistoia	19	PT19-MA10	Segnaletica stradale-progetto di riqualificazione della segnaletica stradale relativa alle limitazioni del traffico	MA
Pistoia	20	PT20-MP2	Piano dei parcheggi-parcheggi destinazione e residenti come da PUM €3.400.000,00 diviso in 3 stralci: sch 21= park via degli Armeni; sch 22=park scambiatore a SUD della Stazione FS; sch 23 (diviso in 3 lotti) = ampliamento park scambiatore "Cellini".	MP
Pistoia	21	PT21-MP3	Piano dei parcheggi-parcheggi destinazione e residenti come da PUM - 1° stralcio realizzazione parcheggio via degli Armeni	MP
Pistoia	22	PT22-MP4	Piano dei parcheggi-parcheggi destinazione e residenti come da PUM - 3° stralcio realizzazione parcheggio a SUD della Stazione FS	MP
Pistoia	23	PT23-MP5	Piano dei parcheggi-parcheggi destinazione e residenti come da PUM - 2° stralcio suddiviso in 3 lotti da Euro 500.000,00 cad., ampliamento parcheggio scambiatore "CELLINI"	
Pistoia	24	PT24-MP6	Piano dei parcheggi-parcheggi destinazione e residenti come da PUM - 2° stralcio, 1° lotto: ampliamento parcheggio scambiatore "CELLINI"	MP
Pistoia	25	PT25-MP7	Piano dei parcheggi-parcheggi destinazione e residenti come da PUM - 2° stralcio, 2° lotto: ampliamento parcheggio scambiatore "CELLINI"	MP
Pistoia	26	PT26-MP8	Piano dei parcheggi-parcheggi destinazione e residenti come da PUM - 2° stralcio, 3° lotto: ampliamento parcheggio scambiatore "CELLINI"	MP
Pistoia	27	PT27-MP9	Formule tariffarie che consentono di utilizzare entro un certo tempo sia il parcheggio che i servizi pubblici (ticket Park&Ride)=tariffazione parcheggi di interscambio e servizio Park&Bus	MP
Pistoia	28	PT28-MA11	Tariffe più elevate nelle zone nelle quali si vuole diminuire la pressione del traffico e tariffe più basse o nulle nelle aree in cui si vuole realizzare l'intermodalità (parking pricing)-Piano della sosta	MA
Pistoia	29	PT29-MA12	Promozione all'uso di carburanti a basso impatto ambientale-adesione al progetto metano	MA
Pistoia	30	PT30-MA13	Promozione all'uso di carburanti a basso impatto ambientale-adesione all'iniziativa I.C.B.I	MA
Pistoia	31	PT31-MA14	Riduzione delle emissioni dei mezzi pubblici-installazione filtri per autobus Euro 0	MA
Pistoia	32	PT32-MA15	Rinnovo parco macchine-Rinnovo parco macchine e mezzi dell'Amministrazione (6 auto a metano by-Fuel)	MA
Pistoia	33	PT33-MI1	Rinnovo parco macchine-Politiche di incentivazione del rinnovo o trasformazione dei veicoli privati circolanti individuando per tale scopo l'utilizzo dei finanziamenti regionali e verifica di quelli nazionali	MI
Pistoia	34	PT34-RA1	Risparmio energetico ed abbattimento emissioni-Installazione di impianto di climatizzazione di tipo geotermico	RA
Pistoia	35	PT35-RC1	Risparmio energetico ed abbattimento emissioni-sostituzione di generatori termici in centrali termiche in edifici pubblici	RC
Pistoia	36	PT36-RS1	Risparmio energetico ed abbattimento emissioni-installazione di impianti di generazione di energia elettrica tramite pannelli fotovoltaici	RS
Pistoia	37	PT37-A1	Controllo delle attività di cantiere-norme previste dal Nuovo Regolamento d'Igiene	A
Pistoia	38	PT38-RC2	Risparmio energetico ed abbattimento emissioni - Incentivazione per la sostituzione delle caldaie di privati	RC

La linea di intervento sulla mobilità era declinata in azioni afferenti ai seguenti TEMI:

TEMA 1 - ORGANIZZAZIONE SERVIZI (Organizzazione del trasporto urbano delle merci)

TEMA 2 MOBILITA' URBANA (principalmente corsie protette per i mezzi pubblici, Migliore informazione e accesso ai servizi pubblici: adesione a progetto infomobility , Potenziamento del servizio pubblico, fluidificazione del traffico, piste ciclabili, bike sharing, car sharing, Car Pooling, Individuazione del Mobility Manager, limitazioni al traffico)

TEMA 3: POLITICHE DELLA SOSTA E DELLA TARIFFAZIONE (Piano dei parcheggi, Park&Bus)

TEMA 4: POLITICHE DI PRICING (Piano della sosta)

TEMA 5: MISURE DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI Dei VEICOLI A MOTORE (adesione al "progetto metano" e adesione all'iniziativa "I.C.B.I.", installazione filtri antiparticolato su TPL, rinnovo parco veicoli comunali, incentivazione del rinnovo parco veicoli privati)

La linea di intervento per gli impianti termici era declinata in azioni afferenti ai seguenti TEMI:

TEMA 6: MISURE DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEGLI IMPIANTI TERMICI (interventi su impiantistica pubblica, incentivazione per rinnovo impianti termici privati)

La linea di intervento prevista per la comunicazione prevedeva le seguenti misure:

- Scelta di un nome, come "Piano per l'ambiente" o "Piano per la qualità dell'aria", comprensibile per la cittadinanza e riferito alla sostanza delle azioni
- Creazione di un logo che caratterizzasse tutte le comunicazioni più specifiche e potesse essere usato come "bollino verde" o marchio di qualità per tutte le azioni in favore dell'ambiente
- Informazione generale sul Piano attraverso i canali informativi istituzionali dell'amministrazione
- Studio di un metodo di relazione con i cittadini atto a coinvolgerli e ad incentivare l'impegno personale a favore dell'ambiente
- Creazione di una "Carta verde" per l'ambiente, una sorta di fidelity card di cui ogni cittadino potesse entrare in possesso, con un regolamento che identificasse le azioni che danno punteggio - es. la sostituzione o rottamazione di un veicolo inquinante, l'abbonamento ai mezzi pubblici e/o ai parcheggi scambiatori, l'installazione di impianti termici ecologici, l'utilizzo dei servizi per la mobilità alternativa ecc ecc
- Attività di sensibilizzazione e conoscenza diretta agli studenti
- Attività di sensibilizzazione rivolta alle imprese

- Numeri speciali periodici della testata Il Comune di Pistoia
- Volantini informativi sulle nuove categorie di veicoli interessate dai divieti di circolazione
- Tessera "Carta verde", su cartoncino riciclato con spazio per i timbri-punto
- Pieghevole illustrativo su carta riciclata con il regolamento della "Carta verde" ed i vantaggi offerti
- Evento sulla mobilità sostenibile – es. bicicletata collegata ad itinerario artistico o enogastronomico – con distribuzione dei premi della Carta Verde
- Ristampa dei pieghevoli promozionali del servizio di "car-pooling" per le scuole del centro storico Babbo&MammaBus
- Stampa di materiale promozionale del servizio di carpooling per gli spostamenti casa-lavoro e del relativo software per la formazione degli equipaggi già disponibile sul sito web comunale
- Sezione informativa del sito comunale sul risparmio energetico connessa con le fonti di informazione sulle normative e sugli incentivi statali
- Comunicato stampa sui provvedimenti di risparmio energetico previsti per gli edifici comunali

Veniva inoltre prevista la seguente misura:

- TEMA VII: MISURE DI RIDUZIONE DELLE POLVERI DERIVANTI DAI CANTIERI (norme regolamento di igiene e azioni di controllo delle attività cantieristiche)

Non tutte le azioni previste risultano tuttavia essere state di fatto attuate, per motivazioni connesse alla carenza di risorse e/o a problematiche di natura logistica. Laddove comunque ritenute strategicamente condivisibili sono state riproposte nel nuovo PAC e ne hanno costituito la base di partenza. Altre azioni, pur se attuate, hanno comunque evidenziato criticità gestionali (es bike sharing) e pertanto sono state rivalutate e adeguatamente modificate e/o implementate al fine di concretizzarne i benefici.

Gli interventi principali attuati nell'ambito del PAC 2007-2010 sono i seguenti:

- decongestionamento degli incroci mediante sostituzione dei semafori con "Rotonde": realizzazione Rotonda Via Clemente IX - Via Marino Marini , Rotonda Via Clemente IX - Via Dalmazia
- Realizzazione del sottopasso Stazione (opera facente parte di un progetto più ampio "Collegamento via dell'Annona con via Pertini e via Gonfiantini con via Lucchese con sottopassi ed eliminazione passaggio a livello")
- Realizzazione di pista ciclabile di raccordo, nell'ambito del suddetto intervento di collegamento di via dell'Annona con via Pertini

- Ampliamento parcheggio scambiatore "CELLINI"
- Rigorosi controlli del divieto di accesso negli itinerari di scorrimento del TPL (Interventi di modifiche all'impianto semaforico di viale Matteotti e di installazione varco telematico ZTL)
- Adozione di formule tariffarie che consentono di utilizzare entro un certo tempo sia il parcheggio che i servizi pubblici (ticket Park&Ride) - tariffazione parcheggi di interscambio e servizio Park&Bus
- Parking pricing-Piano della sosta
- Servizio di noleggio biciclette nei parcheggi di scambio-Progetto di Pistoia in bici
- Segnaletica stradale-progetto di riqualificazione della segnaletica stradale relativa alle limitazioni del traffico
- Erogazione di incentivi per il rinnovo o trasformazione dei veicoli privati circolanti mediante l'utilizzo dei finanziamenti regionali e l'adesione a progetti nazionali di incentivazione
- Rinnovo parco mezzi dell'Amministrazione (acquisto di numerosi veicoli by-Fuel)
- installazione filtri per autobus Euro 0
- Progetto Infomobility
- Campagna di sensibilizzazione all'uso della mobilità alternativa, organizzazione di Domeniche Ecologiche
- Sostituzione di generatori termici in centrali termiche in edifici pubblici
- Installazione di impianto di climatizzazione di tipo geotermico
- Risparmio energetico ed abbattimento emissioni - Incentivazione per la sostituzione delle caldaie di privati
- Controllo delle attività di cantiere-introduzione di Norme nel Nuovo Regolamento d'Igiene.

5. IL NUOVO PAC: LE AZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 2016/2020

5.1 STRUTTURA E CONTENUTI DEL PAC

La definizione degli interventi previsti nel “nuovo PAC” del Comune di Pistoia (PAC 2016-2020) è scaturita dalle seguenti attività:

- Valutazione degli esiti del monitoraggio e dell'efficacia delle azioni previste dal previgente PAC;
- Interpretazione degli indirizzi operativi derivanti dal quadro conoscitivo (riassunti al par. 3.3.8), dalle disposizioni Regionali (linee guida per la redazione del PAC di cui alla DGRT 959/2011, resoconti riunioni di Coordinamento tenute dalla Regione con Comuni dell'area di Superamento, nota di indirizzo per la redazione dei PAC redatta dalla Regione nell'aprile 2016, nota sulle nuove regole per l'attivazione degli interventi contingibili redatta dalla Regione e comunicata l'11/05/2016), dai risultati dei progetti di ricerca esaminati (es “AirUSE”).
- 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.

In linea di principio si è lavorato pertanto nell'ottica non di proporre solo nuove azioni ma di mantenere le azioni del previgente PAC che hanno dato buoni risultati o che si sono ritenute comunque ancora strategiche, in modo da dare per quanto possibile continuità alle stesse, di collezionare tutte le ulteriori misure già attive e/o previste dall'Amministrazione comunale, e di promuovere, implementare e migliorare quanto già esistente per ottimizzarne i risultati.

Le linee guida regionali per la redazione del PAC (DGRT 959/2011) individuano tre ambiti di azione per definire le misure di miglioramento e mantenimento della qualità dell'aria, ovvero “Mobilità”, “Condizionamento degli edifici e del risparmio energetico”, “Educazione ambientale e miglioramento dell'informazione al pubblico”.

Il nuovo PAC 2016-2020 del Comune di Pistoia, 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 Pistoia redatta della Regione, sono stati divisi in 3 **MACROSETTORI**, come di seguito descritti:

M – Mobilità Locale

E – Edilizia ed energia

I – Informazione ed educazione ambientale

Ogni macrosettore riporta poi una ulteriore suddivisione in **ASSI DI INTERVENTO** (numerati in ordine progressivo: M1, M2 ecc): 5 Assi di intervento per il macrosettore “Mobilità”, 2 assi di intervento per il macrosettore “Edilizia ed energia” ed un unico asse di intervento per il macrosettore “Informazione ed educazione ambientale”.

Ogni asse di intervento è declinato infine in specifiche **AZIONI o MISURE** (numerate in ordine progressivo: M1a, M1b, M1c ecc), per ciascuna delle quali è stata elaborata una apposita scheda progettuale.

In **ALLEGATO 1** è riportato l’ “**Elenco 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;
- la 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 (cercando di differenziare le spese correnti dalle spese per investimenti ed evidenziando l'eventuale necessità di reperimento di risorse e/o di finanziamento);
- 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 precedente PAC;
- 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;
- l'indicazione se trattasi di misura contingibile o strutturale

Le schede di progetto contengono inoltre una specifica voce relativa all'eventuale condivisione della misura con una o più degli altri Comuni 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 inviato, in fase di elaborazione del PAC, ai Comuni dell'area di superamento, con le seguenti finalità:

- A- dare spunti alle altre amministrazioni per le proposte da mettere in atto e recepire analogamente suggerimenti e proposte per il PAC del Comune di Pistoia;
- B- 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 sovramunicipali e da ambiti socio-economici interconnessi, sono individuabili sicuramente importanti sinergie.
- C- 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;
- D- 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
- E- 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;
- F- interagire virtuosamente con le altre amministrazioni dell'area di superamento
- G- 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 una 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 non è ad oggi stato completato. 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 2016/2020.

Per l'individuazione delle misure/azioni da inserire nel PAC 2016-2020, dopo lo svolgimento delle analisi propedeutiche citate all'inizio del presente paragrafo, e' stato organizzato un incontro illustrativo delle finalità del PAC, promosso dall'Assessore All'ambiente, con i Dirigenti e Funzionari dell'amministrazione comunale afferenti a tutti i Servizi potenzialmente coinvolti nelle azioni del PAC. L'incontro ha avuto la finalità di coinvolgere e sensibilizzare tutti gli uffici sugli obiettivi del PAC, farne comprendere lo scopo e l'utilità, per far sì che esso possa divenire effettivamente lo "strumento dell'Amministrazione" , (non dell'Ufficio Ambiente), attraverso il quale coordinare le strategie per lo sviluppo sostenibile del territorio comunale.

Nell'incontro sono stati raccolti inoltre i primi contributi di tutti gli uffici operanti nei macrosettori di struttura del PAC (Mobilità, Edilizia ed Energia, Informazione), in termini di attività intraprese o programmate con potenziali effetti sulla qualità dell'aria e la riduzione delle emissioni, e condivise le principali linee strategiche del PAC.

E' stato quindi avviato un confronto puntuale e progressivo con ciascun ufficio, dal quale è scaturito l'elenco delle misure del PAC.

L'ufficio Ambiente ha quindi proceduto, insieme ai referenti degli altri uffici ed ai soggetti terzi coinvolti nelle azioni (come aziende del territorio pistoiese, gestore del Servizio di Trasporto Pubblico Locale, Gestore del Servizio di Igiene Urbana ecc,) alla compilazione delle "**schede di progetto**", con un lavoro molto complesso ed intenso di continuo raccordo tra numerosi soggetti, che ha portato alla definitiva stesura del PAC.

Si evidenzia che, nonostante si sia cercato di recepire tutte le indicazioni fornite dalla Regione, 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 dell'Area di Superamento.

Preme infine puntualizzare che le misure inserite nel PAC sono in parte già finanziate dall'amministrazione comunale (alcune già in corso di realizzazione) o finanziabili. Altre misure, come da indicazioni fornite dalla Regione Toscana nella propria attività di coordinamento e nella nota fornita per la predisposizione del PAC, risultano subordinate alla necessità di reperimento delle risorse finanziarie necessarie. Tale necessità , come già evidenziato sopra, è indicata nelle schede di progetto, dove in particolare vengono evidenziate quelle misure per le quali si sottopone alla Regione la proposta di finanziamento o cofinanziamento.

Concludiamo infine questa “premessa” precisando che il presente PAC 2016- 2020 prevede la realizzazione di interventi già contenuti (laddove necessario) negli strumenti di pianificazione dell’Ente, e che pertanto risulta già ottemperato (quando previsto dalle vigenti norme) agli obblighi relativi ai procedimenti di Valutazione Ambientale Strategica VAS. Per gli interventi derivanti dal PUMS - Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, che come si è detto è in fase di elaborazione (in corso l’iter approvativo), la procedura di VAS è prevista nell’ambito di tale strumento.

5.2 INTERVENTI STRUTTURALI

5.2.1. interventi strutturali nel macrosettore M - mobilita' locale

In considerazione della contestualità della fasi di elaborazione del presente PAC 2016-2020, dell’aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) e della definizione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Pistoia, è stato ritenuto necessario coordinare i contenuti di tali strumenti, recependo dalla proposta di PUMS le linee strategiche e le proposte di intervento.

Nel caso gli obiettivi e le linee di intervento del PUMS fossero modificati nell’iter di approvazione, parallelamente si provvederà ad adeguare il PAC modificandolo di conseguenza.

Come citato nel documento programmatico del PUMS, la visione che guida l’azione dell’Amministrazione nel settore della mobilità è quella di una Pistoia città storica che possa riconfigurare la propria mobilità superando i vincoli e le numerose criticità legate alla difficile convivenza tra la mobilità automobilistica e una struttura urbana, nata secoli fa, non compatibile con gli attuali livelli di traffico veicolare. E contemporaneamente la visione di una Pistoia città moderna, che come quella storica si percorre a piedi in 10 minuti, dove le modalità di trasporto più compatibili con le dimensioni della città non siano penalizzate e soverchiate dall’auto privata, dove la continua riscoperta del patrimonio storico-culturale della città possa contare sulla nuova mobilità come un fattore moltiplicatore in grado di valorizzare monumenti, parchi, strade e piazze. Gli interventi previsti vogliono quindi garantire agli attuali cittadini e alle nuove generazioni una città più vivibile, sicura e a misura d’uomo, che abbia fatto tesoro della propria storia, unica e millenaria, e dove tutti (bambini, anziani, lavoratori, studenti, nuove famiglie, pensionati, ecc.) possano riconoscersi e riscoprire il piacere della città.

Le priorità di intervento previste dalla proposta di PUMS, già indicate al par. 3.4.5, prevedono misure relative a:

- razionalizzazione della sosta;

- promozione e implementazione mobilità dolce;
- Controllo e indirizzo della circolazione

Nell'ottica di ricondurre il modello organizzativo della città a quello di “*smart city*”, gli interventi di tipo strutturale del presente PAC che interessano il settore della mobilità secondo il modello di smart mobility privilegiano le azioni che diminuiscono le esigenze di spostamento (e-government, ecc.), semplificano gli spostamenti (pannelli infotraffico e sviluppo di sistemi informativi e comunicativi sul sistema di mobilità e di sosta cittadina) e rendono maggiormente ecocompatibili le esigenze di mobilità nelle aree urbane.

Obiettivo prioritario delle azioni messe a punto è quello di disincentivare l'uso del mezzo privato, favorendo il ricorso al TPL, alla condivisione dei mezzi (car pooling, car sharing), e incentivando il più possibile la mobilità ciclabile e pedonale.

E' stato inoltre valutato necessario proseguire nelle politiche di rinnovo del parco veicolare sia pubblico che privato, disincentivando l'acquisto di veicoli diesel, che costituiscono la fonte primaria di emissione sia di NOx che di PM10, e promuovendo invece la diffusione di mezzi meno inquinanti (a metano, gpl, elettrici, ibridi).

Sulla base di tali indicazioni, gli interventi previsti dal PAC per il macrosettore M – Mobilità Locale, sono stati declinati in **5 assi di intervento**, per ciascuno dei quali si riepilogano di seguito le misure più importanti previste (per tutti i dettagli e per l'elenco completo delle misure si rimanda agli allegati 1 e 2):

M1 – MISURE DI LIMITAZIONE DEL TRAFFICO

Questo asse di intervento comprende le azioni finalizzate a ridurre l'accesso in ambito urbano ai mezzi motorizzati, con particolare riferimento ai mezzi più inquinanti. In merito alle tipologie di limitazioni è stato tenuto conto delle indicazioni fornite dalla Regione con la propria nota per la redazione del PAC soprarichiamata, prevedendo anche l'estensione del divieto di accesso, nelle zone dedicate, alle autovetture Diesel Euro 2.

E' prevista inoltre l'istituzione di una vera e propria LEZ (Low Emission Zone) nell'ambito dell'intervento di riqualificazione urbanistica dell'area ex Ceppo.

M2 – PROMOZIONE TRASPORTO PUBBLICO

Dato atto che, come emerso dalle risultanze delle indagini svolte nell'ambito dell'elaborazione del PUMS, il TPL non soffre di problematiche strutturali particolari, ma piuttosto la sua efficienza è ostacolata dalla mobilità privata, le azioni previste per questo asse di intervento sono mirate soprattutto alla promozione dell'uso dei servizi esistenti, anche mediante politiche di incentivazione economica (subordinate tuttavia alla necessità di finanziamento). Le ulteriori misure necessarie a

consentire una maggiore efficienza del TPL, mediante riduzione della mobilità privata, sono contenute in altri assi di intervento, come di seguito evidenziato.

M3 – RAZIONALIZZAZIONE DELLA LOGISTICA URBANA E FLUSSI DI TRAFFICO

Questo asse di intervento comprende le azioni principalmente finalizzate a:

- Consentire una maggiore fluidificazione del traffico attraverso la realizzazione di rotonde, corsie di scorrimento, semafori intelligenti e migliorare la distribuzione dei flussi di traffico sulla viabilità;
- Implementare i centri di interscambio modale (nuovi parcheggi scambiatori e parcheggi di attestazione urbani);
- Ridurre la velocità dei veicoli (realizzazione “zone 30” e installazione dissuasori di velocità);
- Razionalizzare la sosta urbana, anche con adozione di nuove politiche tariffarie;
- Promuovere la condivisione dei mezzi privati di trasporto (*car-pooling*)

Tra le misure previste per questo asse vi sono anche azioni che, seppure destinate principalmente al raggiungimento di altri obiettivi, contribuiscono alla riduzione o diffusione delle PM10 (es. nuovo piano di spazzamento delle strade, manutenzione straordinaria viabilità comunali, gestione on-line dei procedimenti amministrativi, *mobility management*).

M4 – PROMOZIONE MOBILITA' PEDONALE E CICLABILE

La promozione della mobilità dolce è uno degli obiettivi principali della proposta di PUMS, condiviso dal presente Piano, in considerazione delle caratteristiche già descritte del contesto urbano pistoiese, che consente di raggiungere agevolmente parti opposte della città in tempi molto contenuti, nonché della notevole estensione dell'ambito territoriale pianeggiante del comune.

Sono pertanto elevati gli investimenti previsti dall'amministrazione in questa direzione in termini di:

- Realizzazione di nuovi percorsi ciclabili o ciclopedonali, con l'obiettivo di triplicare l'attuale dotazione;
- Realizzazione di sistemi di sosta sicura e di bike-sharing informale, quali interventi alternativi al previgente servizio di bike sharing “Pistoia in bici”(per le motivazioni ampiamente descritte nei paragrafi precedenti);
- Estensione degli interventi di pedonalizzazione urbana;
- Miglioramento della fruibilità dei percorsi pedonali, anche attraverso interventi volti alla riqualificazione e ampliamento dei marciapiedi;

- Vari interventi di promozione e incentivazione dell'uso della bicicletta (progetto "bike to work", itinerari ambientali e culturali guidati ecc)

M5 – PROMOZIONE DELL'USO DI CARBURANTI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE

E' stato ritenuto opportuno proseguire nelle politiche volte al progressivo efficientamento ambientale del parco veicoli sia pubblico che privato attraverso interventi di rottamazione e acquisto di mezzi a basso impatto ambientale per l'amministrazione comunale e la promozione e l'incentivazione anche economica dell'acquisto di mezzi meno inquinanti per i privati.

E' stato inoltre riproposto in una nuova forma il progetto "*car sharing*", nell'ambito del più generale intervento di promozione della mobilità elettrica, prevedendo la creazioni di postazioni di ricarica per veicoli elettrici e l'adesione a piattaforma nazionale per la gestione di servizi di "*car sharing*" con veicoli elettrici.

5.2.2. interventi strutturali nel macrosettore E- Edilizia ed Energia

Come è stato illustrato nel quadro conoscitivo, le emissioni prodotte dalla climatizzazione degli edifici rappresentano una quota significativa rispetto al totale delle emissioni, con particolare riferimento ai rischi di superamento dei valori limite del particolato fine, in special modo nei mesi invernali, a causa delle condizioni meteorologiche che favoriscono il ristagno di inquinanti.

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 sono stati individuati gli interventi inseriti nel PAC 2016/2020, tenendo conto sia delle specifiche criticità in materia di qualità dell'aria, che delle informazioni relative alle emissioni derivanti dal settore. Particolare importanza assumono in questo ambito le misure volte alla riduzione dell'impiego delle biomasse negli impianti di riscaldamento (soprattutto legna in camini aperti e stufe tradizionali), che sono risultate costituire la sorgente più impattante per le emissioni di PM10.

Nell'ambito della programmazione comunale riveste un ruolo fondamentale sia il Piano Energetico Comunale, sia la regolamentazione edilizia, che devono prevedere, in coerenza con gli obiettivi del PAC, specifiche prescrizioni per il risparmio energetico, l'efficienza energetica per i nuovi edifici, l'uso di fonti rinnovabili a ridotto impatto ambientale, ecc..

L'obiettivo di perseguire un maggiore efficientamento dei sistemi di climatizzazione e degli involucri edilizi viene supportato anche mediante la previsione di idonee misure di incentivazione, sia

urbanistiche che economiche, e la previsione di strumenti di supporto ai cittadini per l'effettuazione degli interventi (attivazione Sportello Energia).

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

E' stato inoltre ritenuto importante dare risalto alle attività ed interventi di intensificazione e riqualificazione del verde pubblico, che, sulla base dei molti studi ad 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 climalteranti, 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 (es. NOx).

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 alla 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 e 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 PM 2.5), il biossido di azoto, il biossido di zolfo e l'ozono.

Numerose città nel mondo (New York, Boston, Baltimora, Pechino, Puerto Alegre in Brasile, 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.

Un interessante lavoro di studio sulle capacità del verde di intercettare le emissioni inquinanti è stato effettuato nella città di Forlì; dallo studio emerge che, per quanto riguarda le polveri fini, la capacità di intercettazione raggiungerebbe addirittura il 6,6% del totale emesso a scala comunale.

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.

Il MACROSETTORE E – EDILIZIA ed ENERGIA è stato pertanto declinato nei **due seguenti assi di intervento**:

E1 – USO RAZIONALE DELL'ENERGIA E FONTI RINNOVABILI

Questo asse di intervento comprende le azioni finalizzate a conseguire una maggiore efficienza nell'uso delle fonti energetiche, sia in ambito pubblico che privato, e a promuovere l'uso delle fonti rinnovabili, principalmente attraverso:

- La redazione del Piano Energetico quale strumento di indirizzo strategico per le azioni di efficientamento energetico;
- L'implementazione di nuove misure edilizie ed urbanistiche volte a conseguire una sempre maggiore efficienza degli involucri edilizi e della relativa impiantistica (incentivi volumetrici per interventi ad alta efficienza e norme di semplificazione per l'installazione di impianti fotovoltaici)
- Erogazione di incentivi per auditing energetico e per sostituzione impianti obsoleti;
- Interventi di efficientamento dell'impiantistica pubblica;
- Attivazione di uno "*sportello energia*" finalizzato a fornire assistenza nonché erogazione di forme di finanziamento agli utenti per l'effettuazione di interventi di efficientamento energetico;
- Incremento dell'attività di controllo sugli impianti termici;
- Coordinamento delle attività finalizzate all'estensione della metanizzazione nelle aree attualmente non servite;
- Misure relative al patrimonio arboreo in considerazione della efficacia oramai dimostrata del verde urbano nel contenimento della dispersione degli inquinanti in atmosfera.

E2 – ABBRUCIAMENTI E COMBUSTIONE BIOMASSE

Questo asse di intervento comprende le azioni finalizzate a contenere le emissioni in atmosfera derivanti dalle pratiche di abbruciamento dei residui vegetali e di combustione di biomasse negli

impianti di riscaldamento, in considerazione del significativo impatto di questa tipologia di sorgente, ampiamente descritto ai paragrafi 3.3.6.2 e 3.4.4.1

Le misure strutturali previste allo scopo consistono, oltre alla già vigenti disposizioni contenute nel Regolamento Comunale d'Igiene (limitazione delle possibilità di abbruciamento in funzione di condizioni metereologi che, distanza dai ricettori, condizioni di livello di umidità della biomassa) in erogazione di incentivi per :

- sostituzione di camini aperti e stufe tradizionali con impianti a minore impatto;
- acquisto di cippatrici o biotrituratori per il riutilizzo dei residui vegetali

Viene dedicata inoltre una scheda specifica all'ipotesi progettuale, ad oggi allo studio, relativa ad un interessante progetto per il recupero delle biomasse derivanti dalla manutenzione del verde urbano per la loro valorizzazione ai fini energetici. Tale progetto potrà costituire un'importante sperimentazione volta a verificare la possibilità di estendere la sua applicabilità anche ai fini del riutilizzo di scarti vegetali derivanti dalle attività del territorio (comparto vivaistico), oltre che ai residui della manutenzione del verde urbano.

5.2.3. interventi strutturali nel macrosettore I – Informazione ed educazione ambientale

Il PAC deve necessariamente contenere un programma di interventi rivolti all'educazione ambientale e di informazione ai cittadini per sensibilizzarli verso queste materie. Anche il comportamento dei singoli cittadini incide infatti sulle emissioni delle varie sostanze inquinanti. Una corretta e consapevole scelta "ambientale" da parte dei singoli può comportare significative riduzioni complessive delle emissioni ed 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 che non deve essere trascurato.

Il macrosettore I , costituito da un unico asse di intervento, comprende pertanto le azioni finalizzate a garantire una sempre maggiore informazione ed educazione sia verso la cittadinanza che verso i professionisti operanti nelle tematiche oggetto del presente Piano di Azione, con la finalità di massimizzare i benefici conseguibili con le misure proposte e sensibilizzare verso scelte e comportamenti consapevoli e virtuosi.

Le misure strutturali previste pertanto allo scopo consistono nella creazione essenzialmente di una *task force* comunicativa operante a 360° nei temi dell'informazione ambientale, sfruttando tutti gli

strumenti comunicativi disponibili, sia tradizionali che avanzati, in modo da raggiungere tutte le tipologie di *stakeholders*.

Le attività di informazione e comunicazione riguarderanno in modo trasversale tutti i macrosettori e gli assi di intervento previsti nel PAC 2016-2020.

Le azioni principali previste sono così sintetizzabili:

- Realizzazione di progetti di educazione/comunicazione ambientale rivolte ai ragazzi, da effettuarsi sia nelle scuole che nell'ambito di iniziative ludico-culturali (domeniche ecologiche, iniziative sportive e culturali ecc);
- Organizzazione di seminari, convegni, dibattiti sui temi ambientali destinati sia ai cittadini che ai professionisti, anche in collaborazione con gli Ordini Professionali;
- Proseguimento dell'organizzazione delle periodiche domeniche ecologiche e di ulteriori iniziative informative/comunicative;
- Sviluppo di sistemi di comunicazione avanzati per massimizzare l'informazione ambientale, sia attraverso il sito internet dell'Ente, APP, Messaggistica, Social Networks ecc
- Sviluppo di un adeguato sistema comunicativo sul tema della mobilità locale e sui relativi servizi ed infrastrutture disponibili, anche attraverso la creazione di pagina internet specifica (portale mobilità) e implementazione della relativa cartellonistica.

5.3 INTERVENTI CONTINGIBILI E URGENTI

I Comuni specificamente individuati dalla DGRT n. 1182 del 9 dicembre 2015, nei quali sono state individuate le situazioni a rischio di superamento dei valori limite al fine di limitarne il rischio e la durata, così come indicato all'art.12 comma 2 della L.R. 9/2010, devono prevedere nel loro PAC, oltre a interventi strutturali, anche specifici interventi contingibili.

Per il territorio del Comune di Pistoia 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 giornaliero) mentre non si riscontrano criticità per quanto riguarda il biossido di azoto (valore limite orario).

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.

I criteri e le modalità di gestione degli interventi con tingibil sono stati definiti negli Allegati n.. 4 e n. 5 alla DGRT 1182/2015.

Sulla base di tali criteri, e degli indirizzi transitoriamente forniti dalla Regione, nell'ambito dell'attività di coordinamento dalla stessa svolta in seguito all'approvazione della suddetta Delibera, nelle more dell'approvazione dei nuovi PAC da parte dei Comuni, le modalità di attivazione degli interventi contingibili nei primi mesi del corrente anno 2016 sono state le seguenti:

modulo 1: attivata fin da subito:

- informativa alla cittadinanza sulla nuova identificazione del comune come "critico" per quanto riguarda la qualità dell'aria relativamente al materiale particolato fine PM10;
- invito a comportamenti virtuosi per ridurre le emissioni di materiale particolato nel periodo più critico, quali l'accensione di fuochi liberi all'aperto e l'uso di legna in caminetti e stufe;
- richiamo dell'obbligo di rispettare le disposizioni presenti nel Codice della Strada nonché nel regolamento Comunale di Igiene, relative alla necessità di spegnimento dei motori dei veicoli in sosta.

modulo 2: attivata dopo la comunicazione da parte di ARPAT del 15° superamento annuo del valore limite giornaliero di PM10 presso una delle centraline di fondo della rete regionale rappresentative per la Piana Prato-Pistoia:

- emanazione di ordinanza contingibile ed urgente di divieto, fino al 31 marzo 2016, di accensione di fuochi all'aperto e abbruciamenti di sfalci, potature, residui vegetali o altro, nelle aree del territorio comunale poste a quota inferiore a 200 mt, e contestuale invito alla cittadinanza di non utilizzo di legna in caminetti aperti a meno che questo non sia l'unica fonte di riscaldamento dell'abitazione e con l'esclusione delle aree non metanizzate, fino al 31 marzo 2016. L'ordinanza è stata emanata in data 7/02/2016 (Ordinanza sindacale n. 87/2016)

Come illustrato al par. 2.1.7, tuttavia, la Regione sta procedendo all'approvazione di nuovi criteri, sulla base di quanto stabilito dall'art. 13 comma 3 ter della LR 09/2010, come modificata dalla LR 27/2016. Essendo stati forniti dalla Regione gli elementi principali che contraddistinguono la regolamentazione in via di approvazione, nell'elaborazione del presente PAC se ne è tenuto conto, rivedendo le modalità di attivazione e i contenuti dei provvedimenti con tingibili al fine di evitare la necessità di successivo aggiornamento del Piano stesso.

I criteri forniti dalla Regione per l'attivazione degli interventi contingibili si basano sui seguenti elementi:

- Tener conto delle misurazioni effettuate, senza soluzioni di continuità, nei periodi di massima concentrazione dell'inquinante, ancorché a cavallo tra due anni di riferimento;
- Tener conto delle previsioni di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme, formulate sulla base di tecniche di modellizzazione, anche sperimentali, coerenti con i metodi di valutazione stabiliti dal d.lgs. 155/2010;
- Attivazione di misure emergenziali dopo reiterati superamenti delle soglie giornaliere massime consentite delle concentrazioni di PM10, di regola identificabili in 7 giorni.
- Attivazione degli interventi in maniera preventiva ed articolazione secondo un principio di gradualità e di proporzionalità al fine di ridurre il rischio di eccedere il numero dei 35 superamenti ammessi nell'arco di un anno e in ogni caso limitare il più possibile ulteriori superamenti oltre i 35 e la loro intensità.
- Attivazione degli interventi in riferimento ai valori di PM10 registrati da centraline di fondo della rete regionale tra quelle riportate in allegato 3 alla DGR 1182/2015 (e' 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).
- Individuazione della durata degli interventi secondo l'articolazione predefinita e le modalità di reiterazione degli stessi in funzione del persistere delle condizioni di rischio. A tal proposito, 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 4-5 giorni. A tal proposito gli interventi dovranno essere graduati in funzione del relativo contributo emissivo con la finalità di ridurre il rischio superamento anche prendendo a riferimento quanto emerge dal quadro conoscitivo dei singoli PAC (emissioni come stimati in IRSE, contributi sorgenti come stimate in PATOS, ecc..).
- Attivazione di sistemi di informazione opportuni al fine di permettere una efficace comunicazione degli interventi alla cittadinanza;
- ARPAT comunicherà ai Sindaci dei Comuni interessati, secondo le modalità riportate in apposito documento, 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;

- Sulla scorta degli interventi contingibili definiti dalle amministrazioni Comunali, la Regione Toscana provvederà ad adottare il piano di azione di cui al comma 2 art. 10 del DLgs 155/2010 (interventi emergenziali del PRQA).

In attesa che Lamma completi la predisposizione di modelli previsionali adeguati sarà fornita una previsione a 3 giorni (giorno stesso, domani e dopodomani) sulla base dei parametri meteo che maggiormente influenzano la qualità dell'aria. In particolare verranno opportunamente pesati i valori relativi all'altezza dello strato di rimescolamento Hmix alla velocità del vento e alla pioggia.

In sostanza, da novembre a marzo di ogni anno a partire dal 2016, le condizioni meteo verranno rappresentate tramite un semaforo dove il colore *rosso* indica previsione di meteo favorevole all'accumulo di inquinanti, *arancio* meteo indifferente all'accumulo di inquinanti, *verde* meteo favorevole alla dispersione degli inquinanti. **L'indice di criticità** previsto dalla modifica dalla l.r. 9/2010 e come modificata (L.R. 27/2016) potrà assumere 2 valori nel periodo dal 1 novembre al 31 marzo di ogni anno, a seconda del quale dovrà essere graduata l'entità dei provvedimenti contingibili adottati.

Sulla base di tali indicazioni, nell'ambito del presente PAC sono state previste le seguenti MISURE CONTINGIBILI:

Scheda progettuale E2a:

Nel "**periodo critico**" per l'inquinamento da PM10, come definito dalla Regione, emissione di ordinanza contingibile per vietare gli abbruciamenti di materiale vegetale nelle aree a quota inferiore a 200 mt s.l.m. e contenere la combustione di biomasse (stufe, caminetti aperti ecc). La misura contingibile è accompagnata da inviti e raccomandazioni a comportamenti virtuosi (buone pratiche) tramite gli strumenti di comunicazione e le iniziative di sensibilizzazione previste da altre specifiche schede progettuali.

In caso di **indice di elevata criticità**, dovuto a elevato numero di superamenti consecutivi del limite giornaliero e previsioni meteo sfavorevoli, si prevede l'emissione di ulteriore ordinanza per il divieto di utilizzo di biomassa (legna: camini aperti, stufe tradizionali) per riscaldamento domestico, dove siano presenti sistemi alternativi di riscaldamento e con la deroga per le aree non metanizzate.

Scheda progettuale M2c:

In concomitanza delle situazioni caratterizzate da indice di elevata criticità si prevede l'attivazione di incentivi per l'utilizzo del TPL, come da indirizzi regionali.

L'adozione dei provvedimenti contingibili è affiancata da tutta l'attività informativa e comunicativa prevista nelle apposite schede PAC di cui al macrosettore I (informazione e educazione ambientale),

5.4 LE PRIORITA' DEL PAC

Volendo riassumere le principali linee di intervento previste dall'Amministrazione comunale nell'ambito del proprio Piano di Azione, finalizzate al conseguimento di un miglioramento della qualità dell'aria sul territorio comunale, si possono elencare, per quanto attiene al macrosettore *Mobilità locale*, le seguenti misure:

- Interventi di limitazione del traffico in area urbana (incremento ZTL) , con particolare riferimento ai mezzi più inquinanti (nuove limitazioni all'accesso), compresa la previsione di un'area "LEZ";
- Interventi di fluidificazione del traffico mediante realizzazione di rotatorie e interventi di razionalizzazione della distribuzione dei flussi di traffico sulle viabilità;
- Interventi di riduzione della velocità dei veicoli (creazione zone 30);
- Promozione di centri di interscambio modale per il trasporto passeggeri (potenzialmente parcheggi scambiatori)
- Realizzazione di porte telematiche e pannelli infotraffico
- Promozione del car pooling e del car sharing (interventi presenti nel precedente PAC ma non attuati);
- Piano della sosta e differenziazione relativa tariffazione
- Potenziamento percorsi ciclabili
- Realizzazione di servizi e incentivi a supporto della mobilità ciclabile (bike sharing informale, secur-bike, progetto "bike to work")
- Ampliamento delle pedonalizzazioni;

Per quanto attiene al macrosettore *Edilizia ed Energia* si evidenziano invece le seguenti misure:

- redazione del Piano Energetico Comunale e attivazione di uno "Sportello Energia";
- incentivazione della sostituzione degli impianti di climatizzazione vetusti e maggiormente inquinanti, di stufe tradizionali e caminetti aperti;
- misure edilizie ed urbanistiche per l'efficientamento energetico e la riduzione delle emissioni degli edifici;
- incentivazione dell'acquisto di cippatrici e biotrituratori per la riduzione dell'abbruciamento dei residui vegetali

Per quanto infine attiene al macrosettore *Informazione ed Educazione Ambientale* :

- organizzazione di iniziative di sensibilizzazione e informazione ambientale sul tema dell'inquinamento atmosferico, rivolte a tutte le tipologie di stakeholders (domeniche ecologiche, educazione ambientale nelle scuole, convegni, ecc).
- potenziamento dell'informazione sul sistema di mobilità locale e della sosta;
- sviluppo di sistemi di comunicazione avanzati per l'informazione ambientale

Come già anticipato, molte di queste azioni sono già state avviate dall'amministrazione Comunale; 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 in tal senso.

In particolare si evidenzia alla Regione la necessità di acquisizione di **specifici finanziamenti** in merito soprattutto alle misure che prevedono l'erogazione di incentivi economici, come di seguito indicate, e agli ulteriori interventi elencati, ritenuti particolarmente strategici e prioritari:

- Realizzazione di porte telematiche e pannelli infotraffico (scheda M1c);
- erogazione di incentivi per la promozione dell'utilizzo del TPL (scheda M2c);
- promozione del car pooling (scheda M3f)
- realizzazione di zone 30 (scheda M3i)
- Attivazione servizio pedibus e park & pedibus (scheda M4e)
- Erogazione di incentivi per progetti "bike to work" (scheda M4h)
- Erogazione di incentivi per rinnovo parco veicolare dei privati (scheda M5c)
- Erogazione di incentivi per sostituzione stufe tradizionali e camini aperti e per acquisto cippatrici e biotrituratori (schede E2b e E2c).
- Finanziamento auditing energetico edifici (scheda E1f)

6 MONITORAGGIO E REVISIONE AZIONI PAC

Il PAC 2016-2020 sarà oggetto di monitoraggi periodici dello stato di attuazione, al fine di verificare l'efficacia delle misure previste e di valutare l'eventuale necessità di apportare dei correttivi alle stesse.

Il PAC potrà essere oggetto di aggiornamenti in conseguenza di:

- mutamento del quadro normativo di riferimento e delle indicazioni strategiche fornite dalla Regione;
- 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;
- eventuali modifiche subite dal PUMS nell'ambito del suo iter approvativo.

7 FONTI E RIFERIMENTI

Linee guida per la redazione dei Piani di Azione Comunale (PAC) – All. A DGRT n. 959/2011

“Nota per la redazione dei PAC. Comuni area di superamento Piana Prato-Pistoia” (Documento Regione Toscana - 1 aprile 2016)

“Piano di Azione Comunale Piana Prato-Pistoia - Quadro Conoscitivo” (Documento Regione Toscana-Maggio 2016)

“Nota su nuove regole per attivazione interventi contingibili” (Documento Regione Toscana – 11 maggio 2016)

IRSE - Inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente

Bollettino Regionale ARPAT <http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/bollettini/index>

“Rappresentatività spaziale delle stazioni della rete di monitoraggio di qualità dell'aria toscana “ – ARPAT/LaMMA/Regione –Toscana. Marzo 2015

“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

<http://www.lamma.rete.toscana.it/clima-e-energia/climatologia/clima-pistoia>

http://servizi2.regione.toscana.it/aria/img/getfile_img1.php?id=21371

Wikipedia – Comune di Pistoia

“Progetto di fattibilità di un sistema del verde di mitigazione da inquinamento” - Comune di Forlì, Settore Ambiente.

Regime idrico dei suoli e tipi climatici della Toscana” (1984)

P.U.M.S. “Piano Urbano della Mobilità Sostenibile” del Comune di Pistoia – Bozza Documenti di Piano

Piano di Azione Comunale del Comune di Pistoia 2007