

**ARPAT**

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

**DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA**

55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

**CAMPAGNA DI RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ  
DELL'ARIA  
LABORATORIO MOBILE**

**FORNOLI  
PIAZZA ALDO MORO  
C/O MONUMENTO AI CADUTI  
BAGNI DI LUCCA**

Prima	campagna:	15 luglio 2008 – 04 agosto 2008
Seconda	campagna:	4 novembre 2008 – 24 novembre 2008
Terza	campagna:	3 Febbraio 2009 – 23 Febbraio 2009
Quarta	campagna:	29 aprile 2009 – 18 maggio 2009

DICEMBRE 2010

**Il Responsabile**  
**Dipartimento Arpat di Lucca**  
*Dott. Marco Pellegrini*



## Motivazione della campagna

Le campagne sono state effettuate su richiesta della Provincia di Lucca e del Comune di Bagni di Lucca nell'ambito del programma di utilizzo del laboratorio mobile per gli anni 2008 –2009, come monitoraggio della qualità dell'aria in relazione anche ai possibili impatti dell'allora attivo impianto industriale Alce Spa.

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 Fornoli - Piazza Aldo Moro c/o Monumento ai Caduti, per l'effettuazione di quattro misure distribuite in diversi periodi dell'anno, ovvero:

- prima campagna dalle ore 1 del giorno 15/07/2008 alle ore 8 del 04/08/2008 (medie orarie)  
(\*) PM10 dal giorno 15/07/2008 al 03/08/2008 (medie giornaliere)
- seconda campagna dalle ore 1 del giorno 04/11/2008 alle ore 10 del 24/11/2008 (medie orarie)  
(\*) PM10 dal giorno 04/11/2008 al 23/11/2008 (medie giornaliere)
- terza campagna dalle ore 1 del giorno 03/02/2009 alle ore 11 del 23/02/2009 (medie orarie)  
(\*) PM10 dal giorno 03/02/2009 al 22/02/2009 (medie giornaliere)
- quarta campagna dalle ore 1 del giorno 29/04/2009 alle ore 8 del 18/05/2009 (medie orarie)  
(\*) PM10 dal giorno 29/04/2009 al 17/05/2009 (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

Durante la quarta campagna, dal giorno 30/04/2009 al 04/05/2009, a causa della mancanza di alimentazione elettrica della cabina (fornitura a carico del Comune), il laboratorio mobile è rimasto spento.

Coordinate geografiche (Gauss Boaga): EGB 1624930 – NGB 4873674.

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 distacco del laboratorio mobile, inferiori al 75% dei dati teoricamente raccogliibili. 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.





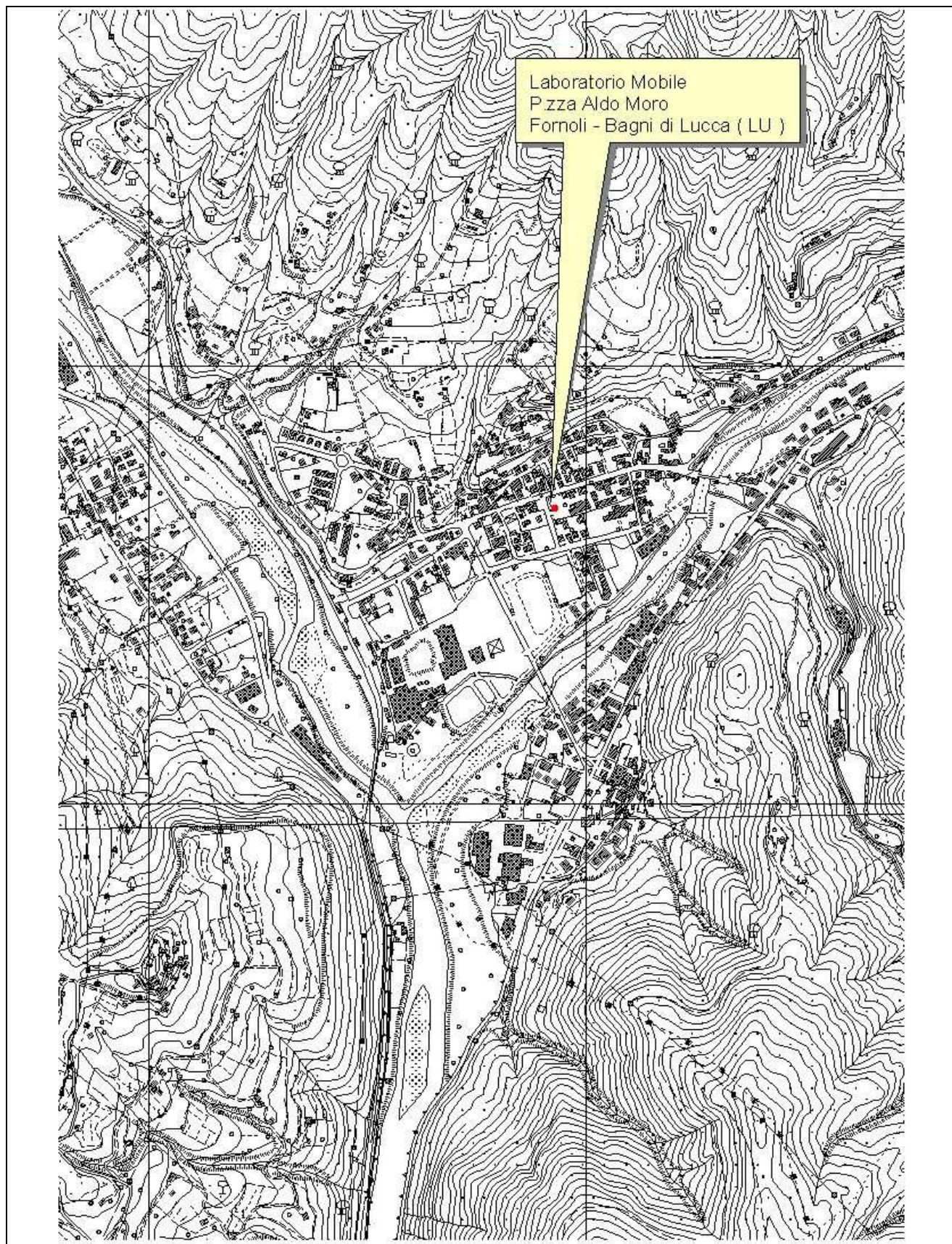
# ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481





## Elaborazione statistiche e confronto con i valori limite relativi agli inquinanti SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO

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 SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO.

### Prima campagna

	<b>SO2</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>CO</b> mg/m <sup>3</sup>	<b>NO2</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>O3</b> µg/m <sup>3</sup>
Minima media giornaliera	1	0.1	10	41
Massima media giornaliera	6	0.2	22	77
Media delle medie giornaliere	3	0.1	16	59
Giorni Validi	20	20	20	20
Percentuale giorni validi	100%	100%	100%	100%
Media dei valori orari	3	0.1	16	59
Massima media oraria	63	0.7	47	156
Ore valide	462	480	467	486
Percentuale ore valide	95%	98%	96%	100%
Minimo media oraria				
Minimo Medie 8 ore		0.1		15
Media Medie 8 ore		0.1		59
Massimo medie 8 ore		0.4		130
Numero medie 8 ore valide		481		481
Percentuale medie 8 ore valide		100%		100%
<b>Ozono µg/m<sup>3</sup></b>				
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m <sup>3</sup> )				4
Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m <sup>3</sup> )				1



# ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

### Seconda Campagna

SO2	CO	NO2	O3
µg/m³	mg/m³	µg/m³	µg/m³

Minima media giornaliera	1	0.1	20	6
Massima media giornaliera	8	1.4	40	36
Media delle medie giornaliere	4	0.6	30	17
Giorni Validi	20	20	20	20
Percentuale giorni validi	100%	100%	100%	100%
Media dei valori orari	4	0.6	30	17
Massima media oraria	43	3.5	80	73
Ore valide	467	479	467	488
Percentuale ore valide	95%	98%	95%	100%
Minimo media oraria				
Minimo Medie 8 ore		0.0		1
Media Medie 8 ore		0.6		17
Massimo medie 8 ore		3.1		65
Numero medie 8 ore valide		483		483
Percentuale medie 8 ore valide		100%		100%
<b>Ozono µg/m³</b>				
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m³)				0
Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m³)				0

### Terza Campagna

SO2	CO	NO2	O3
µg/m³	mg/m³	µg/m³	µg/m³

Minima media giornaliera	1	0.4	19	10
Massima media giornaliera	7	0.9	43	50
Media delle medie giornaliere	3	0.6	30	29
Giorni Validi	20	20	20	20
Percentuale giorni validi	100%	100%	100%	100%
Media dei valori orari	3	0.6	30	28
Massima media oraria	22	2.9	80	91
Ore valide	469	478	467	488
Percentuale ore valide	96%	97%	95%	99%
Minimo media oraria				
Minimo Medie 8 ore		0.1		4
Media Medie 8 ore		0.6		29
Massimo medie 8 ore		1.8		76
Numero medie 8 ore valide		484		484
Percentuale medie 8 ore valide		100%		100%
<b>Ozono µg/m³</b>				
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m³)				0
Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m³)				0



# ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

### Quarta Campagna

SO2	CO	NO2	O3
µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>

Minima media giornaliera	2	0.1	8	39
Massima media giornaliera	8	0.2	19	70
Media delle medie giornaliere	6	0.2	15	57
Giorni Validi	9	14	14	14
Percentuale giorni validi	47%	74%	74%	74%
Media dei valori orari	5	0.2	15	56
Massima media oraria	41	0.8	34	116
Ore valide	219	344	329	338
Percentuale ore valide	47%	74%	71%	73%
Minimo media oraria				
Minimo Medie 8 ore		0.1		15
Media Medie 8 ore		0.2		55
Massimo medie 8 ore		0.3		100
Numero medie 8 ore valide		341		341
Percentuale medie 8 ore valide		75%		75%
<b>Ozono µg/m<sup>3</sup></b>				
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m <sup>3</sup> )				0
Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore (120 µg/m <sup>3</sup> )				0

### Ozono

Nella prima campagna si sono registrati superamenti del livello di protezione della salute (120 µg/m<sup>3</sup> calcolata come media trascinata sulle 8 ore). Il D. Lgs. 21 maggio 2004 n. 183 prevedeva che entro il 2010 il valore di 120 µg/m<sup>3</sup> non venisse superato per più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni. I dati delle presenti campagne non sono sufficienti per potere stimare il rispetto del limite. Infatti non solo si tratta di dati riferiti nel loro complesso a meno di 12 mesi, ma anche in questo periodo la copertura dei dati è parziale. L'ozono inoltre è fortemente influenzato dall'andamento meteorologico e non è quindi possibile estrapolare i dati rilevati nel corso della campagna all'intero periodo estivo.

### Superamenti valore bersaglio per la protezione salute umana di 120 µg/m<sup>3</sup> (Prima Campagna 15/07/08 - 04/08/08)

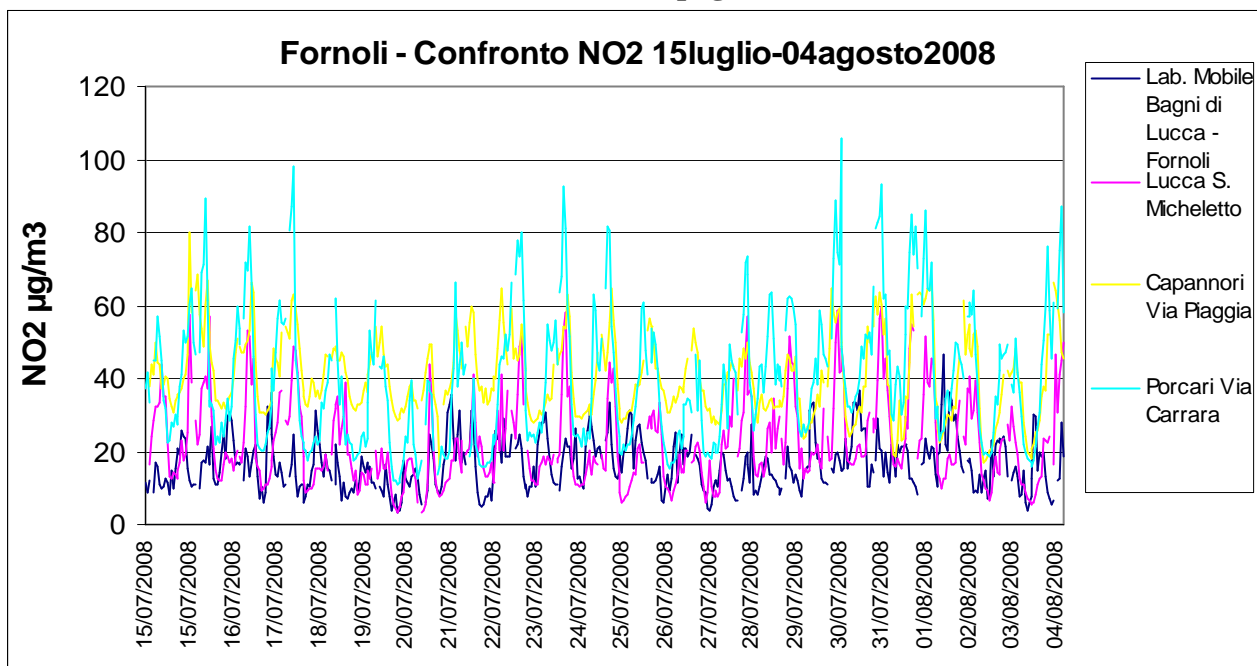
ora	data	Concentrazione O3 (µg/m <sup>3</sup> )	Media trascinata 8 ore (µg/m <sup>3</sup> )
17	30/07/2008	128	125
18	30/07/2008	109	130
19	30/07/2008	87	129
20	30/07/2008	67	122



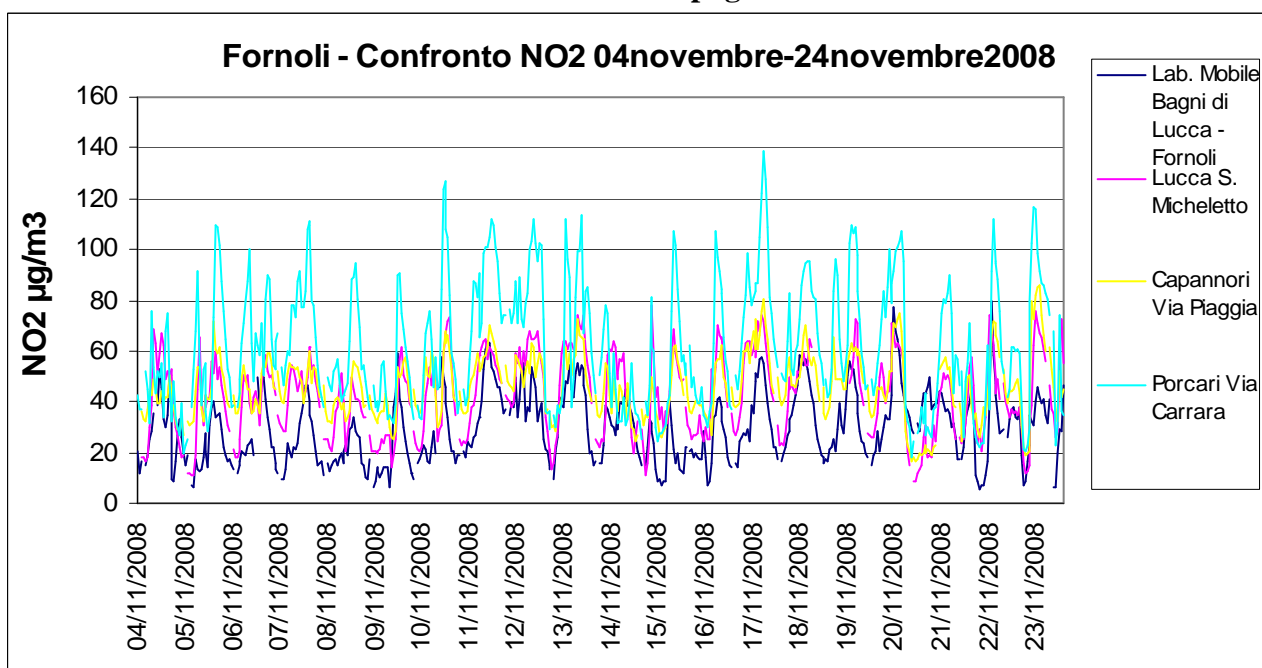
### Biossido di azoto

Di seguito si riporta un confronto grafico del parametro NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) con le stazioni fisse della rete di monitoraggio di Capannori Via Piaggia, Porcari Via Carrara e Lucca S. Micheletto

#### Prima Campagna



#### Seconda Campagna



# ARPAT

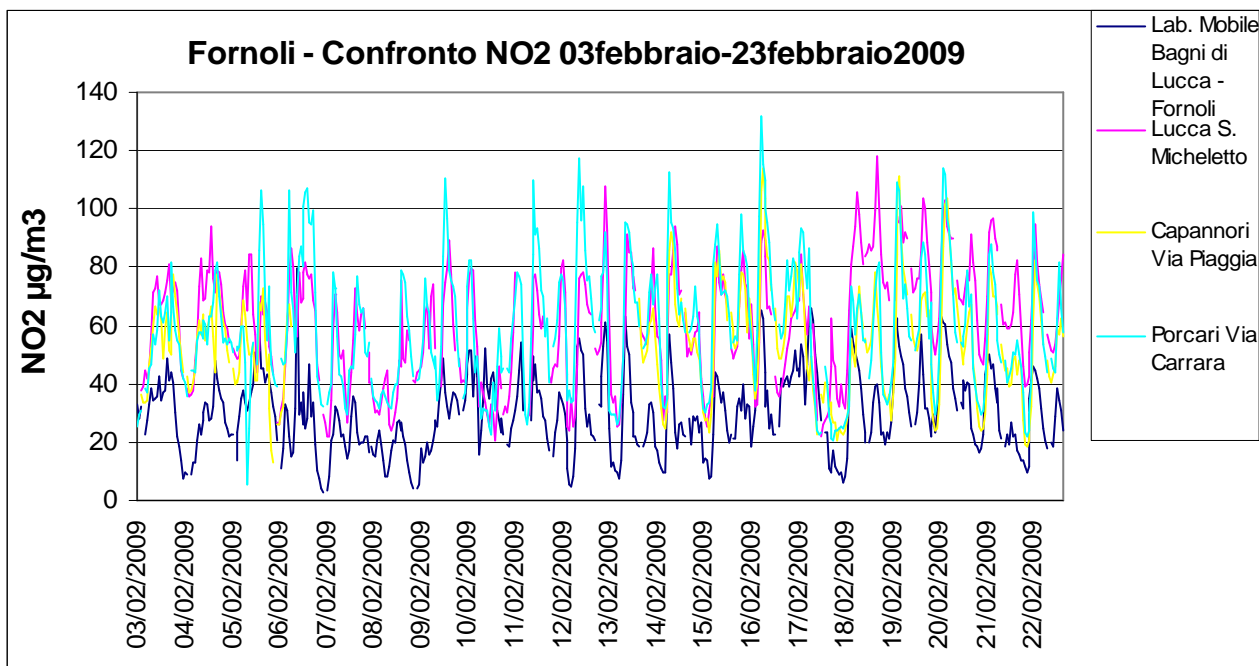
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

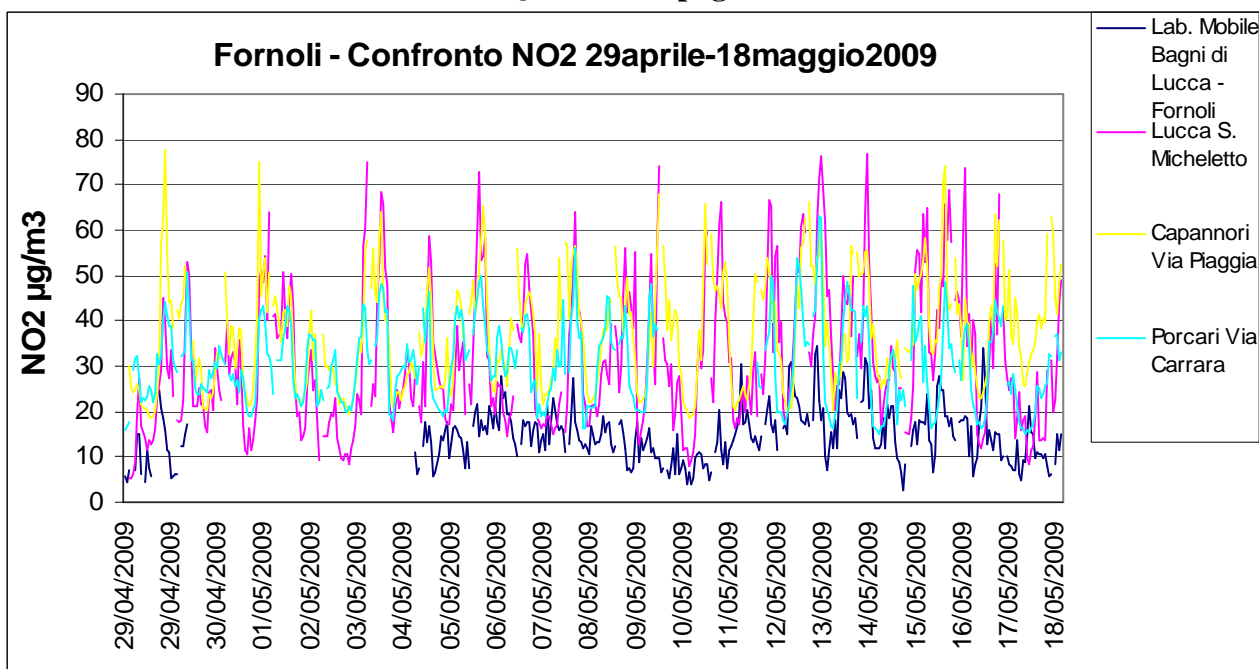
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

### Terza Campagna



### Quarta Campagna

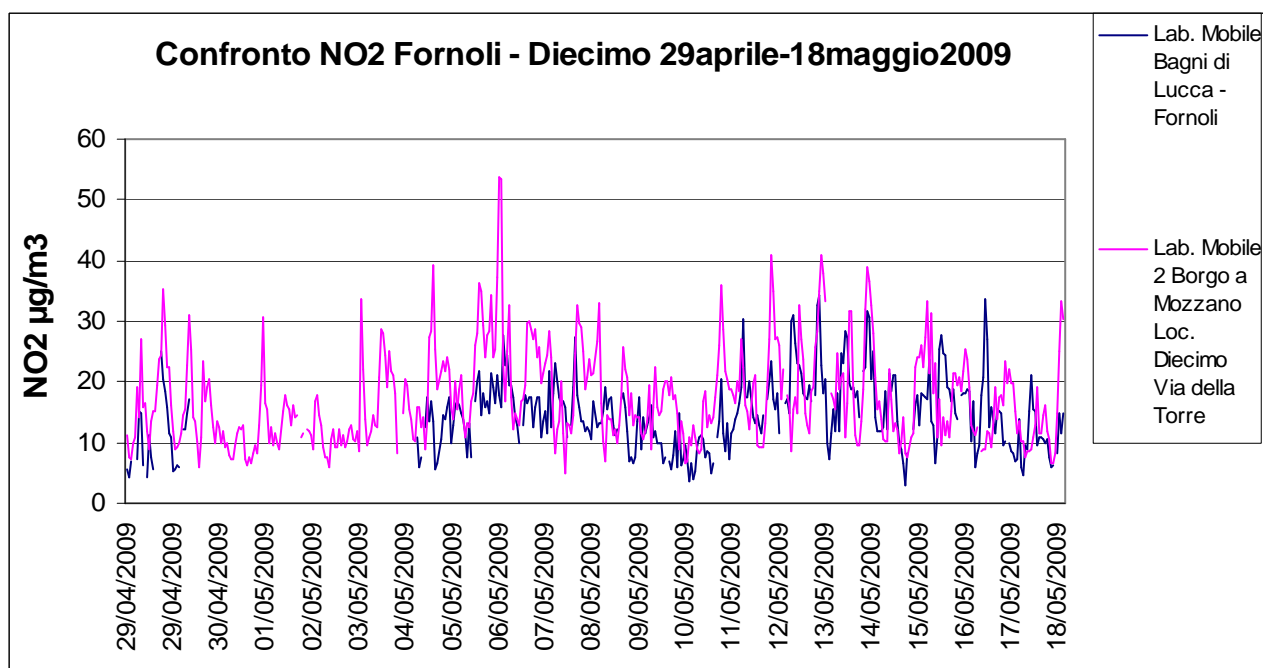
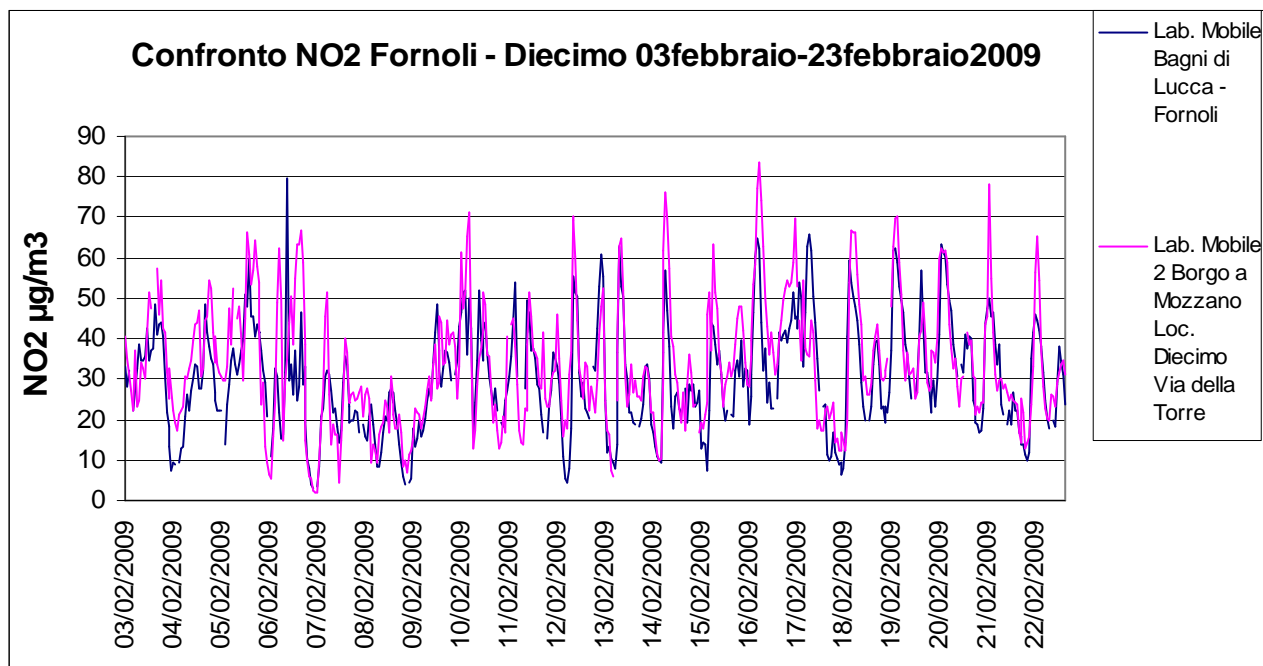


Per quanto concerne il parametro NO<sub>2</sub> (biossido di azoto) i valori registrati nelle quattro campagne sono sempre inferiori, anche se non differiscono di molto, a quelli riscontrate nelle stazioni fisse di rilevamento della qualità dell'aria utilizzate come riferimento. In particolare si rileva che non ci sono valori superiori al valore limite orario per la protezione della salute umana, pari a 200 µg/m<sup>3</sup>, in vigore dal 01.01.2010, da non superare più di 18 volte per anno civile.





Per i periodi relativi alla terza e alla quarta campagna è possibile fare un confronto, per il parametro  $\text{NO}_2$ , anche con i dati rilevati con l'altro laboratorio mobile (LM2 – entrato in funzione nel gennaio 2009) che era posizionato a Borgo a Mozzano Loc. Diecimo Via della Torre c/o cabina Enel. Di seguito si riportano i grafici di confronto.



L'andamento del parametro NO<sub>2</sub> nelle due stazioni è simile, con valori in genere inferiori a Fornoli rispetto a Diecimo.

### Biossido di zolfo

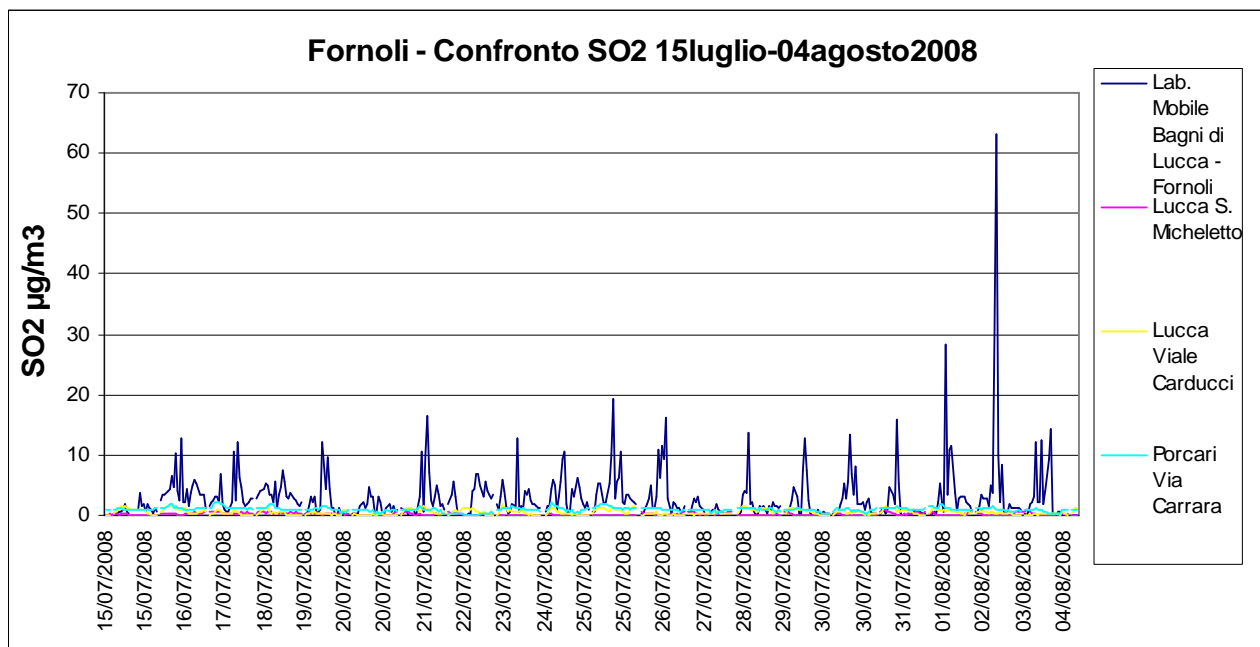
Non si individuano particolari criticità relativamente all'inquinante SO<sub>2</sub>, anche se durante la prima campagna si è registrato un massimo valore orario di SO<sub>2</sub> pari a 63 µg/m<sup>3</sup> (02/08/2008 alle ore 15:00). In ogni caso il valore massimo come media giornaliera nella stessa campagna è stato di 6 µg/m<sup>3</sup> (calcolato come media giornaliera sulle 24 ore).

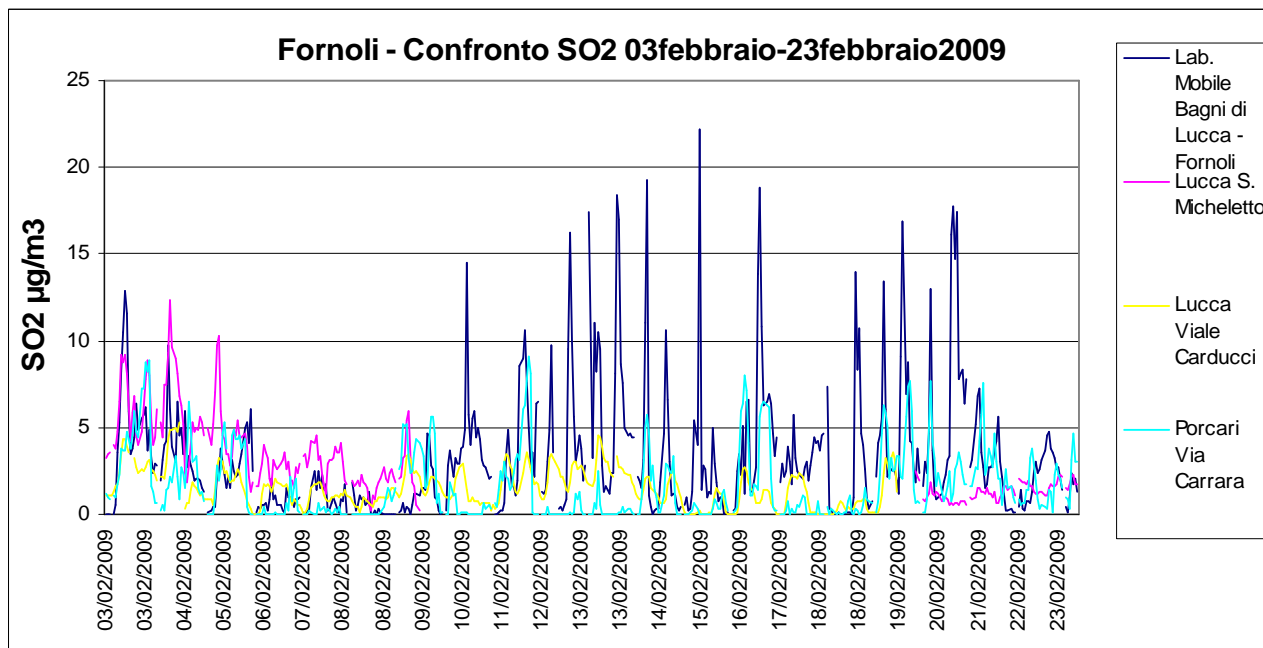
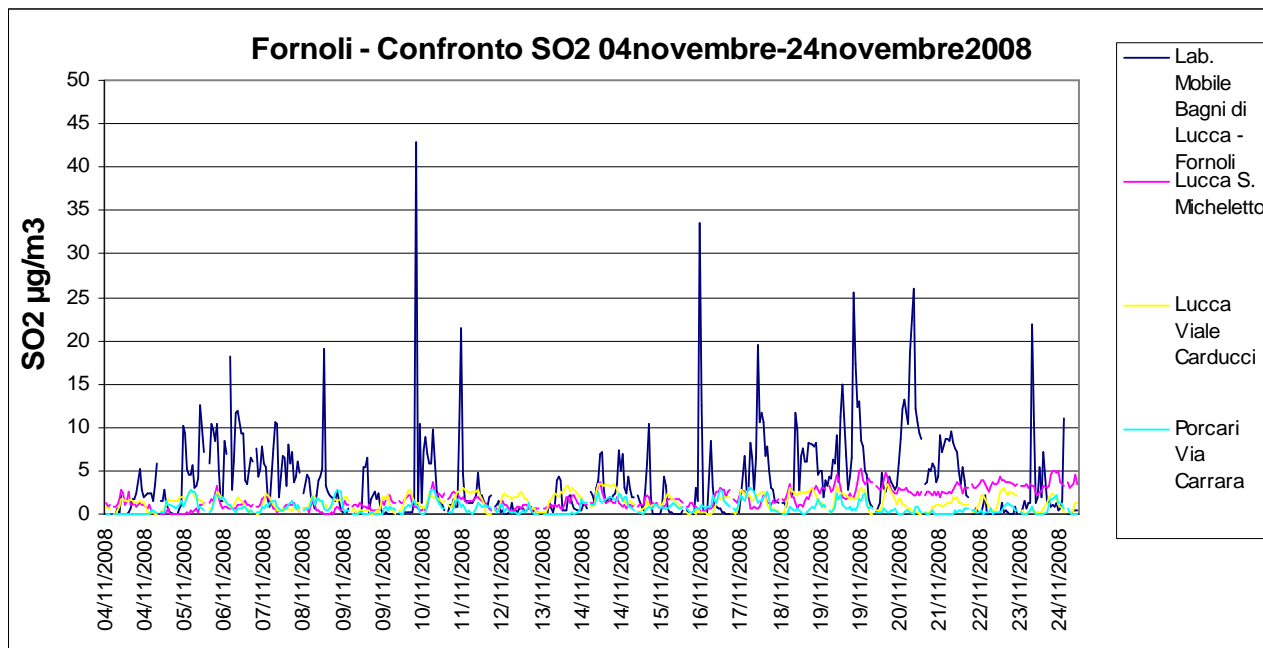
Osservando invece le quattro campagne il valore massimo come media giornaliera è stato di 8 µg/m<sup>3</sup> (calcolato come media giornaliera sulle 24 ore).

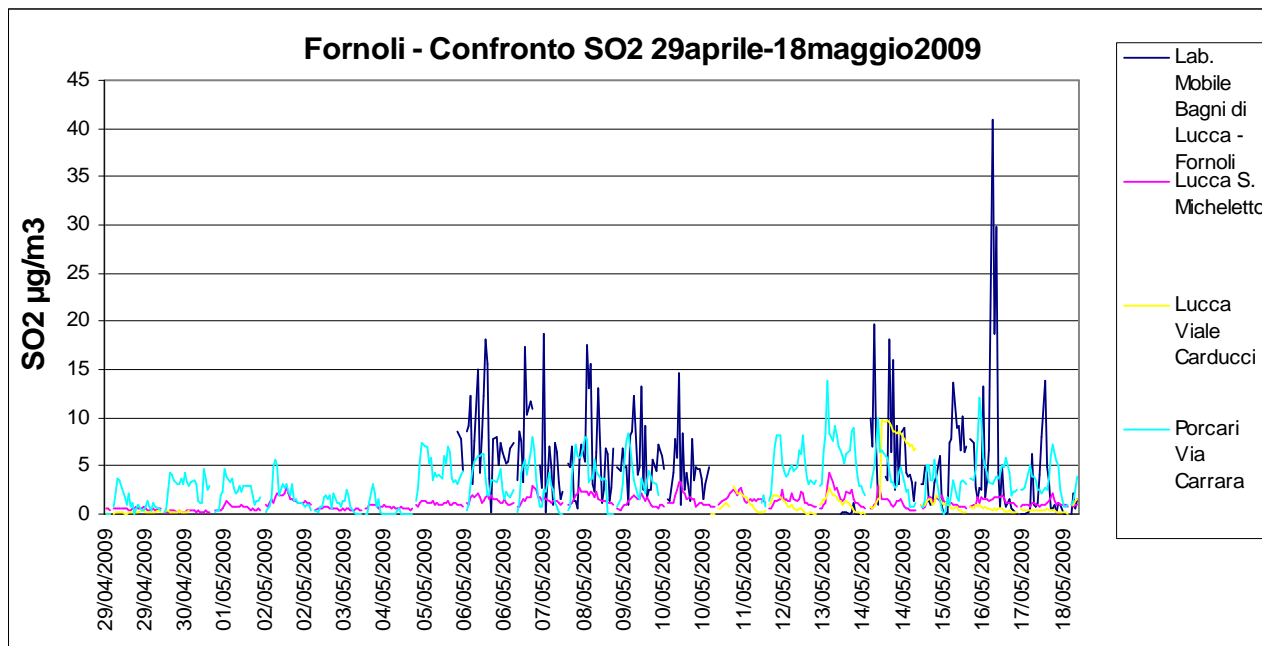
Lo strumento rileva valori istantanei, che però mediati sull'ora e sulle 24 ore non portano a valori apprezzabili.

Pur in valori sempre assai ridotti (ampiamente inferiori ad un decimo del limite sulla media giornaliera) si evidenzia una variabilità probabilmente indotta dalle emissioni derivanti dallo stabilimento ALCE

Di seguito si riporta un confronto grafico del parametro SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) con le stazioni fisse della rete di monitoraggio di Lucca Viale Carducci, Porcari Via Carrara e Lucca S. Micheletto (il Laboratorio mobile 2 non è dotato di questo strumento di misura).







### Monossido di carbonio

Non si individuano criticità relativamente all'inquinante CO. Il valore più alto, come media oraria, si è registrato nella seconda campagna ed è stato di 3.5 mg/m<sup>3</sup>. Il valore massimo come media di 8 ore è stato di 3.1 mg/m<sup>3</sup> registrato sempre nella seconda campagna.

Pur in presenza di valori ampiamente inferiori al limite (3,1 rispetto ad un limite di 10 mg/m<sup>3</sup> come media di 8 ore) si rilevano valori paragonabili a quelli rilevati in questi anni su stazioni situate in zone ad alto traffico. Anche in questo caso è probabile l'influenza dello stabilimento Alce.

### 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.





# ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

PM10 Prima Campagna ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
15/07/2008	16	Minimo	12
16/07/2008	15	Massimo	27
17/07/2008	12	N° Giorni Validi	20
18/07/2008	19	% Giorni Validi	100%
19/07/2008	17	Media Medie Giorn.	20
20/07/2008	22	N° Superi > 50	0
21/07/2008	18		
22/07/2008	12		
23/07/2008	14		
24/07/2008	15		
25/07/2008	23		
26/07/2008	23		
27/07/2008	24		
28/07/2008	19		
29/07/2008	24		
30/07/2008	27		
31/07/2008	25		
01/08/2008	27		
02/08/2008	22		
03/08/2008	18		
04/08/2008			

PM10 Seconda Campagna ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
04/11/2008		Minimo	11
05/11/2008		Massimo	93
06/11/2008		N° Giorni Validi	17
07/11/2008	11	% Giorni Validi	85%
08/11/2008	36	Media Medie Giorn.	48
09/11/2008	39	N° Superi > 50	6
10/11/2008	47		
11/11/2008	58		
12/11/2008	36		
13/11/2008	42		
14/11/2008	39		
15/11/2008	27		
16/11/2008	46		
17/11/2008	58		
18/11/2008	62		
19/11/2008	60		
20/11/2008	93		
21/11/2008	80		
22/11/2008	46		
23/11/2008	39		
24/11/2008			

PM10 Terza Campagna ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
03/02/2009	64	Minimo	29
04/02/2009	46	Massimo	75
05/02/2009	52	N° Giorni Validi	19
06/02/2009	35	% Giorni Validi	95%
07/02/2009	29	Media Medie Giorn	47
08/02/2009	43	N° Superi > 50	7
09/02/2009	38		
10/02/2009	59		
11/02/2009			
12/02/2009	35		
13/02/2009	37		
14/02/2009	34		
15/02/2009	39		
16/02/2009	43		
17/02/2009	63		
18/02/2009	40		
19/02/2009	48		
20/02/2009	54		
21/02/2009	75		
22/02/2009	52		
23/02/2009			

PM10 Quarta Campagna ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
29/04/2009	20	Minimo	13
30/04/2009		Massimo	39
01/05/2009		N° Giorni Validi	14
02/05/2009		% Giorni Validi	74%
03/05/2009		Media Medie Giorn	23
04/05/2009		N° Superi > 50	0
05/05/2009	13		
06/05/2009	18		
07/05/2009	26		
08/05/2009	21		
09/05/2009	18		
10/05/2009	16		
11/05/2009	19		
12/05/2009	24		
13/05/2009	29		
14/05/2009	28		
15/05/2009	23		
16/05/2009	26		
17/05/2009	39		
18/05/2009			



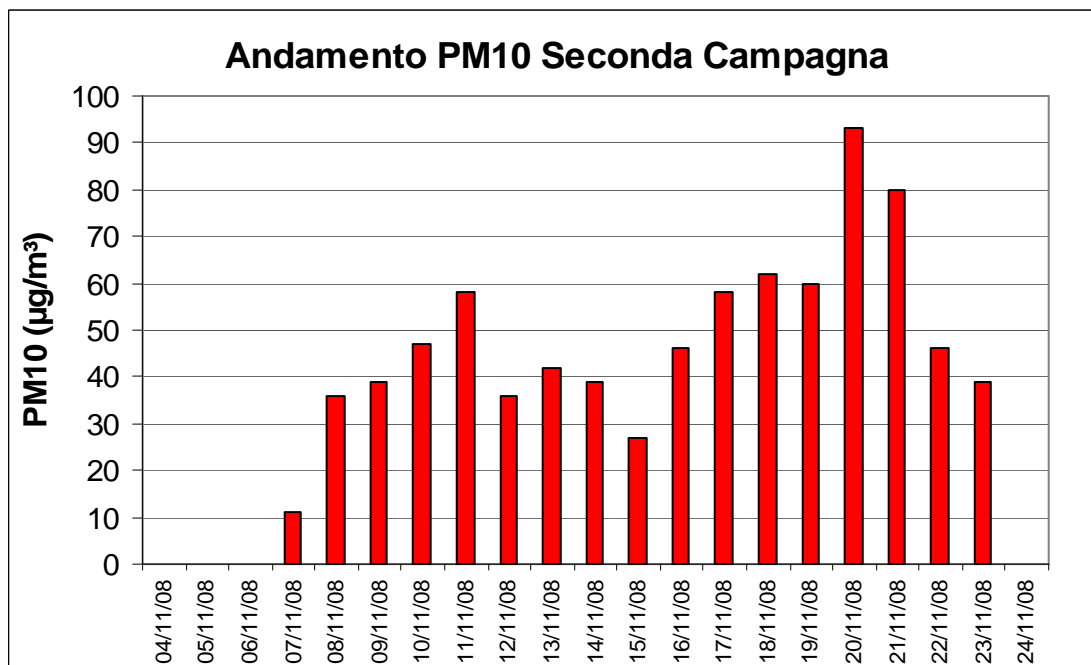
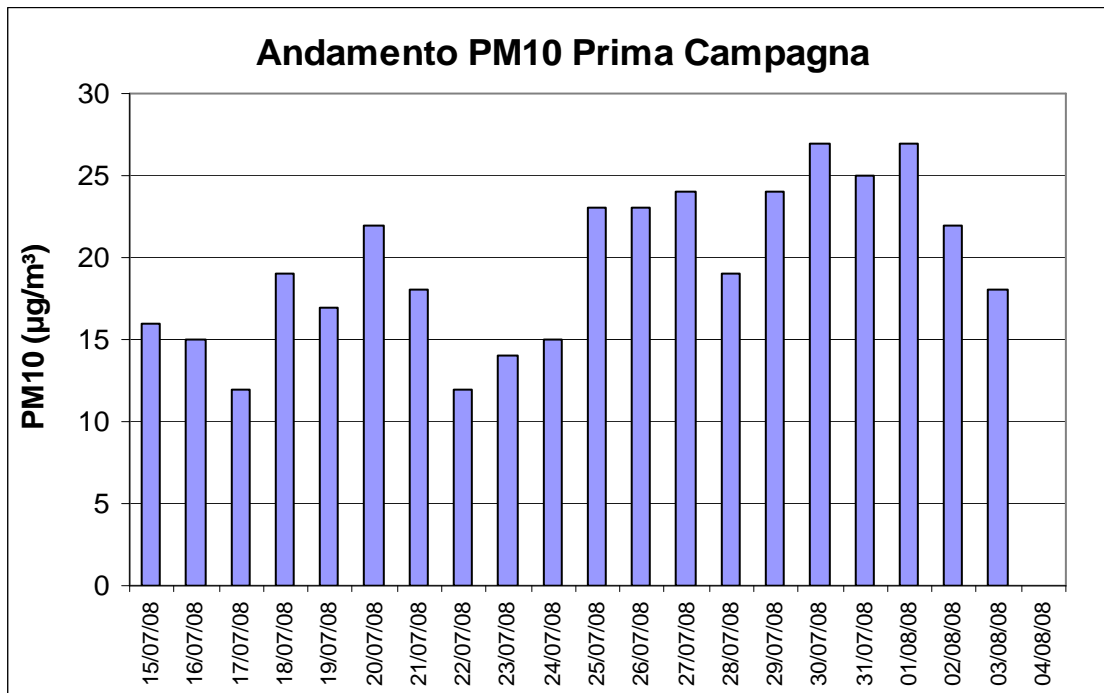
# ARPAT

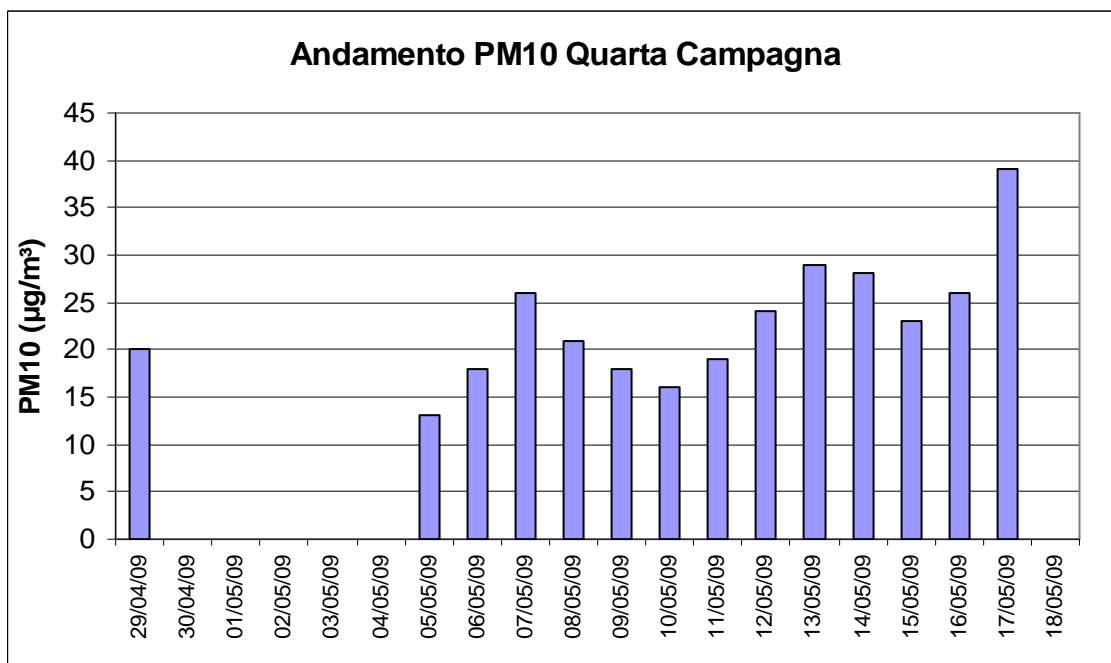
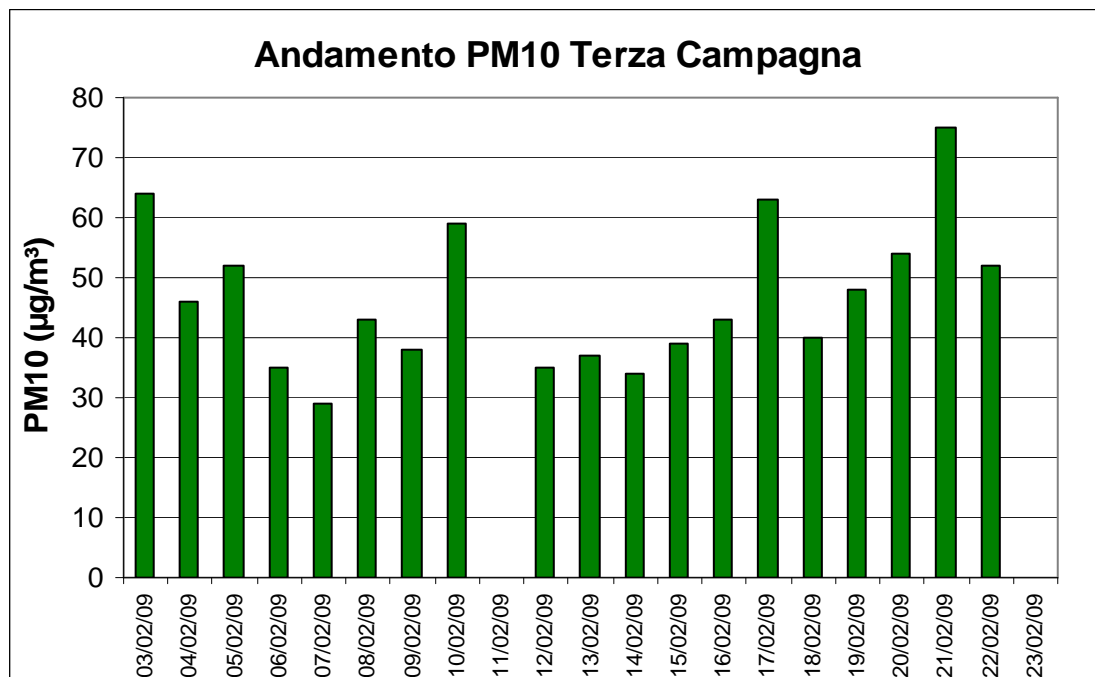
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481





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. Micheletto e Viale Carducci, Capannori Via Piaggia e Porcari Via Carrara.



# ARPAT

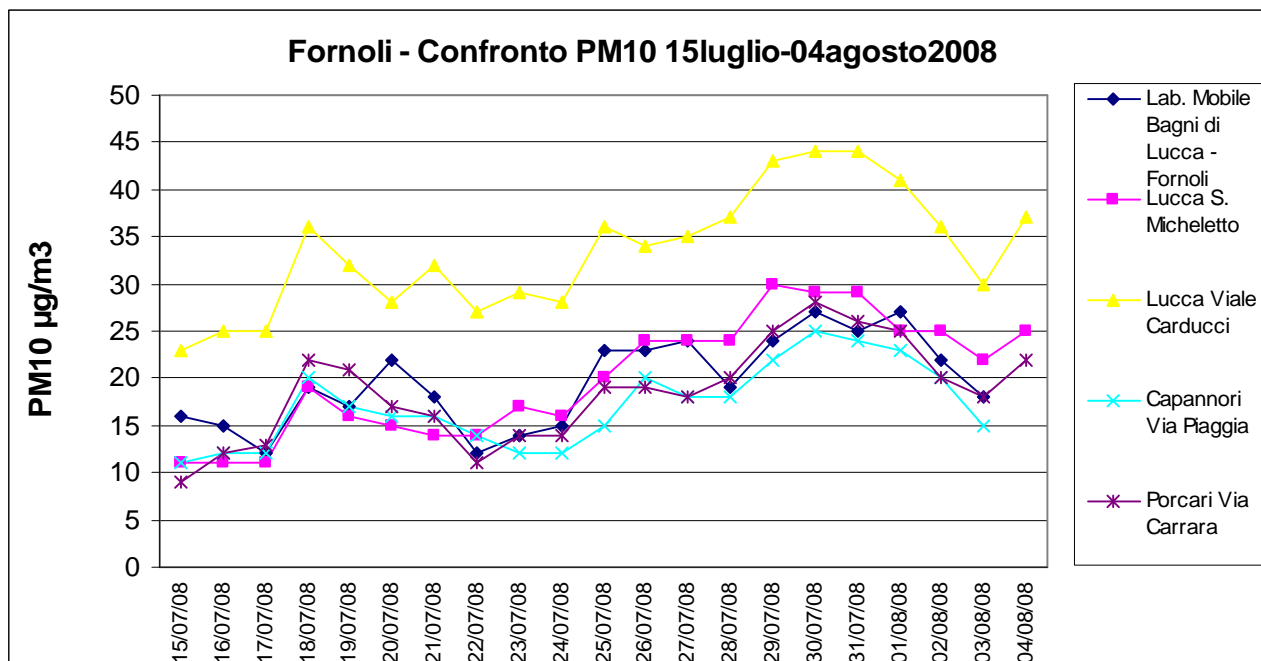
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

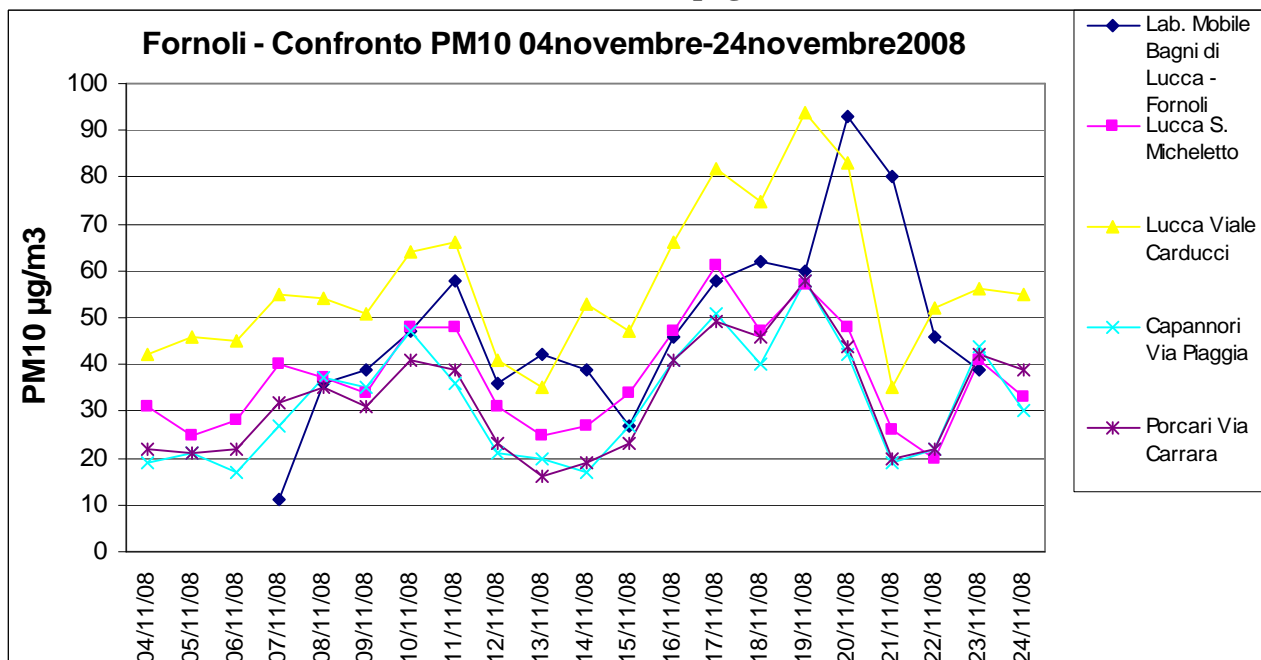
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

### Prima campagna



### Seconda Campagna





# ARPAT

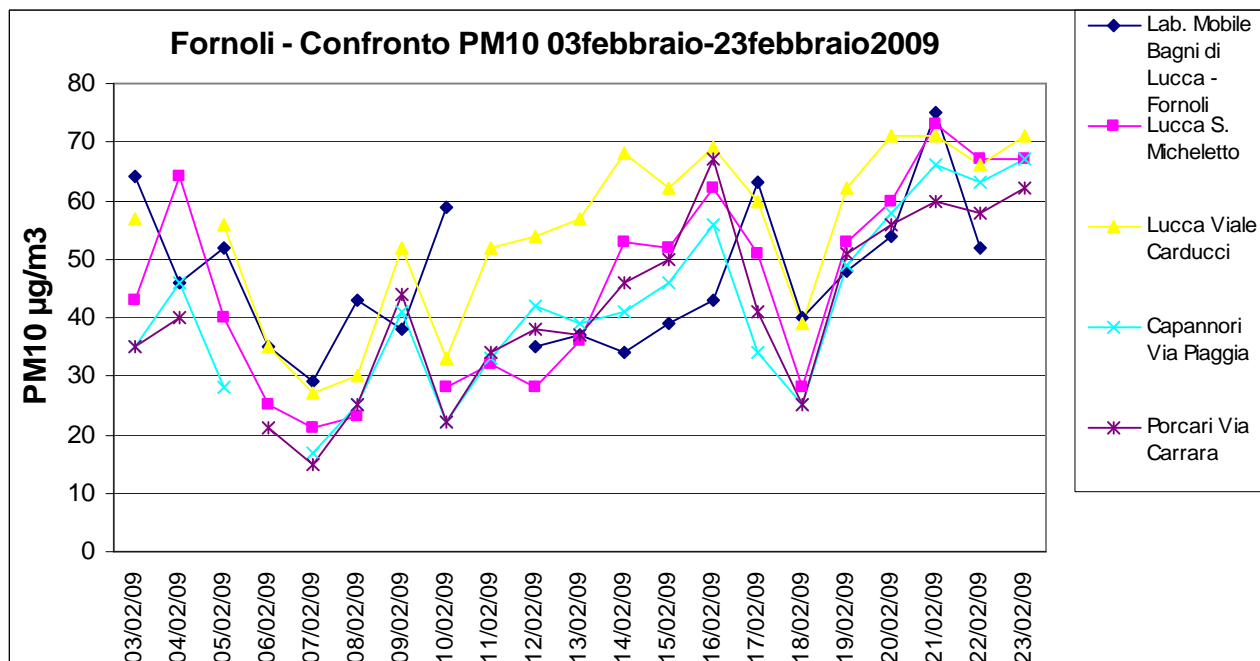
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

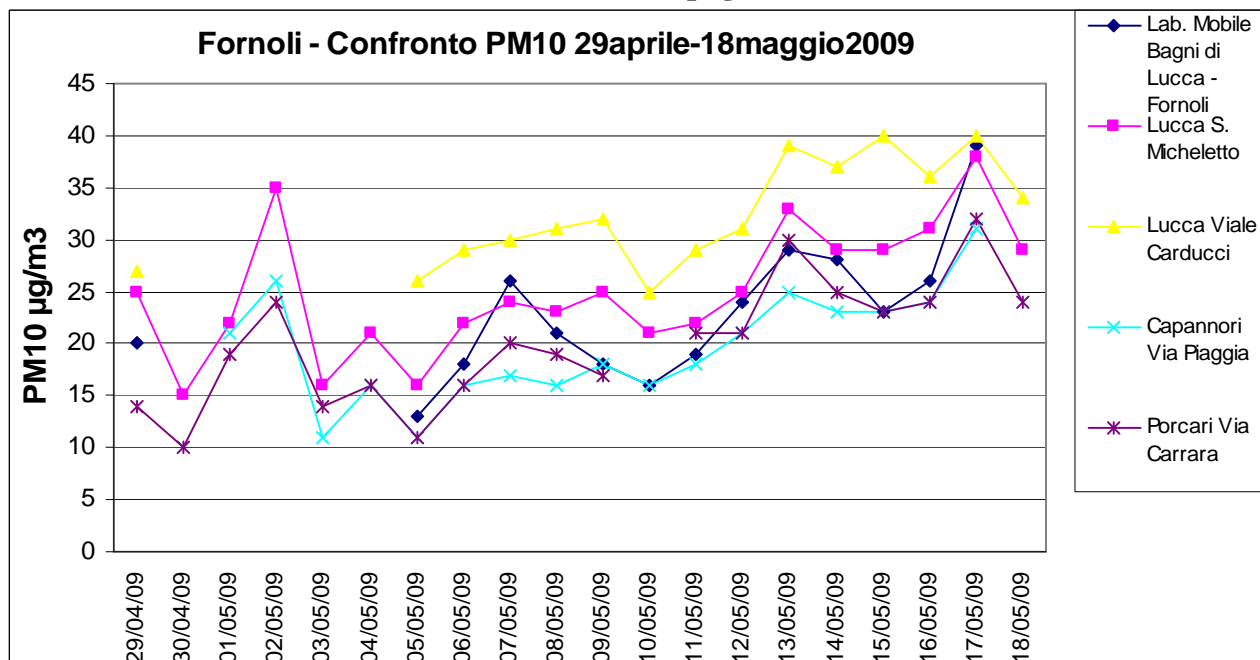
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

### Terza Campagna



### Quarta Campagna



Dai grafici si può notare come i dati registrati dal laboratorio mobile siano generalmente concordi, sia per andamento che per valori, con quelli delle stazioni fisse della rete di monitoraggio di



# ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

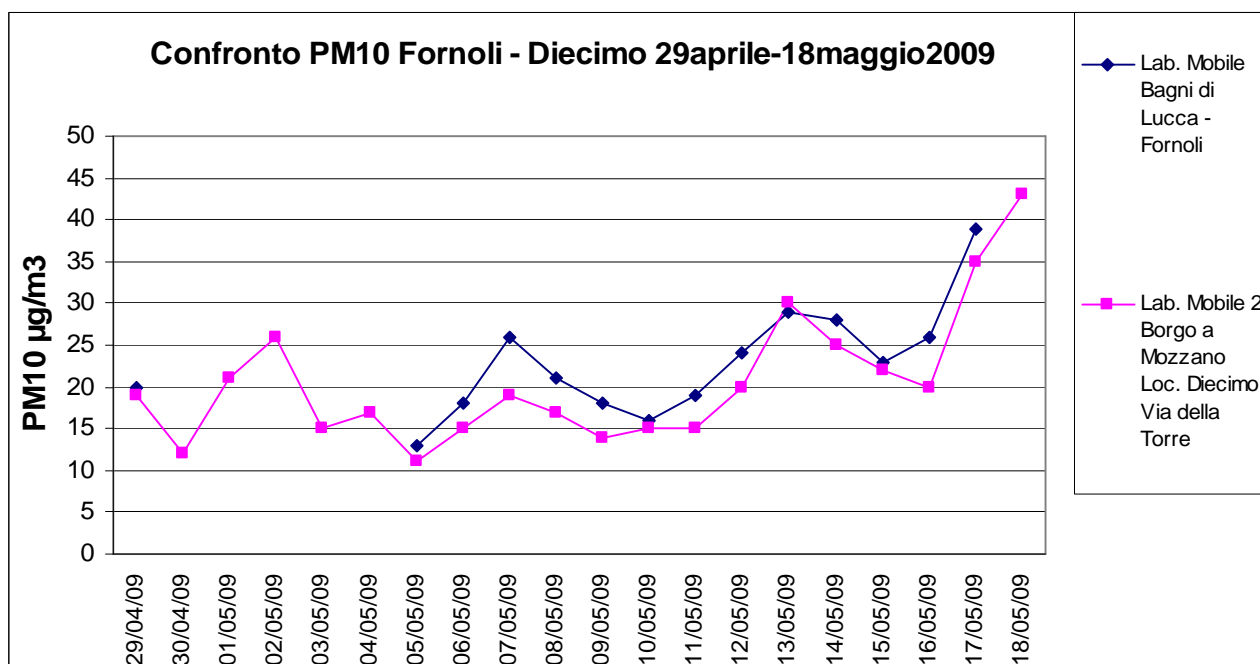
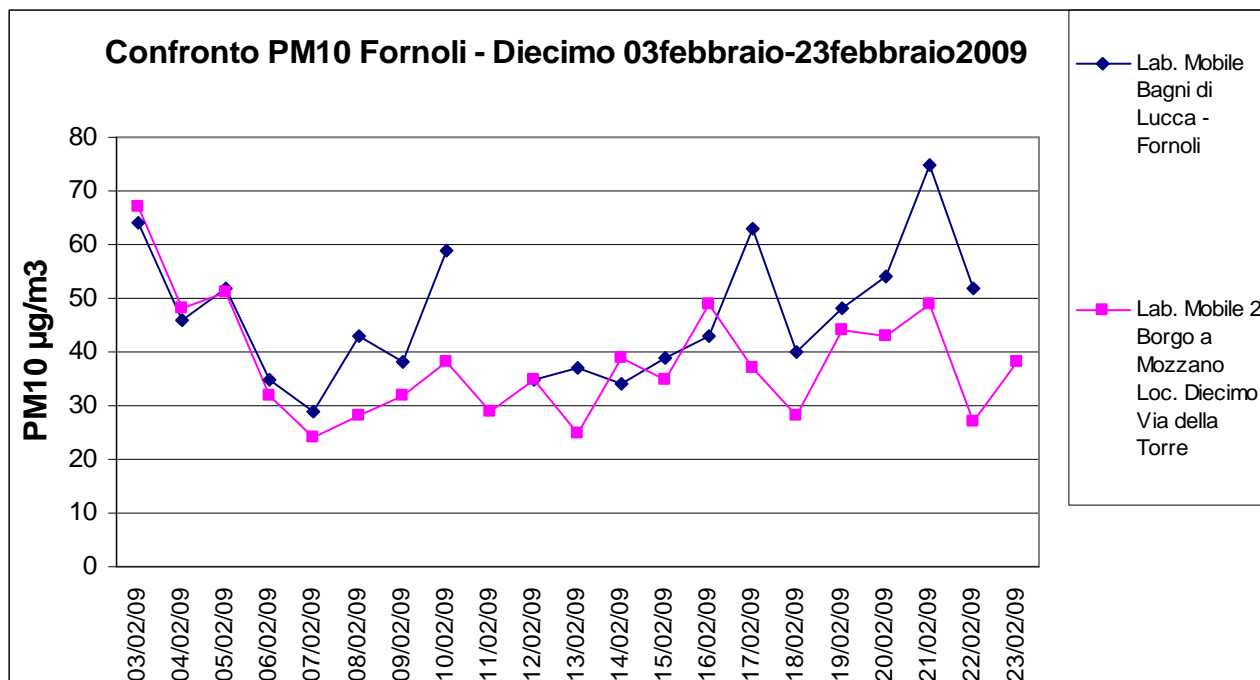
## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

Capannori Via Piaggia, Porcari Via Carrara e Lucca S. Micheletto e generalmente più bassi di quelli misurati nella stazione fissa di Lucca viale Carducci.

Per i periodi relativi alla terza e alla quarta campagna è possibile fare un confronto, per il parametro PM10, anche con i dati rilevati con l'altro laboratorio mobile (LM2 – entrato in funzione nel gennaio 2009) che era posizionato a Borgo a Mozzano Loc. Diecimo Via della Torre c/o cabina Enel. Di seguito si riportano i grafici di confronto.



# ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

Nella seconda campagna si è superato 6 volte il limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , come media giornaliera, mentre nella terza campagna tale limite è stato superato per 7 volte. Tale criticità è analoga a quella delle altre stazioni.

Per il ridotto numero dei dati anche se rilevati nelle diverse stagioni, non è possibile dare un giudizio definitivo circa il rispetto o meno del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana, pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e da non superare per più di 35 volte nell'anno.

Tale limite è stato però superato negli anni 2007-2008 nelle stazioni di Lucca S. Micheletto, Porcari Via Carrara e Capannoni Via Piaggia mentre nel 2009 è stato superato solo nelle stazioni di Lucca S. Micheletto, Porcari Via Carrara che, come già detto, hanno avuto durante i vari periodi di misura andamenti in linea con quelli rilevati dal mezzo mobile. E' pertanto molto probabile che il limite dei 35 superamenti annui sarebbe stato superato anche in questa stazione.

La criticità relativa al Pm10 ha probabilmente una causa significativa nell'utilizzo delle biomasse per il riscaldamento, pur con la cautela dovuta al limitato numero di dati si riscontrano infatti valori di punta esclusivamente nel semestre invernale, dove all'inquinamento di fondo si va sommando il contributo dovuto dagli impianti di riscaldamento a biomasse.

Nel complesso dall'insieme di queste campagne risulta confermata la valutazione generale che la qualità dell'aria è simile e potenzialmente critica per quanto concerne il parametro PM10 nell'insieme della piana lucchese.

Anche il confronto fra i monitoraggi effettuati a Fornoli e a Diecimo mostra una certa criticità relativamente al parametro PM10.

