

Dipartimento ARPAT di Lucca
via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca
tel. 055.32061 - fax 055.5305608
PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it
www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it
p.iva 04686190481

cl. DP_LU.01.35.27/6

CAMPAGNA DI RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA LABORATORIO MOBILE

**RUGHI
VIA ROMANA OVEST C/O N°251
PORCARI**

Prima	campagna:	13 gennaio 2009 – 02 febbraio 2009
Seconda	campagna:	07 luglio 2009 – 03 agosto 2009
Terza	campagna:	23 marzo 2010 – 19 aprile 2010
Quarta	campagna:	03 novembre 2010 – 29 novembre 2010

MAGGIO 2012

Il Responsabile
Dipartimento Arpat di Lucca
Dott. Gaetano Licitra

Motivazione della campagna

Le campagne sono state effettuate su richiesta della Provincia di Lucca e del Comune di Porcari nell'ambito del programma di utilizzo del laboratorio mobile per gli anni 2009 – 2010. Nel 2006 – 2007 erano state già effettuate quattro campagne nella stessa postazione. Le campagne oggetto di questa relazione, effettuate dopo modifiche all'assetto viario, tendono anche a verificare se si fosse registrato un miglioramento della qualità dell'aria.

Va sottolineato che i dati acquisiti nel corso delle campagne condotte con il Laboratorio Mobile non permettono di effettuare una trattazione in termini statistici, secondo quanto previsto dalla normativa per la qualità dell'aria, ma forniscono un quadro - seppure limitato dal punto di vista temporale - della situazione di inquinamento atmosferico relativa al Comune in esame. Una trattazione completa - secondo quanto previsto dalla normativa vigente - dovrebbe prevedere infatti campagne di monitoraggio caratterizzate da una durata tale da comprendere almeno 300 giornate di rilevamento, uniformemente distribuite nel corso dell'anno (ISTISAN 87/6).

Ubicazione e periodo di misura

Il laboratorio mobile è stato posizionato in località Rughi in Via Romana Ovest c/o N° 251 nel comune di Porcari, per l'effettuazione di quattro misure distribuite in diversi periodi dell'anno, ovvero:

- prima campagna dalle ore 01 del giorno 13 gennaio 2009 alle ore 09 del 02 febbraio 2009 (medie orarie)
(*) PM10 dal giorno 13 gennaio 2009 al 01 febbraio 2009 (medie giornaliere)
- seconda campagna dalle ore 01 del giorno 07 luglio 2009 alle ore 09 del 03 agosto 2009 (medie orarie)
(*) PM10 dal giorno 07 luglio 2009 al 02 agosto 2009 (medie giornaliere)
- terza campagna dalle ore 01 del giorno 23 marzo 2010 alle ore 09 del 19 aprile 2010 (medie orarie)
(*) PM10 dal giorno 23 marzo 2010 al 18 aprile 2010 (medie giornaliere)
- quarta campagna dalle ore 01 del giorno 03 novembre 2010 alle ore 11 del 29 novembre 2010 (medie orarie)
(*) PM10 dal giorno 03 novembre 2010 al 28 novembre 2010 (medie giornaliere)

(*) La raccolta dei dati delle polveri per motivi tecnici di gestione dello strumento può avere un avvio ed un termine diverso dal periodo della campagna

Nel corso della terza campagna, a causa di un problema tecnico, non è stata possibile la raccolta dei dati per i parametri NO – NO₂ - NO_x.

Coordinate geografiche (Gauss Boaga): EGB 1629416 – NGB 4856894.

Il punto dove è stato posizionato il mezzo mobile è rappresentativo della qualità dell'aria in area residenziale.

Nei giorni di inizio e di fine campionamento i dati relativi alle medie orarie possono essere, per motivi tecnici di posizionamento e chiusura del laboratorio mobile, inferiori al 75% dei dati teoricamente raccogliabili. Pertanto le percentuali dei giorni validi, indicate nelle seguenti tabelle, sono calcolate considerando i giorni validi di campionamento rispetto ai giorni attesi della campagna. I calcoli relativi alle ore di campionamento vengono effettuati considerando tutti i dati orari disponibili, compresi quelli raccolti nel primo e nell'ultimo giorno di campionamento.

Dipartimento ARPAT di Lucca

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061 - fax 055.5305608

PEC: arp.at.protocollo@postacert.toscana.it

www.arp.at.toscana.it - urp@arp.at.toscana.it

p.iva 04686190481



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Dipartimento ARPAT di Lucca

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061 - fax 055.5305608

PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it

p.iva 04686190481

Elaborazione statistiche e confronto con i valori limite relativi agli inquinanti SO₂, CO, O₃, NO₂.

Nelle tabelle che seguono vengono riportate le elaborazioni statistiche dei dati e i superamenti dei limiti di legge di inquinamento dell'aria registrati dagli analizzatori durante le quattro campagne per gli inquinanti SO₂, CO, O₃, NO₂.

Prima Campagna

	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃
	µg/m ³	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Minima media giornaliera	1	0.2	26	6
Massima media giornaliera	5	1.0	47	44
Media delle medie giornaliere	2	0.5	36	20
Giorni Validi	20	20	20	20
Percentuale giorni validi	100%	100%	100%	100%
Media dei valori orari	2	0.5	36	20
Massima media oraria	10	2.5	84	71
Minima media oraria	0	0.1	2	1
Ore valide	467	479	469	489
Percentuale ore valide	96%	98%	96%	100%
Minimo Medie 8 ore		0.1		2
Media Medie 8 ore		0.5		20
Massimo medie 8 ore		2.1		62
Numero medie 8 ore valide		482		482
Percentuale medie 8 ore valide		100%		100%

Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m ³)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m ³)	0

Seconda Campagna

	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃
	µg/m ³	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Minima media giornaliera	0	0.1	5	52
Massima media giornaliera	7	0.3	27	97
Media delle medie giornaliere	1	0.1	17	71
Giorni Validi	18	27	27	26
Percentuale giorni validi	67%	100%	100%	96%
Media dei valori orari	1	0.1	17	71
Massima media oraria	12	0.6	61	180
Minima media oraria	0	0.0	1	7
Ore valide	425	645	624	614
Percentuale ore valide	65%	98%	95%	93%
Minimo Medie 8 ore		0.0		15
Media Medie 8 ore		0.1		70
Massimo medie 8 ore		0.5		164
Numero medie 8 ore valide		644		633
Percentuale medie 8 ore valide		99%		97%

Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m ³)	46
Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m ³)	9



ARPAT
 Agenzia regionale
 per la protezione ambientale
 della Toscana

Dipartimento ARPAT di Lucca

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061 - fax 055.5305608

PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it

p.iva 04686190481

Terza Campagna

SO ₂	CO	O ₃
µg/m ³	mg/m ³	µg/m ³

Minima media giornaliera	0	0.1	30
Massima media giornaliera	2	0.9	90
Media delle medie giornaliere	1	0.4	63
Giorni Validi	26	26	27
Percentuale giorni validi	96%	96%	100%
Media dei valori orari	1	0.4	62
Massima media oraria	8	1.2	148
Minima media oraria	0	0.0	2
Ore valide	616	627	628
Percentuale ore valide	94%	95%	96%
Minimo Medie 8 ore		0.1	3
Media Medie 8 ore		0.4	62
Massimo medie 8 ore		1.1	139
Numero medie 8 ore valide		637	650
Percentuale medie 8 ore valide		98%	100%

Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m ³)	21
Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m ³)	5

Quarta Campagna

SO ₂	CO	NO ₂	O ₃
µg/m ³	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³

Minima media giornaliera	0	0.1	13	3
Massima media giornaliera	7	1.0	41	61
Media delle medie giornaliere	3	0.5	31	20
Giorni Validi	26	26	26	26
Percentuale giorni validi	100%	100%	100%	100%
Media dei valori orari	3	0.5	31	20
Massima media oraria	9	2.4	93	84
Minima media oraria	0	0.0	3	0
Ore valide	605	619	605	605
Percentuale ore valide	95%	97%	95%	95%
Minimo Medie 8 ore		0.0		0
Media Medie 8 ore		0.5		20
Massimo medie 8 ore		1.7		79
Numero medie 8 ore valide		622		622
Percentuale medie 8 ore valide		99%		99%

Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m ³)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m ³)	0



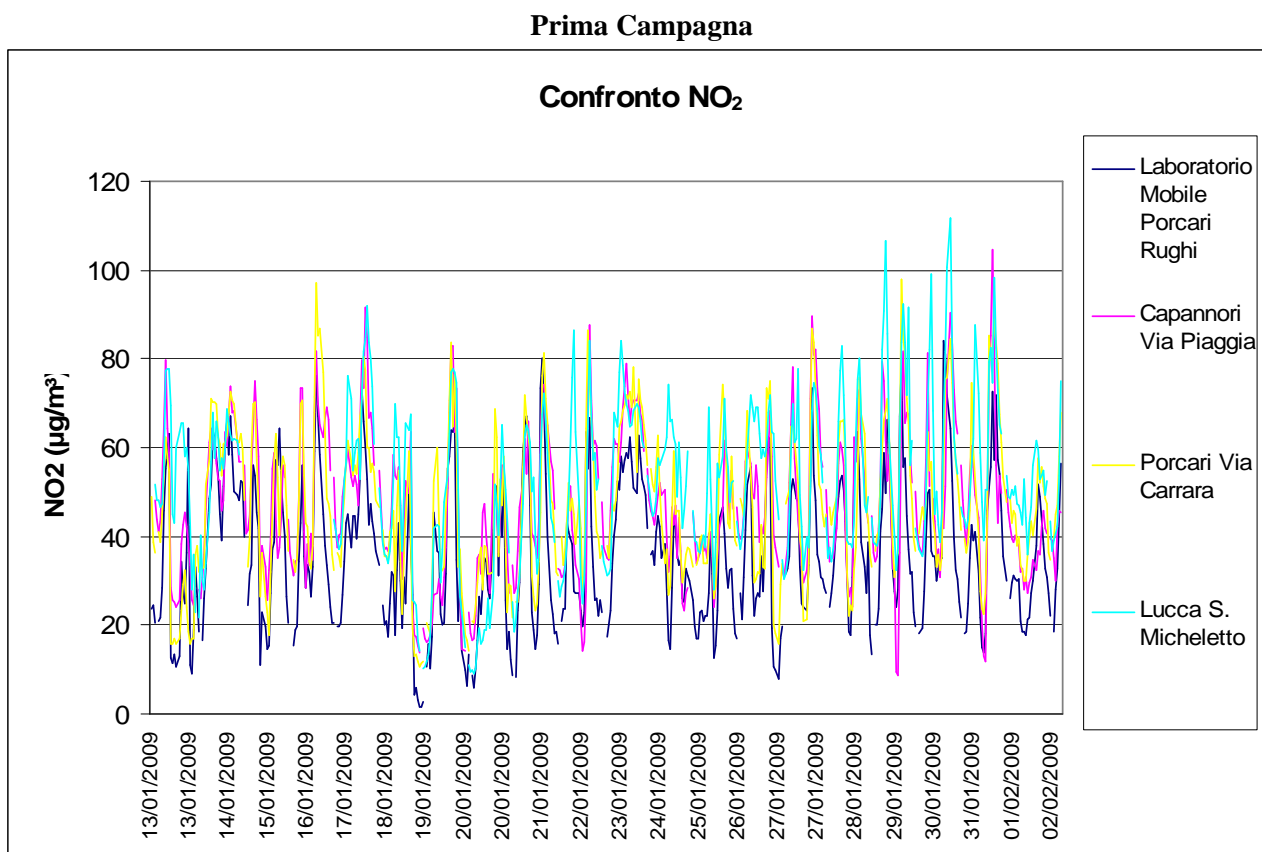
ARPAT
 Agenzia regionale
 per la protezione ambientale
 della Toscana

Ozono

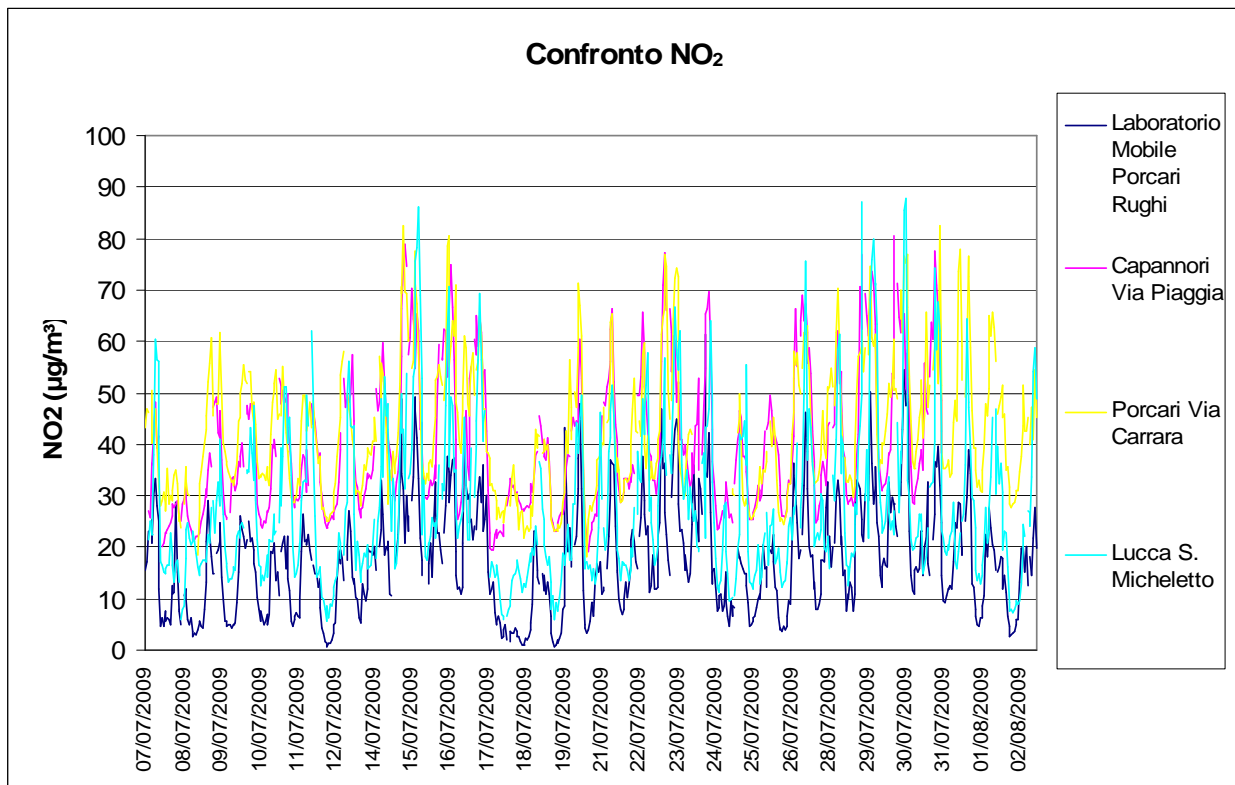
Nella seconda e nella terza campagna si sono registrati superamenti del livello di protezione della salute ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolata come media trascinata sulle 8 ore). In nessuna campagna si sono invece registrati superamenti del livello d'informazione (pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria). La massima media oraria è stata di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre la massima media sulle 8 ore è stata di $164 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biossido di azoto

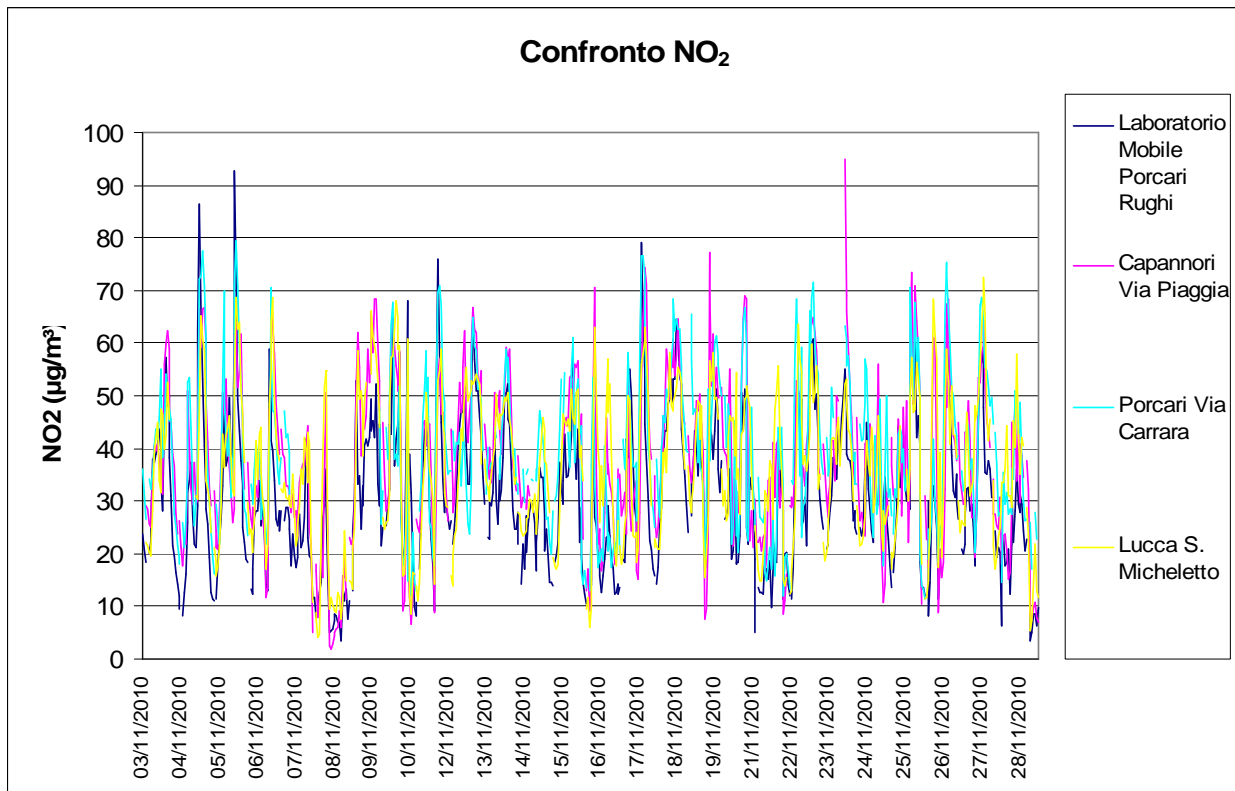
Di seguito si riporta un confronto grafico dei dati ottenuti nelle tre campagne per il parametro NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) con quelli registrati dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di Capannori Via Piaggia, Lucca S. Micheletto e Porcari Via Carrara negli stessi periodi.



Seconda Campagna



Quarta Campagna



Dipartimento ARPAT di Lucca

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061 - fax 055.5305608

PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it

p.iva 04686190481

Per quanto concerne il parametro NO₂ (biossido di azoto) i valori registrati in tutte le campagne di monitoraggio sono in linea con quelli delle altre stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria. Non sono stati rilevati valori superiori al valore limite orario per la protezione della salute umana, pari a 200 µg/m³, in vigore dal 01.01.2010, da non superare più di 18 volte per anno civile. Infatti, nelle tre campagne di monitoraggio, la massima media oraria di NO₂ è stata di 93 µg/m³.

Biossido di zolfo

Non si individuano criticità relativamente all'inquinante SO₂.

Nelle quattro campagne oggetto dell'indagine, si osserva che il massimo valore giornaliero di SO₂ è stato di 7 µg/m³ (calcolato come media giornaliera sulle 24 ore) durante la seconda e la quarta campagna. Il valore massimo orario è stato pari a 12 µg/m³ e si è registrato durante la seconda campagna. Il valore minimo come media sulle 24 ore è risultato pari a 0: lo strumento ha rilevato valori istantanei, che però mediati sull'ora e sulle 24 ore non portano a valori apprezzabili.

Monossido di carbonio

Non si individuano criticità relativamente all'inquinante CO. Il valore massimo come media oraria è stato di 2,5 mg/m³ e il valore massimo come media di 8 ore è stato di 2,1 mg/m³, entrambi registrati nella prima campagna.

Elaborazione statistiche e confronto con i valori limite relativi al parametro PM10

Nelle tabelle che seguono vengono riportate le elaborazioni relative al monitoraggio del parametro PM10 nelle quattro campagne, e di seguito sono presenti i grafici dell'andamento di tale parametro durante i periodi di monitoraggio.

Prima Campagna

Data	Media [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
13/01/2009	46	Minimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	35
14/01/2009	49	Massimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	89
15/01/2009	53	Giorni Validi	20
16/01/2009	80	% Giorni Validi	100%
17/01/2009	86	Media Medie Giorn [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	60
18/01/2009	89	Superi > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12
19/01/2009	43		
20/01/2009	38		
21/01/2009	50		
22/01/2009	56		
23/01/2009	70		
24/01/2009	35		
25/01/2009	41		
26/01/2009	43		
27/01/2009	51		
28/01/2009	66		
29/01/2009	79		
30/01/2009	87		
31/01/2009	77		
01/02/2009	61		
02/02/2009			

Seconda Campagna

Data	Media [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
07/07/2009	22	Minimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	18
08/07/2009	35	Massimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	46
09/07/2009	26	Giorni Validi	26
10/07/2009	24	% Giorni Validi	96%
11/07/2009	18	Media Medie Giorn [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	28
12/07/2009	20	Superi > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
13/07/2009	25		
14/07/2009	25		
15/07/2009			
16/07/2009	33		
17/07/2009	36		
18/07/2009	23		
19/07/2009	28		
20/07/2009	28		
21/07/2009	26		
22/07/2009	26		
23/07/2009	29		
24/07/2009	46		
25/07/2009	37		
26/07/2009	20		
27/07/2009	26		
28/07/2009	27		
29/07/2009	36		
30/07/2009	38		
31/07/2009	30		
01/08/2009	28		
02/08/2009	28		
03/08/2009			



Dipartimento ARPAT di Lucca

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061 - fax 055.5305608

PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it

p.iva 04686190481

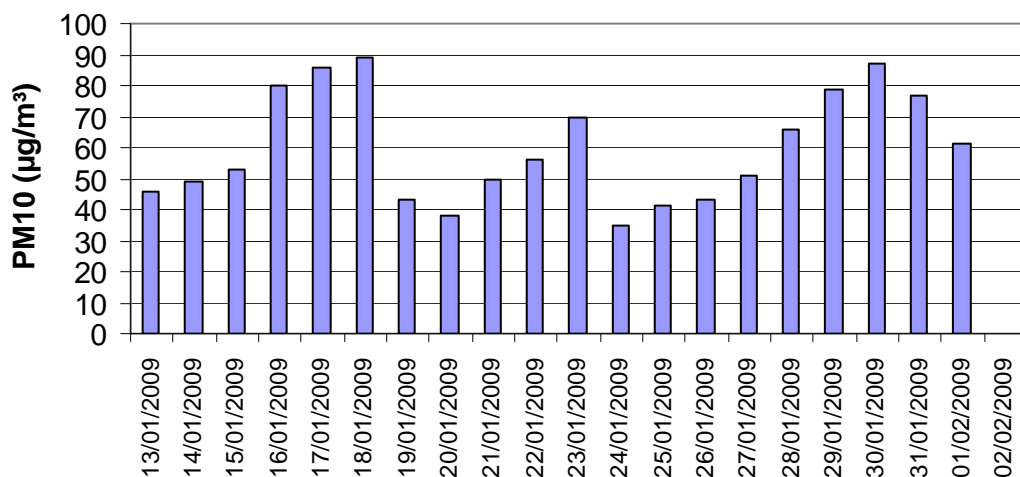
Terza Campagna

Data	Media [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
23/03/2010		Minimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	13
24/03/2010		Massimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	43
25/03/2010		Giorni Validi	23
26/03/2010		% Giorni Validi	85%
27/03/2010	28	Media Medie Giorn [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	27
28/03/2010	32	Superi > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
29/03/2010	26		
30/03/2010	26		
31/03/2010	30		
01/04/2010	25		
02/04/2010	19		
03/04/2010	23		
04/04/2010	22		
05/04/2010	17		
06/04/2010	24		
07/04/2010	34		
08/04/2010	38		
09/04/2010	31		
10/04/2010	37		
11/04/2010	13		
12/04/2010	20		
13/04/2010	24		
14/04/2010	27		
15/04/2010	38		
16/04/2010	43		
17/04/2010	19		
18/04/2010	19		
19/04/2010			

Quarta Campagna

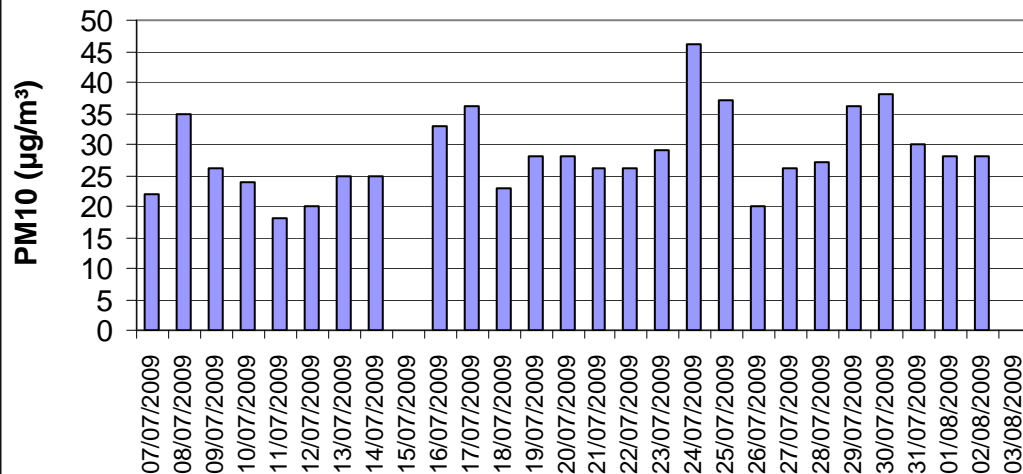
Data	Media [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
03/11/10	42	Minimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	10
04/11/10	36	Massimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	69
05/11/10	39	Giorni Validi	25
06/11/10	43	% Giorni Validi	96%
07/11/10	33	Media Medie Giorn [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	36
08/11/10	10	Superi > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3
09/11/10	22		
10/11/10	25		
11/11/10	36		
12/11/10	38		
13/11/10	49		
14/11/10	54		
15/11/10	43		
16/11/10	16		
17/11/10	36		
18/11/10	42		
19/11/10	36		
20/11/10	27		
21/11/10	18		
22/11/10	28		
23/11/10	56		
24/11/10	39		
25/11/10	30		
26/11/10			
27/11/10	69		
28/11/10	36		
29/11/10			

Prima Campagna - Andamento PM10

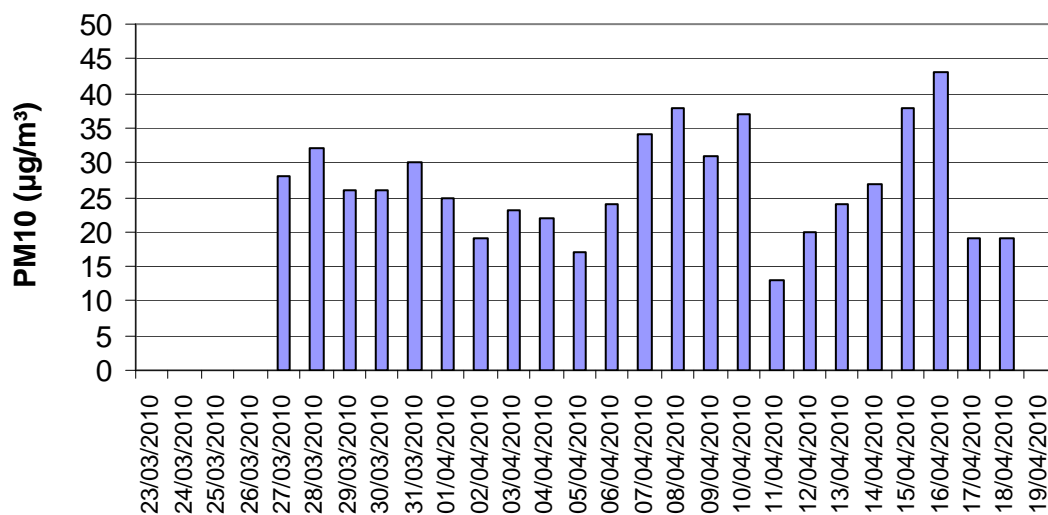


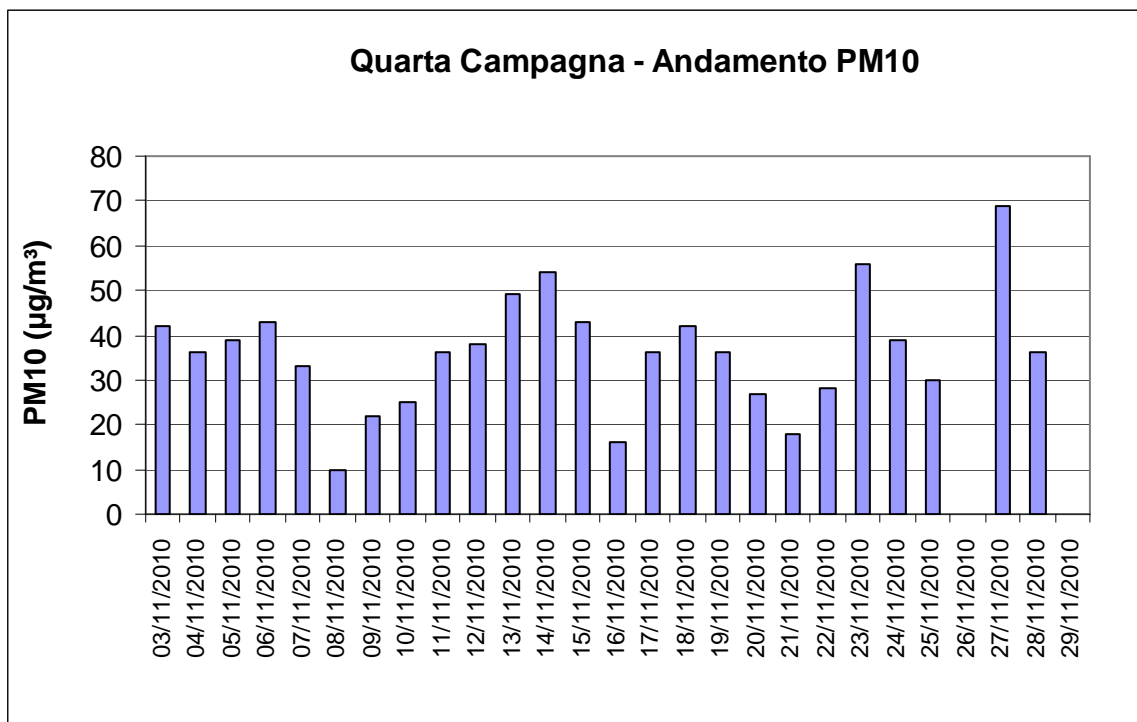
ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Seconda Campagna - Andamento PM10

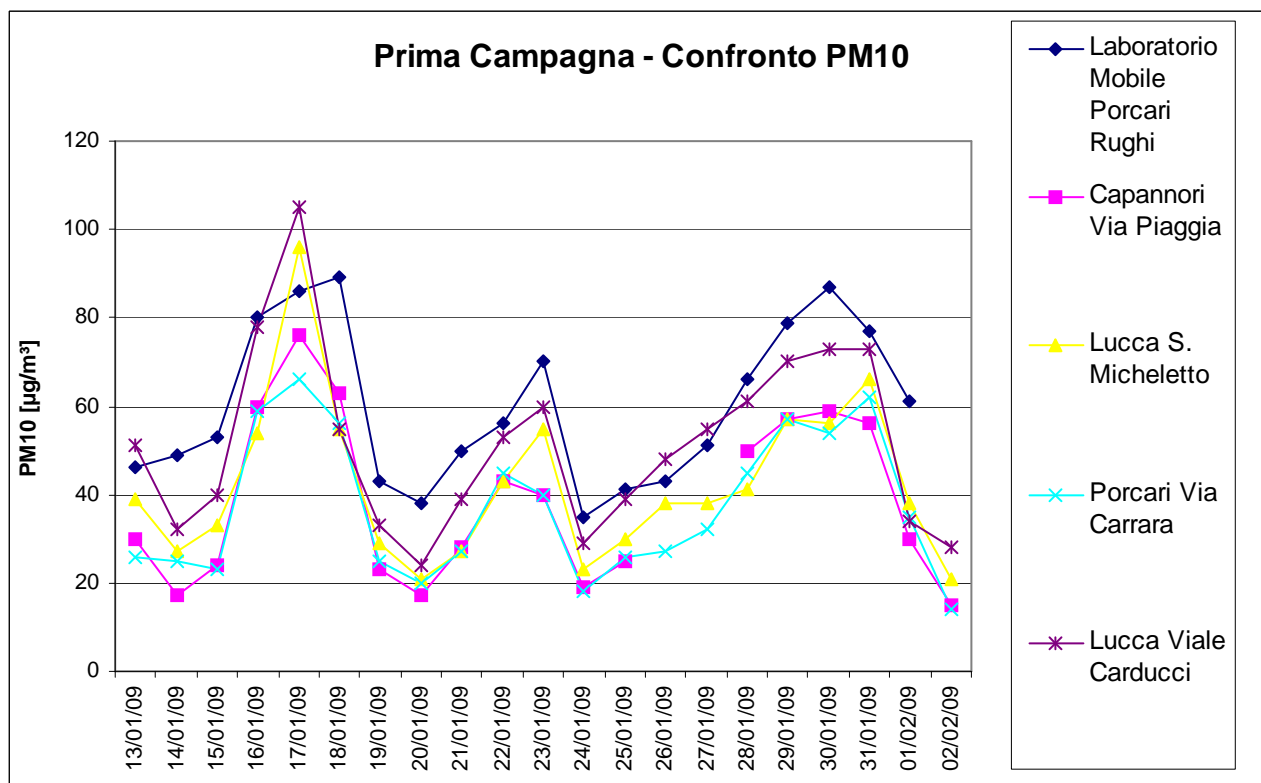


Terza Campagna - Andamento PM10





Per potere effettuare una valutazione di massima dello stato della qualità dell'aria è opportuno procedere ad un confronto con i dati rilevati nello stesso periodo dalle stazioni di Lucca S. Michele e Viale Carducci, Capannori Via Piaggia e Porcari Via Carrara.



Dipartimento ARPAT di Lucca

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

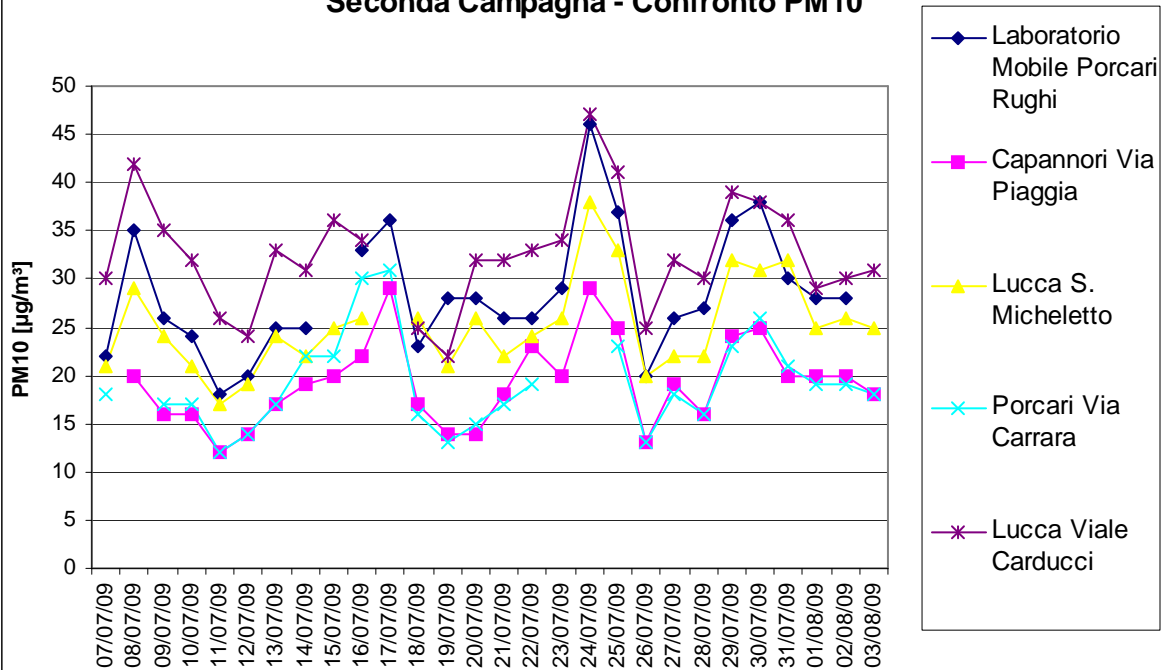
tel. 055.32061 - fax 055.5305608

PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

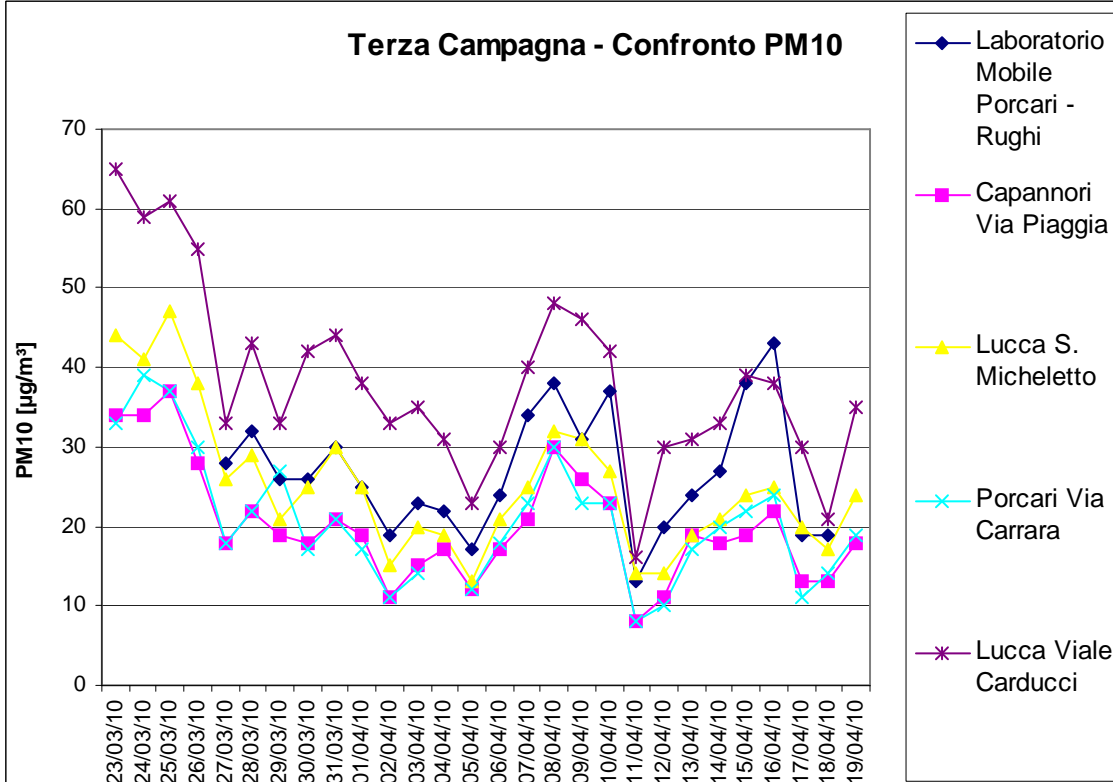
www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it

p.iva 04686190481

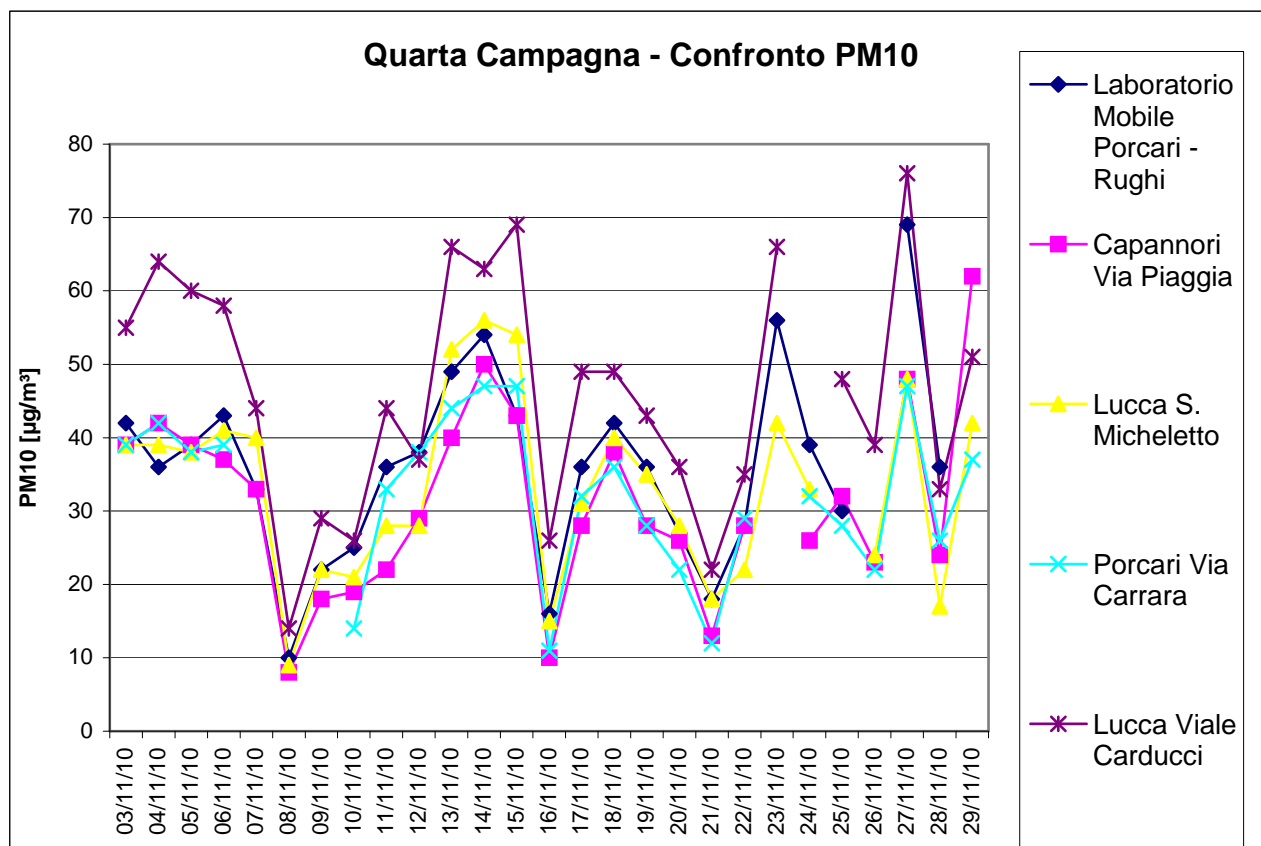
Seconda Campagna - Confronto PM10



Terza Campagna - Confronto PM10



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Per il parametro PM10 si nota una sostanziale concordanza di andamento dei valori misurati nelle quattro campagne con quelli rilevati nelle altre stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria. I valori misurati a tratti sono però più alti di quelli delle stazioni di Lucca S. Micheletto, Capannori Via Piaggia e Porcari Via Carrara.

Durante la prima e la quarta campagna si sono registrati superamenti del limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come media giornaliera.

Nel corso degli anni 2006-2007 erano già state effettuate quattro campagne di monitoraggio della qualità dell'aria, ma non si erano mai riscontrati superamenti del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera per il parametro PM10.

Di seguito sono riportati confronti tra i dati registrati dal laboratorio mobile con quelli delle stazioni della rete fissa, nell'intervallo di tempo utile per la raccolta di medie giornaliere di polveri PM10.

Dipartimento ARPAT di Lucca

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061 - fax 055.5305608

PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it

p.iva 04686190481

PM10 - Prima Campagna		
Stazione	n. superamenti valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n. dati validi
Laboratorio mobile Porcari Rughi	12	20
Capannori Via Piaggia	6	18
Lucca S. Micheletto	7	20
Porcari Via Carrara	6	20
Lucca Viale Carducci	11	20

PM10 - Seconda Campagna		
Stazione	n. superamenti valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n. dati validi
Laboratorio mobile Porcari Rughi	0	26
Capannori Via Piaggia	0	26
Lucca S. Micheletto	0	26
Porcari Via Carrara	0	24
Lucca Viale Carducci	0	26

PM10 - Terza Campagna		
Stazione	n. superamenti valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n. dati validi
Laboratorio mobile Porcari Rughi	0	23
Capannori Via Piaggia	0	27
Lucca S. Micheletto	0	27
Porcari Via Carrara	0	26
Lucca Viale Carducci	4	27

PM10 - Quarta Campagna		
Stazione	n. superamenti valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n. dati validi
Laboratorio mobile Porcari Rughi	3	25
Capannori Via Piaggia	0	25
Lucca S. Micheletto	3	25
Porcari Via Carrara	0	22
Lucca Viale Carducci	9	25

Confronto dei valori medi di PM10 nei periodi di osservazione degli anni 2006-2007 e 2009-2010: Laboratorio Mobile contro Porcari Via Carrara

PM10	Campagne anni 2006-2007		Differenza	Campagne anni 2009-2010		Differenza
	Laboratorio mobile media periodo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Porcari Via Carrara media periodo $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Laboratorio mobile media periodo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Porcari Via Carrara media periodo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Campagna invernale	22	34	-12	60	38	22
Campagna primaverile	n.d.	-	-	27	21	6
Campagna estiva	27	30	-3	28	19	9
Campagna autunnale	22	34	-12	36	32	4

Come evidenziato nella precedente tabella, tale differenza tra il laboratorio mobile e la stazione di Porcari Via Carrara non si è manifestata nelle misure eseguite nel periodo 2006-2007, dove al contrario la differenza era opposta, cioè i livelli riscontrati con il laboratorio mobile erano inferiori.



ARPAT
 Agenzia regionale
 per la protezione ambientale
 della Toscana

Dipartimento ARPAT di Lucca

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061 - fax 055.5305608

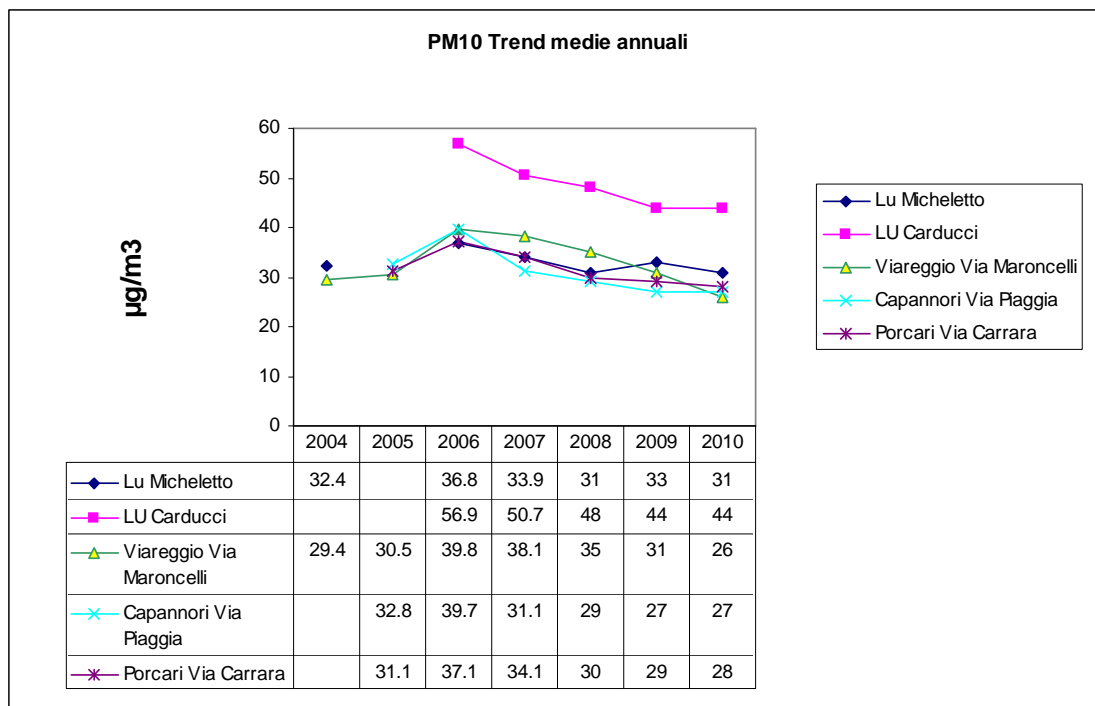
PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it

p.iva 04686190481

Come evidenziato dal grafico sottostante, l'andamento nel tempo del parametro PM10 registrato dalla stazione di Porcari Via Carrara è costante (con una lieve tendenza al miglioramento), ma soprattutto è in linea con le altre stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Questo evidenzia ancora una volta come la qualità dell'aria a Rughi abbia subito nel tempo un netto peggioramento.



CONCLUSIONI

O₃

Per quanto concerne il parametro ozono il valore obiettivo per la protezione della salute umana di 120 µg/m³ al 2010 (media massima giornaliera calcolata su 8 ore) non dovrebbe essere superato per più di 25 volte all'anno come media su tre anni. Essendo stati riscontrati 9 giorni di superamento per tale parametro nella seconda campagna e 5 nella terza, non si può escludere che i giorni di superamento risulterebbero, con un monitoraggio continuativo, in numero superiore a 25.

PM10

I livelli di PM10 riscontrati si collocano spesso al di sopra di quelli relativi alla stazione di Porcari posizionata a circa due chilometri di distanza. Non è semplice individuare la causa di tale differenza, considerato che non può essere imputata ad un malfunzionamento dei due sensori soggetti a verifiche continue ed approfondite trimestralmente, che hanno accertato la loro affidabilità.

Le differenze si presentano anche in stagioni in cui non viene utilizzato il riscaldamento domestico (e quindi l'uso di biomasse), per cui è probabile che i maggiori livelli riscontrati (anche in valore assoluto rispetto alle misure del 2006-2007) siano addebitabili ad emissioni industriali e auto veicolari che possano aver inciso in maniera più significativa nelle condizioni meteorologiche in cui sono state effettuate le misure.

SO₂

Non si individuano criticità relativamente all'inquinante SO₂.

CO

Non si individuano criticità relativamente all'inquinante CO.