

REGIONE

TOSCANA



REGIONE TOSCANA

**IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI
SUPERAMENTO AI FINI DELL'ADOZIONE
DEI PIANI DI AZIONE COMUNALE PAC**

(ai sensi dell'articolo 12 L.R. 9/2010)

Novembre 2015

INDICE

INTRODUZIONE

- 1 IDENTIFICAZIONE DELL'AREA DI SUPERAMENTO PER IL PM10**
- 1.1 Identificazione dell'area massima di potenziale superamento di PM10.**
- 1.2 Metodologia generale per l'identificazione delle aree di superamento**
- 1.3 Casi particolari: Montale**
- 1.4 Casi particolari: Media valle del Serchio e Valdarno Superiore**
- 1.5 Valori di concentrazione di PM10 quinquennio 2010-2014**
- 1.6 Area di superamento della Piana fiorentina**
- 1.7 Area superamento piana Prato-Pistoia**
- 1.8 Area di superamento Versilia**
- 1.9 Area di superamento Piana lucchese**
- 1.10 Area di superamento Media valle del Serchio**
- 1.11 Area di superamento Comprensorio del cuoio di Santa Croce sull'Arno**
- 1.12 Area di superamento Città di Pisa**
- 1.13 Area di superamento Valdarno Superiore**
- 1.14 Area di superamento Massa-Carrara**
- 1.15 Area di superamento Tavarnuzze**
- 1.16 Comuni con aree di potenziale criticità non coperte da rappresentatività da stazioni**

- 2 AREE DI SUPERAMENTO PER NO2**

INTRODUZIONE

Il DLgs. 155/2010 art. 2 definisce *area di superamento*: *area, ricadente all'interno di una zona o di un agglomerato, nella quale è stato valutato il superamento di un valore limite o di un valore obiettivo; tale area è individuata sulla base della rappresentatività delle misurazioni in siti fissi o indicative o sulla base delle tecniche di modellizzazione.*

In termini operativi, anche a fini cautelativi e per evitare le variabilità connesse alla meteorologia, in Toscana come area di superamento ai fini dell'adozione dei Piani di Azione Comunale PAC ai sensi dell'art. 12 l.r. 9/2010 si sono adottati i seguenti criteri per l'identificazione delle aree di superamento:

- Periodo temporale di osservazione sufficientemente lungo per "smorzare" l'influenza meteorologica: si confermano 5 ANNI come nella DGR 1025/2010
- Principio di precauzione: si conferma, come nella DGR 1025/2010 che nel quinquennio di osservazione è sufficiente il superamento di un V.L. per 1 solo anno (es. per il PM10 significa che il valore limite giornaliero è superato per più di 35 volte)
- La misura della stazione è rappresentativa di un'area più o meno vasta, anche non contigua, comprendente anche parti del territorio di più comuni

La definizione di Area di Superamento adottata è quindi: *"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"*.

In particolare per l'attivazione dei PAC strutturali (art. 12 comma 2 lettera a l.r. 9/2010) si prende a riferimento il superamento di una qualsiasi tipologia di stazione, mentre per i PAC contingibili (art. 12, comma 2, lettera b, l.r. 9/2010) si prende a riferimento solo i superamenti da stazioni di tipo fondo (urbano, sub-urbano o rurale).

I dati di qualità dell'aria mostrano che in Toscana gli unici inquinanti con superamenti dei valori limite nel quinquennio 2010-2014 sono il materiale particolato fine PM10 ed il biossido di azoto NO₂. Relativamente al PM10 i superamenti hanno riguardato solo il valore limite giornaliero oltre i 35 consentiti, rilevato in stazioni di tipo traffico, fondo e periferiche. Relativamente al biossido di azoto NO₂, i superamenti hanno riguardato sia il valore limite orario superato più di 18 volte nella sola stazione di traffico di FI-Gramsci, sia la media annua in alcune stazioni di tipo traffico. Dato che la natura e le sorgenti di questi inquinanti sono diversi, è opportuno indicare aree di superamento specifiche per ciascun inquinante.

E' da precisare che oltre ai superamenti dei valori limite per PM10 ed NO₂, in Toscana si registrano superamenti del valore obiettivo per l'ozono O₃ in quasi tutte le stazioni del territorio regionale. Data la natura di questo inquinante, totalmente secondario, che si forma in atmosfera attraverso complesse reazioni chimiche in presenza di forte irraggiamento solare, e con trasporto anche da aree molto distanti dal territorio regionale, si ritiene che non si possono individuare azioni da attivare a livello Comunale da inserire nei PAC che possano influenzarne le concentrazioni. Conseguentemente per l'ozono non si individua alcun Comune tenuto all'elaborazione di PAC. Si ricorda che per questo inquinante, durante il periodo critico che coincide, per quanto detto, con i mesi estivi da giugno a settembre è attivo a livello regionale in collaborazione con ARPAT e LAMMA, il "Servizio ozono" di informazione alla popolazione, con la previsione delle possibili criticità per questo inquinante e con l'indicazione delle buone norme da tenere in considerazione per ridurre gli effetti sulla salute.

Per la rappresentatività spaziale delle stazioni di rilevamento si è fatto riferimento ad un lavoro predisposto da ENEA sulla base di indicazioni dal Ministero che ha indicato un set di tre metodi con livelli di approfondimento crescenti dal primo al terzo e in seguito denominati "metodo 1, 2 e 3" di ENEA, che le Regioni potessero comunque prendere a riferimento per la stima della rappresentatività territoriale delle stazioni.

Deve essere precisato che le metodiche indicate possono essere utilizzate per stazioni di fondo urbano, fondo periferico e fondo rurale. Per le stazioni di traffico invece l'estensione della rappresentatività non può essere realizzata con modelli di questa tipologia. A questo proposito ENEA per le stazioni da traffico e industriale sta predisponendo un'ulteriore metodica che utilizzerà modelli lagrangiani ad alta risoluzione, senza la

modellazione delle reazioni chimiche che portano alla formazione della componente secondaria degli inquinanti ma con la considerazione dell'orografia urbana.

In attesa che ENEA completi questa attività, in prima approssimazione ed in via cautelativa per le stazioni di traffico si identifica la rappresentatività spaziale con l'area urbanizzata del Comune dove è ubicata la stazione.

Relativamente alle stazioni di fondo e periferiche la regione Toscana ha costituito un tavolo tecnico con ARPAT e LAMMA su "Rappresentatività spaziale delle stazioni della rete di monitoraggio di qualità dell'aria toscana" per gli inquinanti PM10, NO₂ e O₃. Nello studio (disponibile all'indirizzo <http://servizi2.regione.toscana.it/aria> cui si rimanda per gli approfondimenti tecnici) sono state predisposte specifiche elaborazioni per la messa a punto della metodica basate su fattori oggettivi (metodica 1 di ENEA dettagliata nel documento <http://hdl.handle.net/10840/4475>) e specifiche elaborazioni basate sull'analisi dei campi di concentrazione simulati da modello (metodica 3 di ENEA dettagliata nel documento <http://hdl.handle.net/10840/4477>).

In sintesi per la identificazione delle aree di superamento si è fatto ricorso alle seguenti informazioni:

- a) valutazione della rappresentatività spaziale delle stazioni della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria così come dettagliati nel documento citato;
- b) risultati dell'applicazione modellistica per la media annua di PM10 predisposto da Lamma nell'ambito del progetto MOSIT (http://servizi2.regione.toscana.it/aria/img/getfile_img1.php?id=23577);
- c) dati di qualità dell'aria di stazioni fisse (sia di rete regionale che provinciale) e di campagne di misura al fine di verificare su serie temporali sufficientemente lunghe le correlazioni tra i dati;
- d) Indagini condotte da ARPAT ad hoc per il caso particolare di Montale relativamente al PM10 (http://servizi2.regione.toscana.it/aria/img/getfile_img1.php?id=23934);
- e) Campagne di misura e studi specifici in aree vallive difficilmente "modellabili" (Valdarno aretino, Valdichiana, media valle del Serchio);
- f) Stime di emissione a livello comunale derivanti dall'Inventario Regionale sulle sorgenti di Emissione in aria ambiente IRSE aggiornato al 2010 ultimo anno disponibile (http://servizi2.regione.toscana.it/aria/img/getfile_img1.php?id=24136).

Deve essere messo in evidenza che i modelli utilizzati hanno una risoluzione di alcuni Km. In particolare l'applicazione del metodo 1 di ENEA predisposta da ARPAT ha permesso di identificare cerchi di rappresentatività centrati sulla singola stazione con raggi di 2-3-5-7,5 e 10 km, mentre l'applicazione modellistica del metodo 3 di ENEA predisposta da LAMMA ha permesso di identificare celle quadrate di lato di 2 Km. Inoltre bisogna sempre ricordare che "l'aria non ha confini" e quindi qualsiasi risultato che definisca una perimetrazione deve essere inteso come indicazione di quadro conoscitivo¹. Inoltre, la situazione di criticità di un'area è determinata non solo dalle emissioni nell'area in esame, ma anche di quelle in aree limitrofe.

Per quanto premesso nel caso che un Comune abbia solo una parte del proprio territorio inserita in un area di superamento, è opportuno che:

- per quanto riguarda gli interventi di tipo strutturale previsti nel PAC questi siano attivati sull'intero territorio comunale;
- per quanto riguarda gli interventi di tipo contingibile (da attivare solo se all'area di superamento è associata una stazione di fondo), qualora decida che per questa tipologia di interventi le azioni identificate nel proprio PAC debbano essere limitate alla sola area di superamento piuttosto che all'intero territorio comunale, dovrà predisporre una più precisa indicazione del territorio soggetto ai

¹ Mutuando analoghe considerazioni che vengono svolte nell'ambito della meccanica statistica (perimetrazione delle regioni a grana grossa nello spazio delle fasi) si può parlare di "confine sfuocato" dove la linea di perimetrazione è sostituita da una fascia che nel nostro caso si presume ampia di alcune centinaia di metri, all'interno della quale la rappresentatività delle stazioni di rilevamento non è chiaramente definibile.

PAC attendendosi ad un principio di maggior cautela con l'accortezza di includere per intero i centri urbani che fossero "tagliati" dalla perimetrazione a "grana grossa" definita dalla modellistica.

1 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI SUPERAMENTO PER IL PM10

1.1 Metodologia generale per l'identificazione delle aree di superamento

In considerazione che i metodi 1 e 3 di ENEA per molte stazioni presentano, pur nei limiti specifici di ciascuna metodologia, aree sovrapponibili, si è deciso in generale, in un'ottica di massima cautela, di utilizzare per l'area di superamento l'unione delle rappresentatività spaziale del metodo 1 con la rappresentatività spaziale del metodo 3.

Nel caso che un territorio sia rappresentato da più stazioni vale in generale un principio di prossimità da valutarsi caso per caso.

Per le stazioni dove il metodo 3 non ha prodotto indicazioni significative per la rappresentatività, si è utilizzato solo il metodo 1.

Data la limitazione della geometria del metodo 1 che prevede la contornazione della stazione in cerchi senza tener conto dell'orografia del territorio (se non in modo indiretto), nei casi in cui il Comune è stato individuato solo dal metodo 1, sia periferico rispetto a tale contornazione e non presenta criticità di concentrazione come stimata dal modello e di emissione come stimata da IRSE, non è stato inserito nelle aree di superamento.

Nel caso in cui la determinazione della rappresentatività spaziale con i metodi ENEA abbia lasciato aree non ricomprese nella contornazione dell'area di superamento, in mancanza di particolari caratteristiche orografiche che possano indicare livelli di qualità dell'aria significativamente diversi dalle zone limitrofe, i territori di tali aree sono individuati nelle aree di superamento per "continuità territoriale".

Si ricorda che i metodi modellistici hanno permesso di definire la rappresentatività delle sole stazioni di fondo. Nelle mappe seguenti sono riportate la rappresentatività spaziale delle stazioni di fondo che negli ultimi 5 anni hanno registrato almeno un superamento del valore limite (eccedenza di 35 superamenti del valore limite giornaliero).

1.2 Casi particolari: Montale

Per la stazione di Montale si è utilizzato il metodo 1 di ENEA dopo aver verificato che i risultati di questo sono coerenti con i dati ottenuti nell'ambito delle campagne di misura effettuate nell'ambito di uno specifico progetto indicato al precedente punto e) dell'introduzione.

1.3 Casi particolari: Media valle del Serchio e Valdarno Superiore

La conformazione orografica della media valle del Serchio è quella di una valle molto stretta difficilmente modellabile con modelli a media scala come quelli predisposti da ENEA e utilizzati da ARPAT e LaMMA. Per questa area si sono quindi utilizzati i valori di campagne di misura effettuate negli ultimi anni per conto della Provincia di Lucca (i rapporti finali di tali campagne sono scaricabili sul sito di ARPAT http://www.arpat.toscana.it/documentazione#c0=30&b_start=0&c1=Report&c1=Pubblicazione&c1=Presentazione+Convegni&c1=Brochure&c6=aria.qualita&c7=lucca).

Anche per il Valdarno superiore valgono considerazioni analoghe a quanto indicato al punto precedente. Per questa area si sono utilizzati i valori rilevati dalla stazione di rete provinciale di FI-Incisa e quelli della rete di Enel per la centrale termoelettrica di Santa Barbara a Cavriglia (AR). (il rapporto finale su questa area è scaricabile dal sito di ARPAT <http://www.arpat.toscana.it/documentazione/report/pm10-rappresentativita-nella-zona-del-valdarno-aretino-e-val-di-chiana>

1.5 Valori di concentrazione di PM10 quinquennio 2010-2014

Per il PM10 gli unici superamenti registrati negli ultimi 5 anni si riferiscono al valore limite giornaliero il cui superamento, per alcune stazioni di traffico, di fondo e periferiche ha ecceduto i 35 stabiliti dalla normativa.

PM10 – N superamenti V.L. giornaliero - Andamenti 2010-2014 per stazioni di rete regionale.

			PM10 - Superamenti della media giornaliera (50 µg/m3) V.L. = 35 superamenti/anno					
Nome Zona	Nome Stazione	Tipologia	2010	2011	2012	2013	2014	
Agglomerato Firenze	FI-BASSI	Urbana Fondo	13	19	11	17	4	
	FI-BOBOLI	Urbana Fondo	10	17	7	18	3	
	FI-GRAMSCI	Urbana Traffico	65	55	46	38	19	
	FI-MOSSE	Urbana Traffico	66	59	69	46	11	
	FI-SIGNA	Urbana Fondo					26	
	FI-SCANDICCI	Urbana Fondo	38	37	23	22	5	
Zona Prato - Pistoia	PO-FERRUCCI	Urbana Traffico	45	50	44	37	28	
	PO-ROMA	Urbana Fondo	30	43	43	35	30	
	PT-MONTALE	Rurale Fondo	52 (2)	65	63	45	32	
	PT-SIGNORELLI	Urbana Fondo	19	25	22	28	12	
Zona Costiera	GR-SONNINO	Urbana Traffico	29	2	5			
	GR-URSS	Urbana Fondo	0	0	0	0	3	
	LI-CAPPIELLO	Urbana Fondo					0	
	LI-CARDUCCI	Urbana Traffico	11	7	4	1	0	
	LI-LA PIRA	Urbana Fondo	stazione installata nel corso del 2014					
	LI-PIOMBINO-PARCO 8 MARZO	Urbana Fondo	stazione installata nel corso del 2014					
	LI-PIOMBINO-COTONE	Urbana Fondo			6	8	8	
	MS-COLOMBAROTTO	Urbana Fondo	2	2	3	9	2	
	MS-MASSA-MARINA VECCHIA	Urbana Traffico	postazione installata in aprile 2015					
LU-VIAREGGIO	Urbana Fondo	9	37	15	21	11		
Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	LU-CAPANNORI	Urbana Fondo	38	57	36	30	60	
	LU-MICHELETTO	Urbana Traffico	48	65	54	41	34	
	LU-SAN-CONCORDIO	Urbana Fondo	postazione installata in aprile 2015					
	PI-BORGHETTO	Urbana Traffico	31	44	35	31	18	
	PI-PASSI	Urbana Fondo	13	28	17	22	10	
	PI-SANTA-CROCE-COOP	Periferica Industriale	33	47	33	27	22	
Zona Valdarno Aretino e Valdichiana	AR-REPUBBLICA	Urbana Traffico	20	34	29	26	31	
	AR-ACROPOLI	Urbana Fondo				12 (1)	9	
	FI-FIGLINE	Urbana Fondo	postazione da attivare					
Zona collinare montana	AR-CHITIGNANO-CASA STABBI	Rurale Fondo	0	0	1	0	4	
	PI-POMARANZE-MONTECERBOLI	Periferica Fondo	0	0	1	0	0	
	SI-BRACCI	Urbana Traffico	stazione installata nel corso del 2014					
	SI-POGGIBONSI	Urbana Fondo	12*	20	0	1	1	
	LU-BAGNI DI LUCCA-FORNOLI	Urbana Fondo		54	50	45	20	

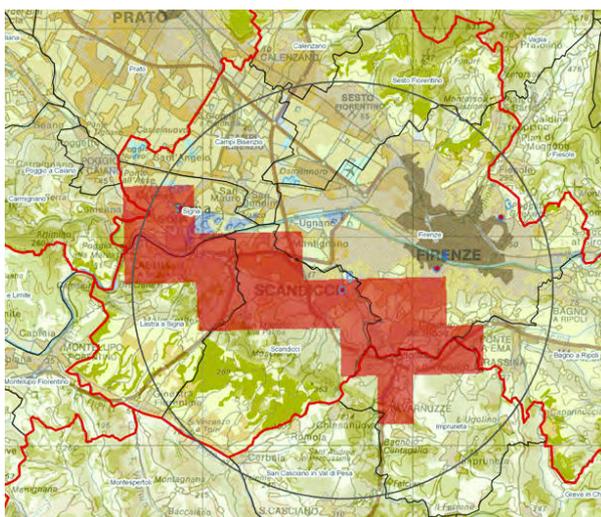
(1) indicatore con n. dati validi inferiore a quello richiesto dallo standard.

(2) la serie non è valida per le elaborazioni, ma questo indicatore evidenzia che pur non raggiungendo la copertura del 90% dei dati validi, si è comunque superato il numero dei superamenti permesso dal D.Lgs 155/2010.

Per quanto sopra esposto quindi per questo inquinante le aree di superamento sono riportate nei paragrafi seguenti.

1.6 Area di superamento Agglomerato di Firenze

Per l'agglomerato di Firenze il superamento del valore limite giornaliero ha riguardato le stazioni di traffico FI-Gramsci e FI-Mosse, e la stazione di fondo FI-Scandicci. Per FI-Scandicci l'applicazione della metodica per identificazione dell'area di superamento sopra descritta, evidenzia come questa possa essere considerata rappresentata della parte sud est dell'agglomerato², mentre, per un criterio di prossimità, la parte nord ovest è ben rappresentata dalla stazione di FI-Signa che è però stata attivata a partire dal 1-1-2014. I dati relativi al 2014 mostrano che per FI-Signa si hanno valori di concentrazione di PM10 confrontabili con le altre stazioni di fondo dell'agglomerato.



Rappresentatività spaziale della stazione FI-Scandicci (Modelli ARPAT + LaMMA)

Nella tabella seguente sono indicate le stazioni ed i Comuni dell'area di superamento.

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
Agglomerato di Firenze	Bagno a Ripoli	FI-Scandicci FI-Bassi FI-Boboli FI-Signa FI-Gramsci FI-Mosse
	Calenzano	
	Campi Bisenzio	
	Firenze	
	Lastra a Signa	
	Scandicci	
	Sesto Fiorentino	
	Signa	

Dall'area di superamento sono escluse le aree collinari e montane dei singoli comuni.

² La rappresentatività del modello 3 di ENEA della stazione di FI-Scandicci si estende anche in parte del territorio del Comune di Impruneta che non fa parte dell'Agglomerato di Firenze, dove insistono gli svincoli autostradali dell'uscita A1 Firenze-Impruneta e del raccordo autostradale Firenze – Siena. In considerazione che le principali pressioni emissive su questa porzione di territorio derivano da traffico non locale e quindi al di fuori delle competenze di gestione da parte del Comune di Impruneta, si ritiene opportuno non identificare tale Comune tra quelli all'elaborazione ed approvazione dei PAC.

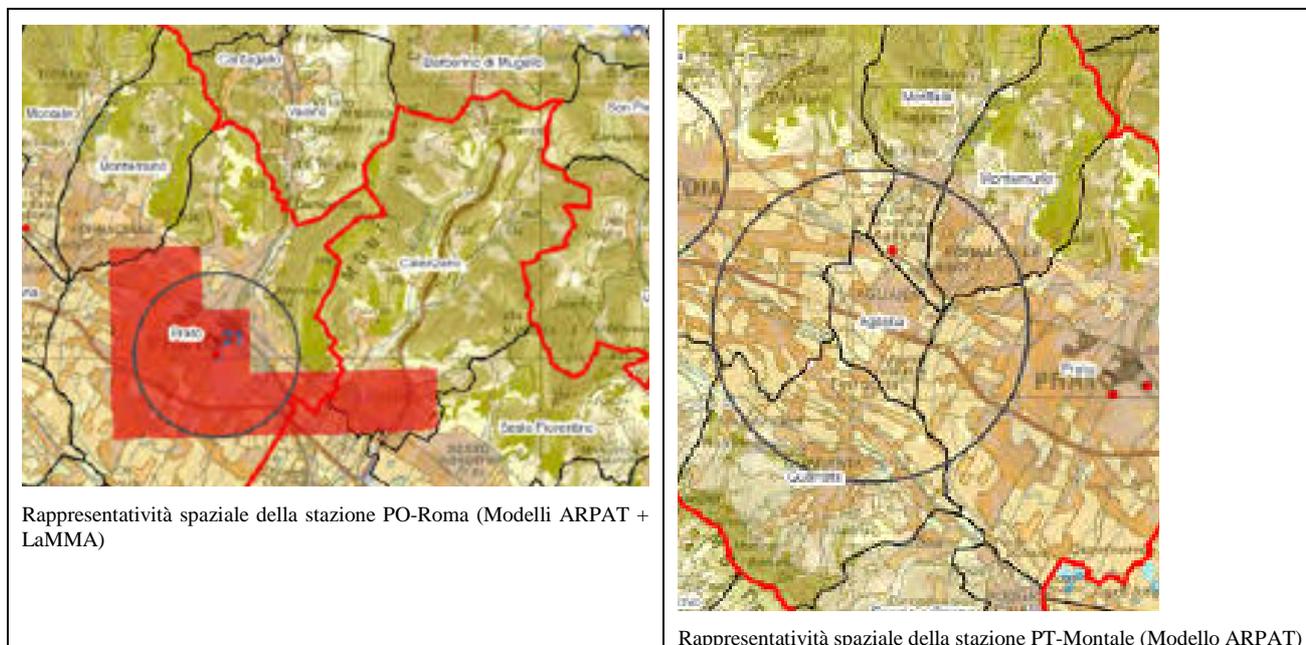
Indicazioni per le azioni da inserire nei PAC

Nell'agglomerato di Firenze i superamenti dei limiti di legge negli ultimi 5 anni sono riferiti alle stazioni di traffico FI-Mosse e FI-Gramsci e alla stazione di fondo FI-Scandicci che però dal 2012 ha mostrato dati conformi ai valori limite. Per le stazioni traffico l'eccedenza dei 35 superamenti del valore limite giornaliero è stata registrata in tutti gli anni presi in esame. Per quest'area i risultati del progetto PATOS³ (per i dettagli del progetto si veda l'ampia documentazione scaricabile dal sito <http://servizi2.regione.toscana.it/aria/index.php?idDocumento=18348>) mostrano che nelle stazioni traffico il contributo principale è da attribuire alla sorgente traffico per il 33%. Non trascurabile è anche il contributo derivante dalla combustione delle biomasse stimato per questa tipologia di stazioni al 16% ed il contributo derivante dal suolo urbano (attribuibile al risollevarimento delle polveri dal suolo causato dal traffico) pari al 7%. I dati mostrano quindi come nell'area in esame è opportuno che le azioni previste siano orientate principalmente alla riduzione del traffico urbano con particolare riferimento ai veicoli diesel più obsoleti che presentano le maggiori emissioni specifiche di particolato, e alla limitazione della combustione di biomasse (es. regolamentazione dell'abbruciamento all'aperto degli scarti vegetali). Possibili miglioramenti potrebbero anche essere ottenuti tramite il lavaggio strade che riduce la componente di particolato fine associata al risollevarimento.

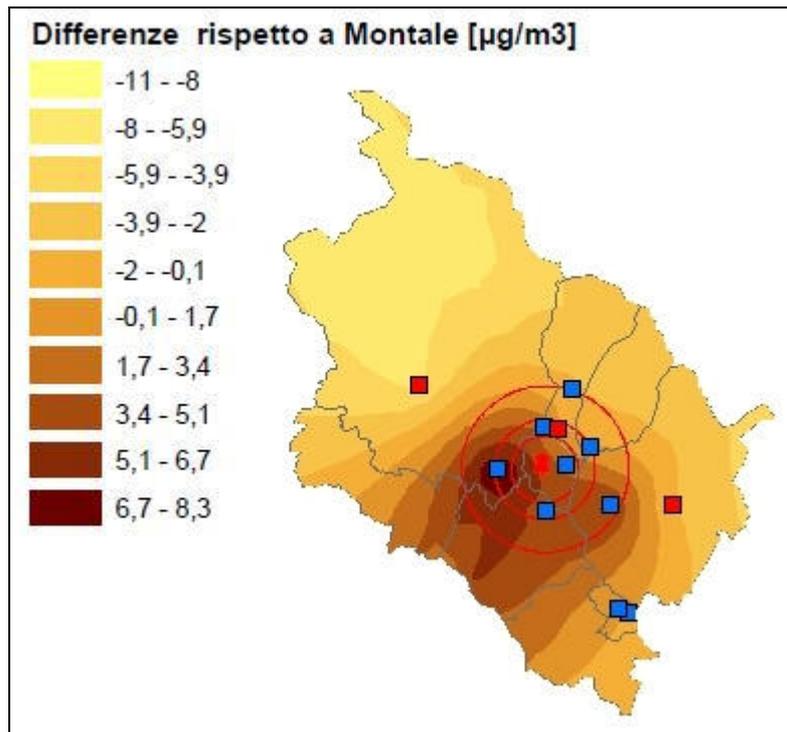
1.7 Area superamento Piana Prato-Pistoia

In quest'area si hanno superamenti della stazione di traffico PO-Ferrucci e delle stazioni di fondo PO-Roma e PT-Montale.

Relativamente alla rappresentatività territoriale della stazione di Montale, si ricorda lo studio specifico predisposto da ARPAT, citato nell'introduzione, a cui si rimanda per i dettagli tecnici.



³ Per le stazioni di traffico dell'agglomerato di Firenze ci si riferisce ai risultati del progetto PATOS 2 che ha riguardato le misure sul materiale particolato PM_{2,5}. I risultati come l'identificazione ed il contributo relativo delle varie sorgenti possono comunque essere mutuati anche per quanto riguarda il PM₁₀.



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

Nella tabella seguente sono indicate le stazioni ed i Comuni dell'area di superamento.

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 singoli comuni. Per il Comune di Pistoia l'area di superamento si intende limitatamente all'area non urbana Sud-Est.

Indicazioni per le azioni da inserire nei PAC

Relativamente al superamento della stazione di traffico PO-Ferrucci, i risultati del progetto PATOS hanno determinato che i contributi principali 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 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 e Progetto PATOS 2 Università di Firenze. Lo studio curato da ARPAT, attraverso l'impiego di un campionatore per il PM10 agevolmente rilocabile, 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. In generale i risultati dello studio mostrano che la stazione in questione ha un'ampia rappresentatività spaziale confermando la corretta attribuzione della stazione alla tipologia "Periferica Fondo". Nei siti indagati, infatti, le concentrazioni di PM10 rilevate sono simili a quelle misurate dalla stazione della rete regionale.

Per l'identificazione delle sorgenti, il Progetto PATOS 2 ha evidenziato come la principale sorgente sia costituita dalla combustione delle biomasse pari a circa il 27% del totale che aumenta fino al 34% se ci si riferisce ai soli giorni di superamento, tutti concentrati nel periodo autunnale-invernale. Altra importante sorgente sono i secondari da combustioni pari a circa il 18% su base annua che aumentano al 26% nei giorni di superamento. Il traffico rappresenta il 14% su base annua e diminuisce al 12% nei giorni di superamento. Al vicino inceneritore lo studio effettuato attribuisce un contributo potenziale non superiore al 5% del totale.

I dati mostrano 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 i PAC dovrebbe contenere ordinanze per il divieto di abbruciamenti nel periodo autunnale e invernale (dal 1 novembre al 31 marzo) e divieto/regolamentazione di utilizzo di biomassa per il riscaldamento degli edifici quando questa non rappresenti l'unica fonte di riscaldamento

1.8 Area di superamento Versilia

In questa area il superamento è relativo alla stazione di fondo LU-Viareggio. Deve essere precisato, che il superamento è stato registrato solo nel 2011 (37 superamenti) mentre negli anni precedenti e successivi il numero di superamenti registrati è stato ampiamente inferiori ai 35 consentiti. In un ottica di cautela, si è comunque deciso di inserire questa area tra quelle di superamento.

L'applicazione modellistica (metodo 3 di ENEA) non è risultata significativa, mentre il calcolo dell'indice beta (metodo 1 di ENEA) indica per questa stazione una rappresentatività contenuta. I risultati sono indicati nella tabella seguente.



Rappresentatività spaziale della stazione LU-Viareggio (Modello ARPAT)

Nella tabella seguente sono indicate le stazioni ed i Comuni dell'area di superamento.

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
Versilia	Camaiore	LU-Viareggio
	Viareggio	

Indicazioni per le azioni da inserire nei PAC

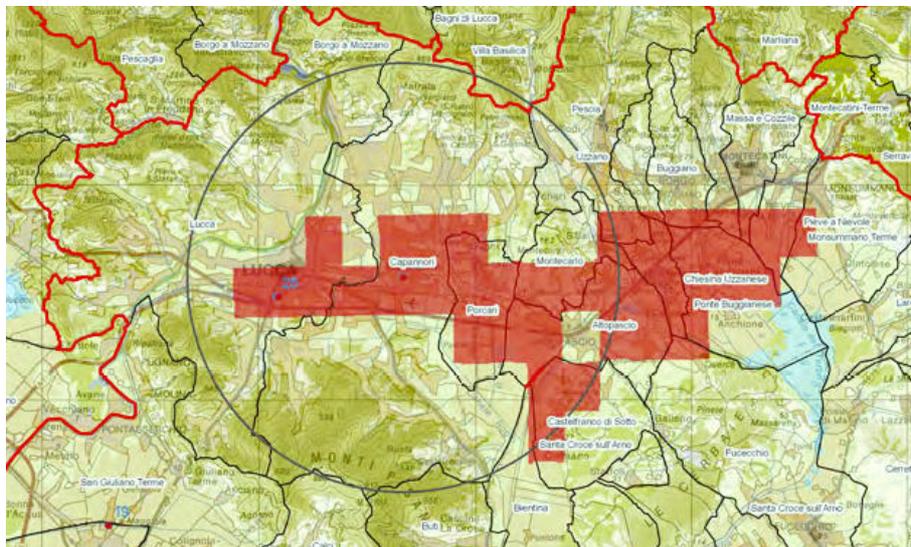
Come detto in Versilia negli ultimi 5 anni si è registrato un unico superamento nella stazione urbana fondo LU-Viareggio nell'anno 2011. In considerazione che tale anno è stato particolarmente sfavorevole per l'inquinamento da PM10, si ritiene che tale superamento debba essere considerato un fatto episodico. La favorevole meteorologia della costa per la dispersione degli inquinanti e l'entità delle emissioni locali del luogo infatti non fanno presumere particolari problemi per questo inquinante. Nel caso che un superamento del valore limite del PM10 si dovesse ripetere, sarà necessario, per questa area effettuare studi di approfondimento per individuarne le potenziali cause.

Le misure da inserire nei PAC dovrebbero comunque riguardare le principali sorgenti di emissione per questo territorio come stimate dall'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione IRSE identificate nella combustione di biomasse e nel traffico.

1.9 Area di superamento piana lucchese

Per questa area il superamento è registrato nella stazione di traffico LU-Micheletto e dalla stazione di fondo LU-Capannori. Deve essere messo in evidenza che la stazione di fondo prevista nella città di Lucca LU-San Concordio è stata posizionata solo in aprile 2015. La rappresentatività della stazione di LU-Capannori comunque risulta sufficientemente ampia tale da poter essere assunta, in attesa di avere serie di dati validi della nuova stazione di fondo di Lucca, come rappresentativa anche dell'intera area urbanizzata della città di Lucca. Relativamente alla rappresentatività spaziale di LU-Capannori, sia l'indice beta (metodo 1 di ENEA) che la modellistica (metodo 3 di ENEA) indicano un'area molto vasta. A queste indicazioni occorre aggiungere che le valutazioni sulla correlazione tra le serie storiche di dati della stazione di Capannori con le

altre presenti negli scorsi anni nella zona quali quelle della stazione di Porcari e di Montecatini Terme. Le correlazioni si sono rivelate molto significative, tali che sono state ritenute sufficienti già nel 2010, in assenza di qualsiasi applicazione modellistica, per ritenere molto ben rappresentati dalla stazione di Capannori i territori di Porcari e Montecatini Terme e quindi la possibilità di predisporre la dismissione delle rispettive stazioni.



Rappresentatività spaziale della stazione LU-Capannori (Modelli ARPAT+LaMMA)

Nella tabella seguente sono indicate le stazioni ed i Comuni ricadenti nell'area di superamento.

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 lucchese	Lucca	LU-Capannori LU-Micheletto LU-San Concordio
	Altopascio	
	Buggiano	
	Capannori	
	Chiesina Uzzanese	
	Massa e Cozzile	
	Monsummano Terme	
	Montecarlo	
	Montecatini-Terme	
	Pescia	
	Pieve a Nievole	
	Ponte Buggianese	
	Porcari	
	Uzzano	

Dall'area di superamento sono da escludere le aree collinari e montane dei territori dei comuni indicati.

Indicazioni per le azioni da inserire nei PAC

Relativamente ai superamenti della stazione di traffico LU-Micheletto, data la limitata rappresentatività spaziale di questa tipologia di stazioni, essa indica una criticità che può essere estesa alle strade con elevati

flussi di traffico della città di Lucca. Naturalmente per contrastare questa tipologia di inquinamento è utile adottare provvedimenti tesi a contrastare/limitare le emissioni derivanti in particolare dalla sorgente traffico.

Relativamente ai superamenti della stazione di fondo LU-Capannori, è possibile utilizzare i risultati del Progetto Regionale PATOS che ha permesso di determinare e quantificare le sorgenti principali dell'inquinamento da PM10. Nell'area in esame, i risultati del progetto PATOS hanno evidenziato come la principale sorgente sia la combustione delle biomasse che contribuisce per il 31% ai valori di concentrazione del PM10 su base annua, e presenta un contributo pari al 52% nei giorni in cui si rileva il superamento del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, concentrati tutti nei mesi da novembre a marzo. La combustione delle biomasse, sia per riscaldamento domestico che negli abbruciamenti all'aperto degli scarti vegetali, rappresenta quindi di gran lunga la sorgente principale responsabile dei livelli di particolato registrati. Il traffico infatti, che rappresenta la seconda sorgente locale di inquinamento in ordine di importanza contribuisce, nei giorni del superamento, per il 17%, seguita dalla sorgente crostale con il 14%. La componente secondaria del PM10, cioè quella che si forma in atmosfera da complesse reazioni chimiche a partire da precursori emessi anche da sorgenti lontane dall'area in esame, contribuisce, nei giorni di superamento, per il 17%.

In coerenza con gli studi condotti, i provvedimenti previsti dalle Amministrazioni Comunali, inseriti nei Piani da azione Comunale PAC, così come richiesto dalla legge regionale 9/2010, dovrebbero prevedere ordinanze per incidere sulle principali sorgenti di inquinamento quali il divieto di abbruciamento all'aperto di scarti vegetali nel periodo autunnale e invernale e divieto/regolamentazione di utilizzo di biomassa per il riscaldamento degli edifici quando questa non rappresenti l'unica fonte di riscaldamento. Tale tipologia di provvedimenti dovranno essere accompagnati anche da una maggiore sensibilizzazione verso i cittadini affinché limitino/evitino l'utilizzo di legna o pellet per il proprio riscaldamento, quando potrebbero utilizzare impianti di riscaldamento meno impattanti in termini di emissioni di particolato e di costi comparabili quali caldaie a metano o pompe di calore.

1.10 Area di superamento media valle del Serchio

Come già indicato, la conformazione orografica della media valle del Serchio è quella di una valle molto stretta difficilmente modellabile con modelli diffusionali a media scala come quelli utilizzati nel presente lavoro. I dati di campagne di misura effettuate negli ultimi anni, mostrano come per questa area si hanno superamenti del valore limite giornaliero superiori ai 35 permessi o, in modo equivalente per misure rappresentative, il 90,4 percentile indicato dalle norme è superiore a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in particolare nelle misure effettuate a Fornoli nel Comune di Bagni di Lucca.

In via cautelativa e in considerazione della continuità territoriale con il vicino Comune di Borgo a Mozzano, si è ritenuto opportuno estendere la rappresentatività delle misure effettuate a Fornoli anche al fondovalle di questo Comune.

I risultati sono indicati nella tabella seguente.

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
Media valle del Serchio	Bagni di Lucca	LU-Fornoli
	Borgo a Mozzano	

L'area di superamento si intende limitatamente alla zona valliva.

Indicazioni per le azioni da inserire nei PAC

Per quest'area di superamento, per l'identificazione delle sorgenti, l'ipotesi di poter estendere i risultati del Progetto PATOS relativi alla non lontana stazione di LU-Capannori potrebbe risultare non corretta vista la differente conformazione territoriale e il potenziale impatto di strade di grande comunicazione quali la SS del Brennero. Gli interventi da inserire nei PAC, per quanto di competenza delle amministrazioni comunali e in

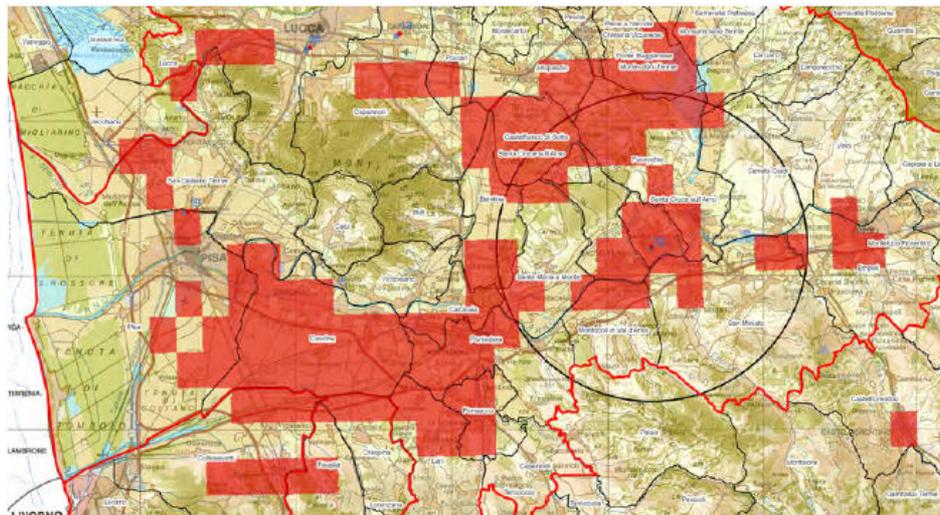
un ottica sinergica, potranno riguardare il riscaldamento domestico, il risparmio energetico e la regolamentazione degli abbruciamenti dei residui agricoli.

1.11 Area di superamento comprensorio del cuoio di Santa Croce sull'Arno

In questa area il superamento è relativo alla stazione di fondo PI-Santa Croce Coop. Il superamento è stato registrato nel solo 2011 (44 superamenti) ma negli altri anni il numero di superamenti è stato vicino ai 35 consentiti.

L'applicazione modellistica ed il calcolo dell'indice beta (metodo 1 ENEA) indicano per questa stazione una rappresentatività molto ampia.

Nell'immagine seguente è riportata la rappresentatività spaziale della stazione di fondo PI-Santa Croce Coop.



Rappresentatività spaziale della stazione PI-Santa-Croce-Coop (Modelli ARPAT+LaMMA)

Nella tabella seguente sono indicate le stazioni ed i Comuni dell'area di superamento.

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
Comprensorio del cuoio di Santa Croce sull'Arno	Bientina	PI-Santa-Croce-COOP
	Casciana Terme Lari	
	Cascina	
	Castelfiorentino	
	Castelfranco di Sotto	
	Crespina	
	Empoli	
	Fauglia	
	Fucecchio	
	Montopoli in Val d'Arno	
	Ponsacco	
	Pontedera	
	S. Croce sull'Arno	
	S. Maria a Monte	
	S. Miniato	
Vinci		

Dall'area di superamento sono da escludere le aree collinari e montane dei territori dei comuni indicati. Relativamente a Vinci l'area di superamento si intende all'area pianeggiante artigianale/industriale di Mercatale.

Indicazioni per le azioni da inserire nei PAC

Considerando che il tessuto produttivo presente nella zona in esame (concerie) non presenta emissioni di PM10 primario significative, ed in assenza di studi specifici sulle sorgenti, è opportuno intervenire sui settori tradizionalmente più significativi per questo inquinante nell'area in esame quali la combustione delle biomasse ed il traffico.

1.12 Area di superamento città di Pisa

Per quest'area il superamento è stato registrato nel solo 2011 dalla stazione di traffico PI-Borghetto. In accordo ai criteri indicati all'inizio, l'area di superamento coincide con l'area urbana della città di Pisa. Dato che il superamento si riferisce ad una stazione di traffico, per quest'area non si rende necessaria la predisposizione degli interventi contingibili nell'ambito del PAC.

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
Città di Pisa	Pisa	PI-Passi PI-Borghetto

L'area di superamento si intende limitata all'area urbana.

Indicazioni per le azioni da inserire nei PAC

Per la stazione di traffico PI-Borghetto, la criticità rilevata può essere estesa alle strade con elevati flussi di traffico della città di Pisa. Per contrastare questa tipologia di inquinamento è utile adottare provvedimenti tesi a contrastare/limitare le emissioni derivanti in particolare dalla sorgente traffico.

1.13 Area di superamento Valdarno Superiore

Come già indicato per la media valle del Serchio, anche la conformazione orografica del Valdarno superiore è quella di una valle difficilmente modellabile con modelli diffusionali a media scala come quelli utilizzati nel presente lavoro. Lo studio specifico predisposto da ARPAT, punto e) dell'introduzione a cui si rimanda per i dettagli tecnici, ha messo in evidenza come la stazione di fondo di Arezzo (AR-Acropoli) non possa essere considerata rappresentativa anche per questa area. I dati delle stazioni presenti nella Zona, appartenenti alla rete provinciale di Firenze e alla rete privata Enel asservita alla centrale termoelettrica di Santa Barbara nel Comune di Cavriglia, mostrano come per questa area si sono registrati superamenti del valore limite giornaliero superiori ai 35 permessi negli ultimi 5 anni. In particolare nella stazione periferica fondo di FI-Incisa ora dimessa, ha registrato negli anni 2011 e 2012 rispettivamente 48 e 45 superamenti del valore limite giornaliero del PM10.

In via cautelativa e in considerazione della continuità territoriale con i vicini Comuni di Montevarchi, San Giovanni Valdarno, Terranova Bracciolini e l'area di fondovalle del comune di Reggello si è ritenuto opportuno estendere la rappresentatività delle misure effettuate dalla stazione di FI-Incisa anche ai comuni sopra indicati.

Nella tabella seguente sono indicate le stazioni ed i Comuni dell'area di superamento.

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
Valdarno superiore	Figline e Incisa Valdarno	FI-Figline [3]
	Montevarchi	
	Reggello	
	San Giovanni Valdarno	
	Terranuova Bracciolini	

L'area di superamento si intende limitatamente alla zona valliva.

Indicazioni per le azioni da inserire nei PAC

Per quest'area di superamento per l'identificazione delle sorgenti si può fare riferimento all'inventario regionale delle sorgenti di emissione (IRSE). Gli interventi da inserire nei PAC dovranno quindi prevedere la riduzione delle emissioni da tutte le sorgenti emmissive di PM10, per quanto di competenza delle amministrazioni comunali quali il riscaldamento domestico, il traffico locale.

1.14 Area di superamento Massa-Carrara

Per quest'area il superamento è stato registrato nel 2010 dalle stazioni di traffico MS-Carriona e MS-Frassina appartenenti alla rete provinciale ora non più attive. Nel corso del 2015 è stata attivata la nuova stazione di traffico MS-Marina Vecchia. In accordo ai criteri indicati, l'area di superamento si fa coincidere con l'area urbana delle città di Massa e di Carrara. Dato che il superamento si riferisce ad una stazione di traffico, per quest'area non si rende necessario l'applicazione dei PAC di tipo contingibile e quindi l'identificazione della stazione di fondo di riferimento.

Nella tabella seguente sono indicate le stazioni ed i Comuni dell'area di superamento.

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
Massa-Carrara	Carrara	MS-Marina Vecchia
	Massa	MS-Colombarotto

L'area di superamento si intende limitata alle aree urbane dei comuni di Massa e Carrara.

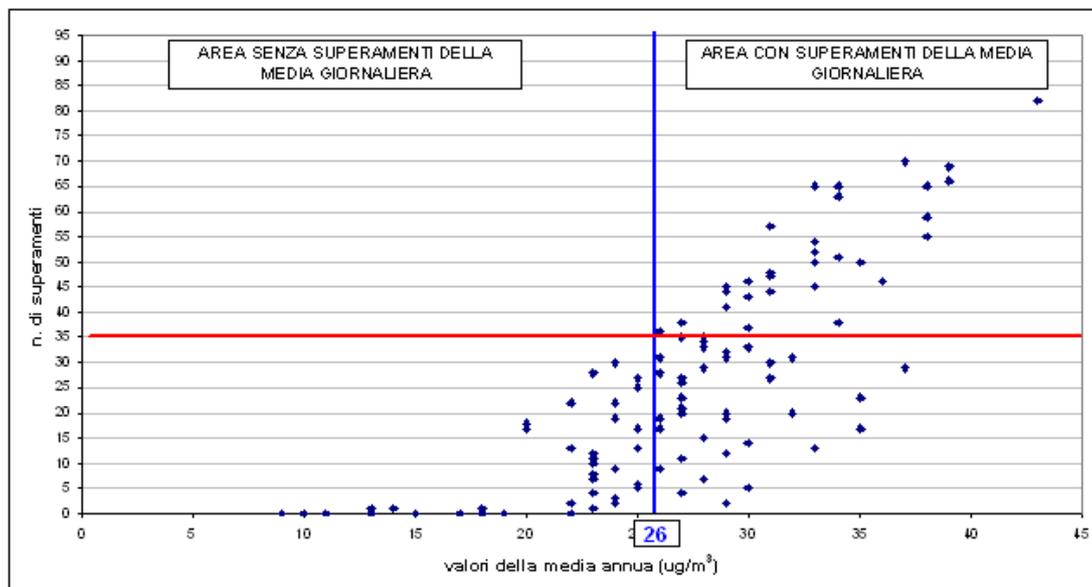
Indicazioni per le azioni da inserire nei PAC

Per le stazioni di traffico MS-Carriona e MS-Frassina, appartenenti alla rete provinciale ora dismesse, la criticità rilevata può essere ricondotta alle emissioni di traffico pesante legato al trasporto del marmo dalle vicine cave. Per contrastare questa tipologia di inquinamento, oltre all'adozione di viabilità alternative (strada dei marmi), è utile adottare provvedimenti tesi a contrastare/limitare questo tipo di emissioni, prevedendo l'obbligatorietà di coperture dei camion che trasportano marmo e marmettola, bagnatura delle ruote dei mezzi all'uscita delle cave, frequente bagnatura e spazzamento delle strade, ecc..

1.15 Comuni con aree di potenziale criticità non coperte da rappresentatività da stazioni

Al fine di identificare l'area massima di potenziale superamento di PM10, dato che le applicazioni modellistiche hanno una maggiore affidabilità nella stima delle medie annue, mentre, come detto in premessa, per il PM10 i superamenti sono registrati solo per la media giornaliera, si è determinato per quale

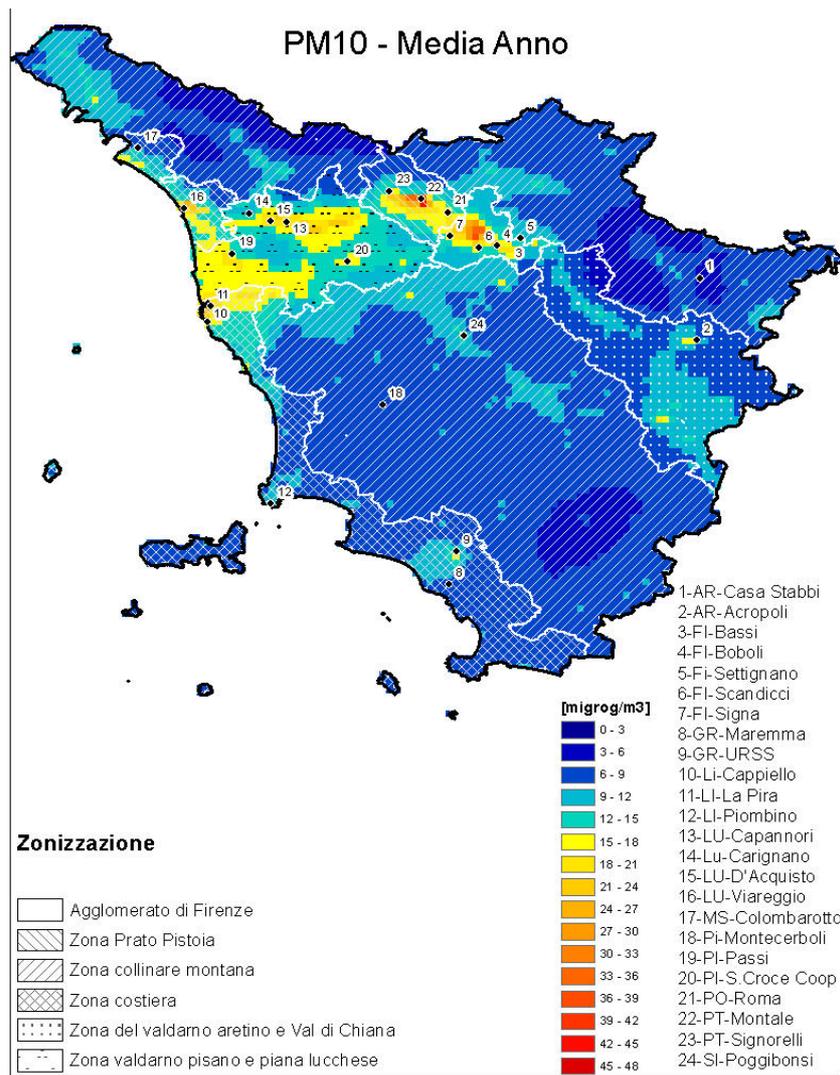
valore medio annuo di PM10 risulta ridotta la possibilità che si verifichino i superamenti del valore limite giornaliero oltre i 35 permessi. Per fare ciò, sul grafico che segue, sono stati incrociati dati dei valori medi annui di PM10, rilevati in tutte le stazioni della rete regionale nel periodo 2009 – 2013, con i rispettivi superamenti del valore limite giornaliero.



Come è possibile osservare, con una media annua di circa $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non si manifestano superamenti in numero superiore ai 35 consentiti in nessuna stazione di misura.

Se osserviamo le medie annue rilevate nelle stazioni ne troviamo alcune, come ad esempio quella di LU-Viareggio e di LI-Carducci, ove, nonostante nel 2013 sia stata rilevata una media annua superiore al valore di $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$, non si verificano comunque superamenti oltre il limite di 35 anni. Questo perché, evidentemente, la porzione di territorio rappresentato dalla stazione, presenta una meteorologia tale che difficilmente si potranno verificare situazioni di scarsa diffusività dell'atmosfera. Da queste considerazioni emerge che il valore di $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non può essere considerato un valore assoluto, ma un livello cautelativo al quale è bene tendere nelle zone ove si verificano ancora superamenti, prevedendo opportune misure di riduzione delle emissioni.

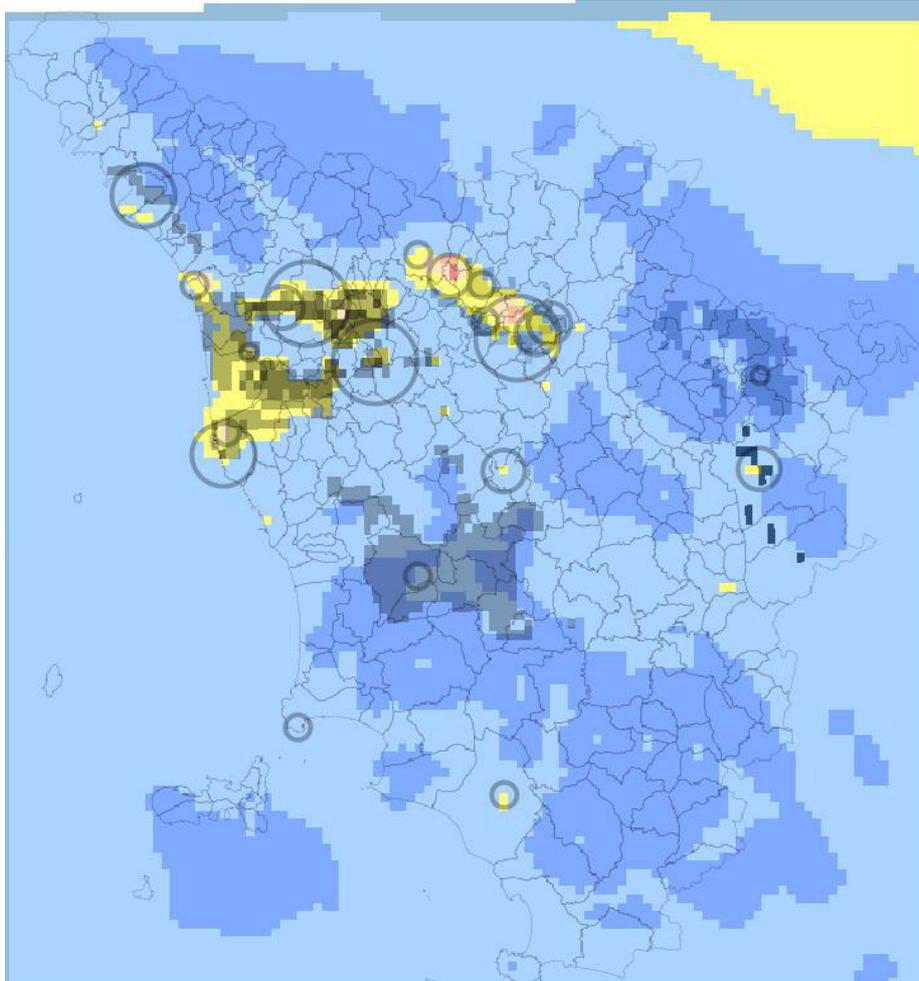
In considerazione che il modello per la stima di PM10 presenta, una sistematica sottostima dei valori rispetto a quanto misurato, sottostima che è comune a tutte le applicazioni modellistiche utilizzate per questo inquinante, il valore di $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato ulteriormente ridotto per tener conto di questa sottostima. E' stato calcolata la variazione media dei valori stimati dal modello nelle celle contenenti stazioni regionali di qualità dell'aria rispetto ai valori misurati dalle corrispondenti stazioni. Tale variazione, moltiplicata per il valore di $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ha permesso di individuare la soglia minima per la media annua, così come stimata dal modello LaMMA, sotto la quale si stima estremamente ridotta la probabilità di avere superamenti del valore limite giornaliero superiori ai 35 permessi. Il valore così stimato, pari a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato utilizzato per definire la palette delle concentrazioni come dalla mappa sottostante.



Mappa di potenziale criticità per il PM10

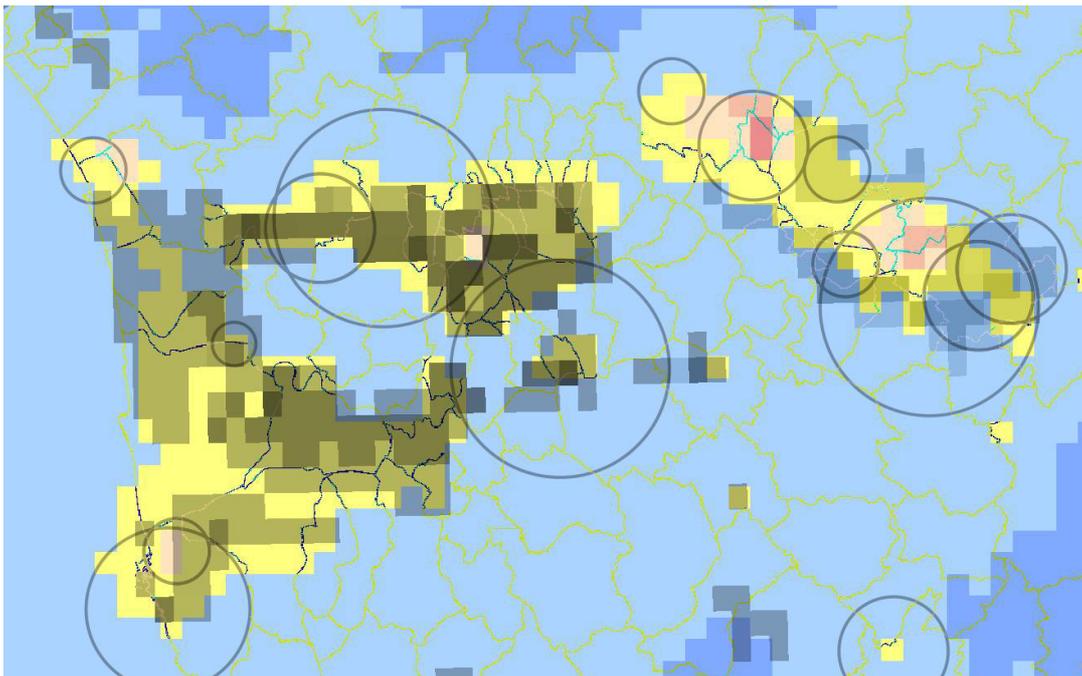
Le aree rappresentate dal giallo al rosso sono quindi quelle massime di potenziale superamento di PM10

Nella mappa seguente è riportata la sovrapposizione della rappresentatività per tutte le stazioni di fondo relative al metodo 1 e metodo 3 di Enea sovrapposta alla mappa di potenziale superamento del PM10.



Mappa di potenziale criticità per il PM10 sovrapposta alla rappresentatività spaziale delle stazioni di rete regionale

Di seguito si riporta la mappa di dettaglio per l'area di maggiore criticità



Dettaglio mappa di potenziale criticità per il PM10 sovrapposta alla rappresentatività spaziale delle stazioni di rete regionale

Le mappe evidenziano solo alcune aree sparse dove la media annua da modello indica un valore superiore a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e quindi con potenziale criticità, senza non vi sia sovrapposta alcuna rappresentatività spaziale di una stazione di rete regionale⁴. In particolare i Comuni con aree di potenziale criticità non rappresentati in alcuna parte del proprio territorio da alcuna stazione sono:

- Greve in Chianti e Rosignano Marittimo, per i quali il valore $> 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da modello è determinato dalla presenza di sorgenti puntuali. I dati di qualità dell'aria ricavati dalle vicine stazioni di rete provinciale FI-Greve e LI-Rosignano indicano comunque valori ampiamente al di sotto dei limiti sia per la media annua che per il numero di superamenti della media giornaliera.
- Sinalunga per il quale il valore è determinato da una sorgente puntuale non più presente. Il punto deve quindi essere inteso come un “falso positivo”.
- Area posta al confine tra i comuni di Licciana Nardi, Aulla e Podenzana per il quale il valore $> 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel modello dipende dalle condizioni al contorno ed in particolare dalle emissioni associate alla vicina realtà industriale di La Spezia. Considerando che non sono presenti vicine misure di qualità dell'aria e la difficoltà per il modello di tener conto delle condizioni al contorno, sarà quindi necessario predisporre campagne di misure di qualità dell'aria per verificare lo stato effettivo di qualità dell'aria in tale zona. I dati IRSE per questi Comuni, come c'era da aspettarsi, non indicano particolari problematiche in termini di emissioni.

⁴ Per l'area di superamento Piana Prato Pistoia, per motivi grafici, non è riportata in sovrapposizione l'area di rappresentatività spaziale della stazione PT-Montale derivante dall'indagine ad hoc di ARPAT

2 AREE DI SUPERAMENTO PER NO₂

I dati degli ultimi 5 anno 2010-2014 indicati nella tabella seguente mostrano che gli unici superamenti sono riferiti alle sole stazioni urbane traffico.

Biossido di azoto – Medie annuali - Andamenti 2010-2014 per le stazioni di rete regionale.

Nome Zona	Nome Stazione	Tipologia	NO ₂ - Concentrazioni medie annuali V.L. = 40 µg/m ³					
			2010	2011	2012	2013	2014	
Agglomerato Firenze	FI-BASSI	Urbana Fondo	34	38	30	23	22	
	FI-GRAMSCI	Urbana Traffico	102	103	82	62	65	
	FI-MOSSE	Urbana Traffico	87	67	67	59	45	
	FI-SCANDICCI	Urbana Fondo	34	32	33	29	28	
	FI-SETTIGNANO	Rurale Fondo	13	13	14	10	8	
	FI-SIGNA	Urbana Fondo					21	
Zona Prato Pistoia	PO-FERRUCCI	Urbana Traffico	48	62*	22*	27	34	
	PO-ROMA	Urbana Fondo	30	32	36	33	27	
	PT-MONTALE	Rurale Fondo	26	20	17	18	15	
	PT-SIGNORELLI	Urbana Fondo	26	26	25	25	23	
Zona Costiera	GR-PARCO DELLA MAREMMA	Rurale Fondo	3	3	5	5	4	
	GR-URSS	Urbana Fondo	19	19	20	22	20	
	GR-SONNINO	Urbana Traffico	54	47	40			
	LI-PIAZZA-CAPPIELLO	Urbana Fondo	-	21*	26	29	19	
	LI-CARDUCCI	Urbana Traffico	44	48	60	50	41	
	LI-LA PIRA	Urbana Fondo					27	
	LI-PIOMBINO-PARCO 8 MARZO	Urbana Fondo					16	
	LI-PIOMBINO-COTONE	Urbana Fondo	19	18	17	16	17	
	LU-VIAREGGIO	Urbana Fondo	34	32	38	26	26	
	MS-COLOMBAROTTO	Urbana Fondo	34	24	28*	20	18	
MS-MASSA-MARINA VECCHIA	Urbana Traffico	postazione installata in aprile 2015						
Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	LU-CAPANNORI	Urbana Fondo	32	35	38	27	26	
	LU-CARIGNANO	Rurale Fondo		17*	14	13	10	
	LU-SAN-CONCORDIO	Urbana Fondo	postazione installata in aprile 2015					
	LU-MICHELETTO	Urbana Traffico	35	35	37*	30	30	
	PI-BORGHETTO	Urbana Traffico	39	43	37	36	33	
	PI-PASSI	Urbana Fondo	19	21	21	20	16	
	PI-SANTA CROCE-COOP	Periferica Fondo	29	25	28	28	23	
Zona Valdarno Aretino e Valdichiana	AR-REPUBBLICA	Urbana Traffico	45	48	44	39	39	
	AR-ACROPOLI	Urbana Fondo	22	25	24	20	17	
	FI-FIGLINE	Urbana Fondo	postazione installata in aprile 2015					
Zona collinare montana	AR-CASA-STABBI	Rurale Fondo	6	5	5	3	2	
	PI-POMARANCE-MONTECERBOLI	Periferica Fondo			6*	5	9	
	SI-POGGIBONSI	Urbana Fondo	15*	21	19	20	18	
	SI-BRACCI	Urbana Traffico					36*	
	LU-BAGNI DI LUCCA-FORNOLI	Urbana Fondo		21	17	15	12	

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

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂) a partire dal 2010 si sta assistendo di anno in anno ad una riduzione dei valori misurati. Persistono tuttavia situazioni di parziale criticità dovute al superamento del valore limite della media annuale in alcune stazioni di tipo urbana traffico, di alcuni capoluoghi di provincia, ubicate lungo arterie stradali particolarmente caratterizzate da intenso traffico veicolare.

Oltre ai dati di rete regionale, sono stati considerati anche valori di stazioni di rete provinciali, così come indicato nelle note della tabella seguente

Considerata la limitata rappresentatività spaziale delle stazioni traffico, i dati evidenziano che per questo inquinante le criticità possono ritenersi limitate alle città ove sono stati rilevati i superamenti e circoscritte alle principali arterie stradali. Al riguardo si deve osservare che detto fenomeno si può riscontrare in quasi tutte le aree altamente urbanizzate del territorio italiano ed europeo.

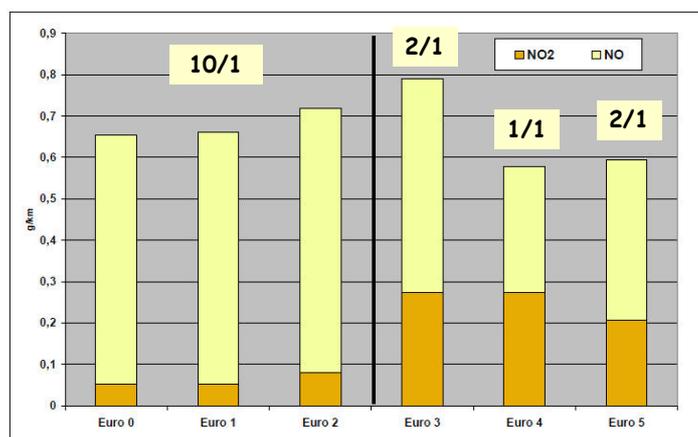
Per quanto sopra esposto quindi per questo inquinante le aree di superamento sono:

Area di superamento definite sulla rappresentatività spaziale e sui dati del quinquennio 2010-2014	Comune	NOTE Area superamento NO ₂
Area urbana Agglomerato di Firenze	Bagno a Ripoli	Si prende per sup UT FI-Gramsci e FI-Mosse
	Calenzano	
	Campi Bisenzio	
	Firenze	
	Lastra a Signa	
	Scandicci	
	Sesto Fiorentino	
	Signa	
Area urbana città di Arezzo	Arezzo	si prende per sup UT AR-repubblica per NO ₂
Area urbana città di Grosseto	Grosseto	si prende per sup UT GR-Sonnino per NO ₂
Area urbana città di Livorno	Livorno	si prende per sup UT LI-Carducci per NO ₂
Area urbana città di Pisa	Pisa	si prende per sup UT PI-Boghetto per NO ₂
Area urbana città di Empoli	Empoli	Per NO ₂ superamento rilevato nel 2010 da FI-Ridolfi stazione UT non più operativa. Verifica del rientro attraverso campagne di misura rappresentative
Area urbana città di Montemurlo	Montemurlo	Per NO ₂ superamento rilevato nel 2010 da PO-Montalese stazione non più operativa. Verifica del rientro attraverso campagne di misura rappresentative
Area urbana città di Prato	Prato	si prende per sup UT PO-Ferrucci per NO ₂
Area industriale e urbana città di Piombino	Piombino	Per NO ₂ superamento rilevato nel 2010 da LI-Giardini Pubblici UT stazione non più operativa dal 2014. Verifica del rientro attraverso campagne di misura rappresentative

Indicazioni per le azioni da inserire nei PAC

Il biossido di azoto NO_2 si forma in generale in atmosfera a partire dal monossido di azoto NO . Deve essere ricordato che la formazione di monossido di azoto e più in generale degli ossidi di azoto NO_x è tipica di qualsiasi processo di combustione indipendentemente dalla tipologia di materiale combusto (metano, gasolio, legna, ecc..).

Deve però essere messo in evidenza che la contemporanea generale assenza negli ultimi anni del superamento del valore limite annuale nelle stazioni di fondo, che per la loro ubicazione misurano il contributo di più sorgenti emmissive, indica chiaramente che lungo le arterie stradali ad alto traffico i valori più elevati della media annua misurati dalle stazioni traffico siano da attribuire al contributo delle emissioni del parco veicolare. Recenti studi hanno infatti evidenziato l'incidenza delle nuove tecnologie di abbattimento delle polveri sottili per i veicoli diesel che, a fronte di questa performance ambientale sul PM_{10} , e a parità di emissioni complessive di ossidi di azoto ($\text{NO} + \text{NO}_2$), presentano minori emissioni di NO , ma maggiori livelli di emissione di NO_2 . La stima della quota di biossido di azoto direttamente emessa dalle nuove motorizzazioni è significativamente aumentata per le motorizzazioni da Euro 3 a Euro 5 inclusa, persino se confrontata con le vetture Euro 0. Nel grafico seguente sono riportate le emissioni di NO e NO_2 per le varie tipologie di vetture diesel ed i rapporti NO/NO_2 . A partire dalle omologazioni Euro 6 la U.E. si è impegnata ad adottare valori di emissione più stringenti per le emissioni degli NO_x .



HBEFA - Environmental Protection Agencies of Germany, Switzerland and Austria

Le azioni da inserire nei PAC dovranno quindi riguardare sia la riduzione delle combustioni in genere, ad esempio promuovendo il risparmio energetico e la produzione di energia da fonti rinnovabili senza emissioni in atmosfera quali il solare termico e fotovoltaico, sia limitazioni alla circolazione dei veicoli che impattano maggiormente per l' NO_2 .