

cl. DP\_LU.01.35.03/1.1

# **CAMPAGNA DI RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA LABORATORIO MOBILE 2**

**FORNOLI  
VIA DE GASPERI - C/O SCUOLA ELEMENTARE  
BAGNI DI LUCCA**

Inizio rilevamento 21 agosto 2010  
**campagna attualmente in corso**

Relazione intermedia  
elaborazione dati dal 21/08/2010 al 31/12/2011

NOVEMBRE 2012

Il Responsabile  
Dipartimento Arpat di Lucca  
Dott. Gaetano Licitra

## Motivazione della campagna

La campagna è stata effettuata su richiesta della Provincia di Lucca nell'ambito del programma di utilizzo del laboratorio mobile 2. Il monitoraggio è stato effettuato nelle vicinanze della Ditta Alce Spa, per acquisire informazioni ambientali della qualità dell'aria nella zona di Fornoli.

## Ubicazione e periodo di misura

Il laboratorio Mobile 2 è stato posizionato in località Fornoli Via De Gasperi c/o la Scuola Elementare a Bagni di Lucca, ubicato nel centro abitato.

Il monitoraggio è iniziato alle ore 01 del giorno 21 agosto 2010

- la campagna è attualmente in corso

In questa relazione vengono riportate le elaborazioni dei dati relativi al periodo dal 21/08/2010 al 31/12/2011, rimandando ad una successiva integrazione per quanto attiene ai dati raccolti nel 2012, che consentirà una ulteriore trattazione su base annua, qualora il Laboratorio Mobile 2 rimanesse nell'attuale postazione per tutto il 2012.

Dato il lungo periodo di osservazione della campagna e la conseguente mole di dati, non è possibile rappresentare con elaborazioni grafiche l'intero monitoraggio, che risulterebbe di non facile interpretazione.

Si è quindi ritenuto opportuno riportare separatamente le elaborazioni del periodo 21/08/2010 – 31/12/2010 e dell'intero anno 2011.

Coordinate geografiche (Gauss Boaga): EGB 1625078 – NGB 4873691.

Per entrambi i periodi i calcoli delle percentuali relative ai dati e ai giorni validi, indicate nelle seguenti tabelle, vengono effettuati utilizzando tutti i dati validi disponibili sia per il Laboratorio Mobile 2, che per le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria prese a riferimento, in modo da confrontare informazioni omogenee.

## Verifiche di QA/QC

Durante il corso del 2010 e del 2011, il Centro Regionale di Assicurazione Qualità del Dipartimento di Livorno e la ditta esterna incaricata della manutenzione (Project Automation) hanno eseguito verifiche della precisione ed accuratezza della strumentazione installata presso le stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria e quella dei mezzi mobili. In particolare, le verifiche eseguite sul Laboratorio Mobile 2 sono state condotte sui seguenti analizzatori:

2010

Project Automation (ditta esterna incaricata della manutenzione)

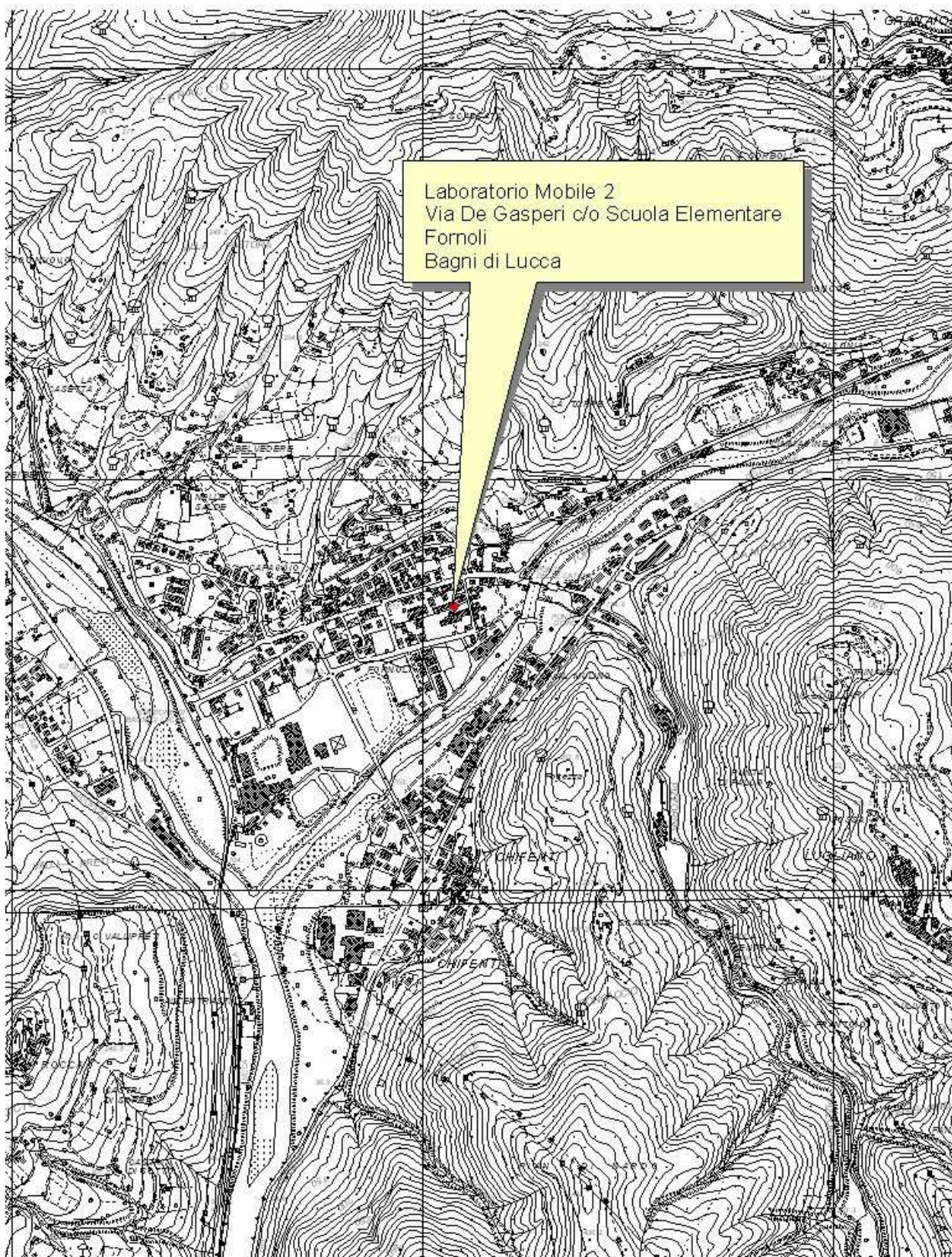
Tipo di analizzatore	Parametro	Stazione di appartenenza
Ecotech EC 9841	NOx	Laboratorio Mobile 2
Ecotech EC 9830	CO	Laboratorio Mobile 2

2011

Project Automation (ditta esterna incaricata della manutenzione)

Tipo di analizzatore	Parametro	Stazione di appartenenza
API 200E	NOx	Laboratorio Mobile 2
Ecotech EC 9830	CO	Laboratorio Mobile 2

Note: Le tarature effettuate dalla ditta hanno riguardato anche gli analizzatori sostitutivi.



**Dipartimento ARPAT di Lucca**

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061, fax 055.5305608 - p.iva 04686190481 - PEC: [arp.at.protocollo@postacert.toscana.it](mailto:arp.at.protocollo@postacert.toscana.it)

[www.arp.at.toscana.it](http://www.arp.at.toscana.it) - [urp@arp.at.toscana.it](mailto:urp@arp.at.toscana.it)

## Elaborazione statistiche e confronto con i valori limite relativi agli inquinanti CO, NO<sub>2</sub> nel periodo 21/08/2010 – 31/12/2010.

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 per gli inquinanti CO, e NO<sub>2</sub>.

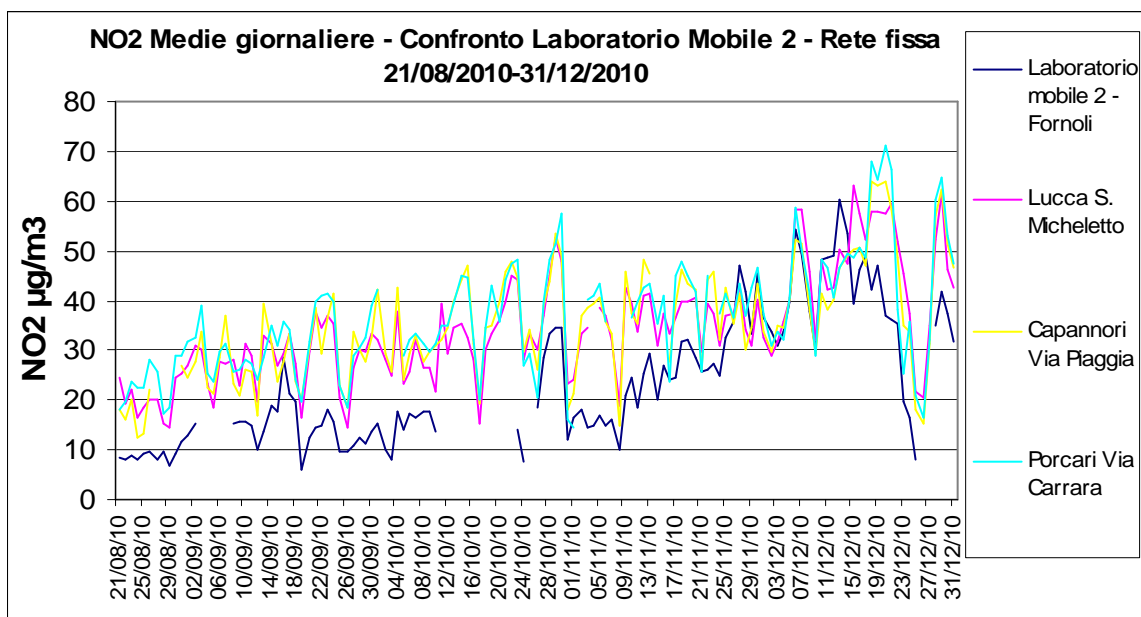
### Laboratorio Mobile 2 Fornoli - Periodo 21/08/2010 – 31/12/2010

	CO	NO2
	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Minima media giornaliera	0.0	6
Massima media giornaliera	1.9	60
Media delle medie giornaliere	0.4	24
Giorni Validi	125	113
Percentuale giorni validi	94%	85%
Media dei valori orari	0.4	24
Massima media oraria	3.6	79
Minimo media oraria	0.0	2
Ore valide	2997	2734
Percentuale ore valide	94%	86%
Minimo Medie 8 ore	0.0	
Media Medie 8 ore	0.4	
Massimo medie 8 ore	2.9	
Numero medie 8 ore valide	3014	
Percentuale medie 8 ore valide	95%	

### Biossido di azoto

Per quanto concerne il parametro NO<sub>2</sub> (biossido di azoto) non sono stati rilevati 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. La massima media oraria di NO<sub>2</sub> è stata di 79 µg/m<sup>3</sup>.

Di seguito si riporta un confronto grafico dei dati ottenuti nel periodo di monitoraggio in esame per il parametro NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) con quelli registrati dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di Capannori Via Piaggia, Porcari Via Carrara e Lucca S. Micheletto nello stesso periodo.

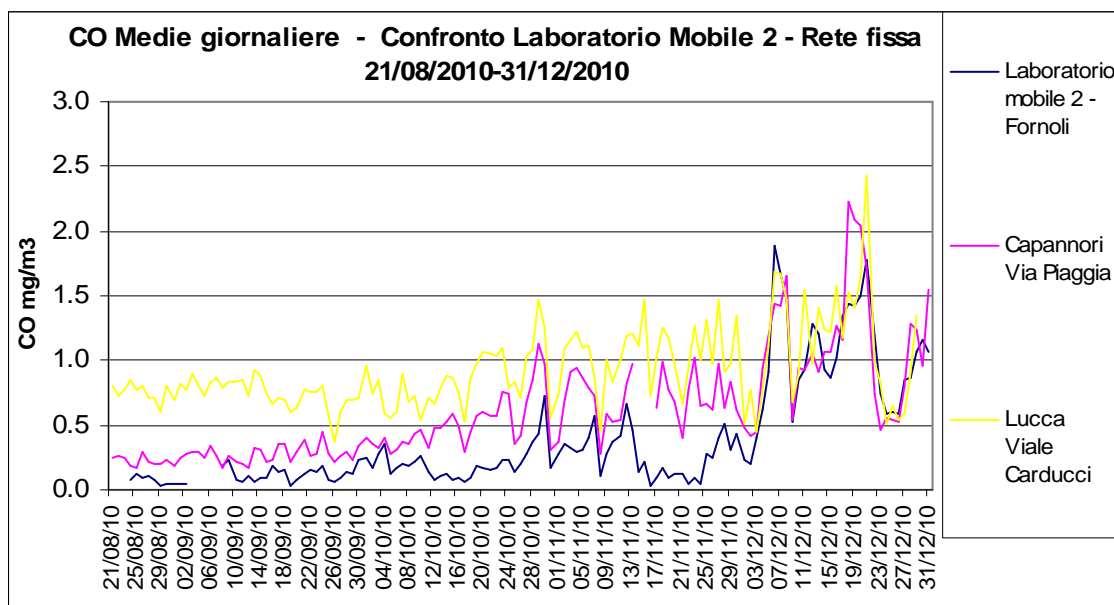


Il confronto sul periodo mostra l'assenza di criticità per il parametro NO2 e valori di norma in linea o inferiori a quelli relativi alle stazioni fisse.

### Monossido di carbonio

Nel periodo di monitoraggio (21/08/2010 – 31/12/2010), non si individuano criticità relativamente all'inquinante CO. Il valore massimo come media oraria è stato di 3,6 mg/m³, mentre il valore massimo come media di 8 ore pari a 2,9 mg/m³.

Dal grafico successivo che riporta un confronto dei dati con le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di Capannori Via Piaggia e Lucca Viale Carducci nello stesso periodo si osserva un andamento con valori generalmente inferiori, e confrontabili nel mese di dicembre.



**Dipartimento ARPAT di Lucca**

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061, fax 055.5305608 - p.iva 04686190481 - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

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

## Elaborazione statistiche e confronto con i valori limite relativi al parametro PM10 nel periodo 21/08/2010 – 31/12/2010.

Nella seguente tabella vengono riportate le elaborazioni relative al monitoraggio del parametro PM10 nel periodo in esame e di seguito anche il grafico dell'andamento di tale parametro.

Data	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$
21/08/10	
22/08/10	
23/08/10	
24/08/10	
25/08/10	
26/08/10	
27/08/10	
28/08/10	
29/08/10	
30/08/10	
31/08/10	31

Data	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$
01/09/10	10
02/09/10	11
03/09/10	
04/09/10	
05/09/10	
06/09/10	
07/09/10	
08/09/10	25
09/09/10	16
10/09/10	12
11/09/10	9
12/09/10	12
13/09/10	47
14/09/10	20
15/09/10	15
16/09/10	21
17/09/10	37
18/09/10	25
19/09/10	9
20/09/10	18
21/09/10	15
22/09/10	15
23/09/10	21
24/09/10	28
25/09/10	28
26/09/10	12
27/09/10	15
28/09/10	21
29/09/10	17
30/09/10	20

Data	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$
01/10/10	23
02/10/10	14
03/10/10	23
04/10/10	26
05/10/10	25
06/10/10	17
07/10/10	19
08/10/10	16
09/10/10	22
10/10/10	28
11/10/10	24
12/10/10	22
13/10/10	22
14/10/10	33
15/10/10	37
16/10/10	34
17/10/10	18
18/10/10	17
19/10/10	29
20/10/10	28
21/10/10	29
22/10/10	34
23/10/10	36
24/10/10	51
25/10/10	19
26/10/10	15
27/10/10	26
28/10/10	32
29/10/10	38
30/10/10	63
31/10/10	28

Data	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$
01/11/10	26
02/11/10	28
03/11/10	29
04/11/10	26
05/11/10	32
06/11/10	36
07/11/10	42
08/11/10	18
09/11/10	26
10/11/10	29
11/11/10	29
12/11/10	57
13/11/10	72
14/11/10	38
15/11/10	50
16/11/10	22
17/11/10	23
18/11/10	40
19/11/10	33
20/11/10	38
21/11/10	43
22/11/10	28
23/11/10	33
24/11/10	25
25/11/10	33
26/11/10	26
27/11/10	44
28/11/10	48
29/11/10	31
30/11/10	43

Data	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$
01/12/10	24
02/12/10	24
03/12/10	23
04/12/10	24
05/12/10	47
06/12/10	86
07/12/10	70
08/12/10	52
09/12/10	23
10/12/10	40
11/12/10	51
12/12/10	73
13/12/10	64
14/12/10	43
15/12/10	42
16/12/10	58
17/12/10	76
18/12/10	76
19/12/10	88
20/12/10	80
21/12/10	91
22/12/10	47
23/12/10	31
24/12/10	7
25/12/10	21
26/12/10	12
27/12/10	36
28/12/10	47
29/12/10	67
30/12/10	72
31/12/10	54

### Laboratorio Mobile 2 Fornoli - Periodo 21/08/2010 – 31/12/2010

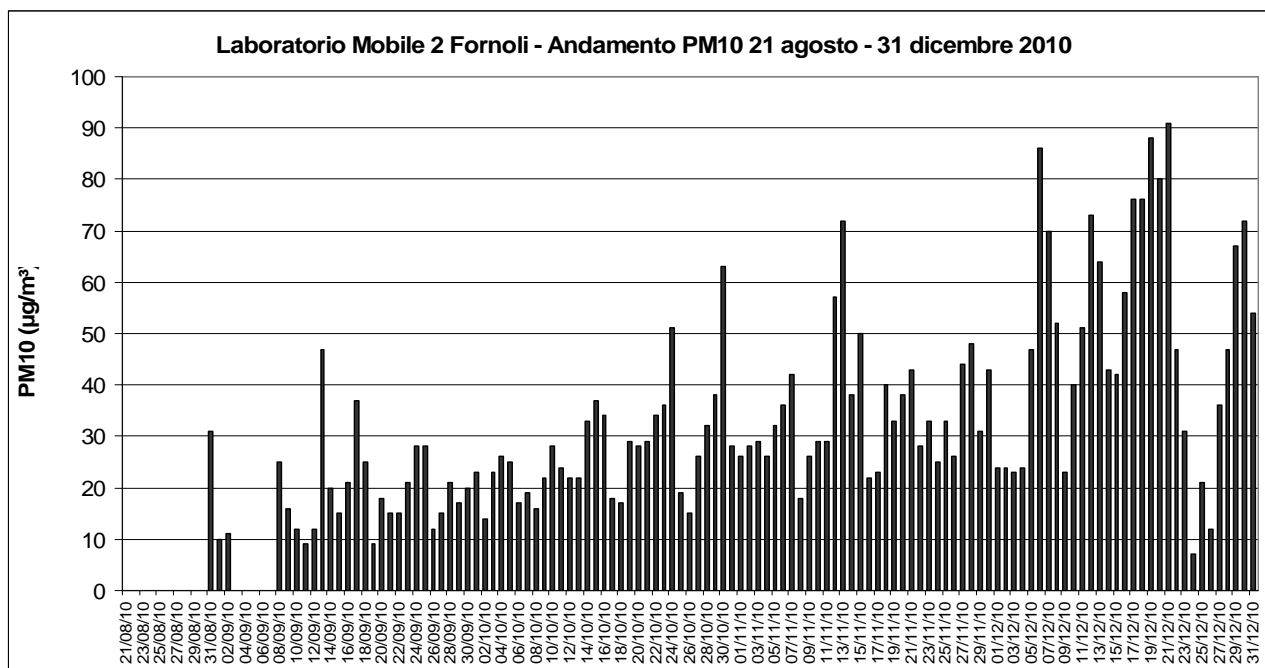
PM10	
Minimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7
Massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	91
Giorni Validi	118
% Giorni Validi	89%
Media Medie Giornaliere $\mu\text{g}/\text{m}^3$	34
Superi > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19

**Dipartimento ARPAT di Lucca**

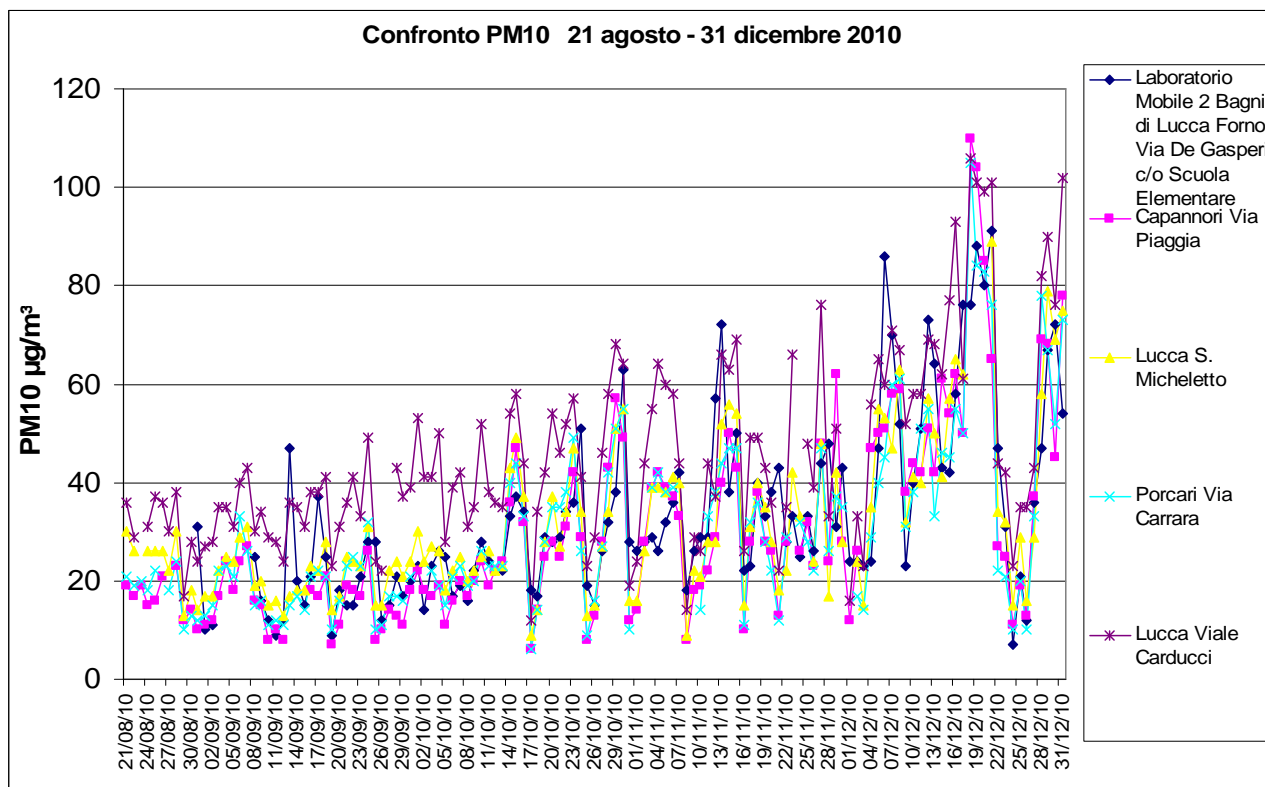
via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061, fax 055.5305608 - p.iva 04686190481 - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

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



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 Capannori Via Piaggia, Lucca S. Michele, Porcari Via Carrara e Lucca Viale Carducci.



**Dipartimento ARPAT di Lucca**

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061, fax 055.5305608 - p.iva 04686190481 - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

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

I valori registrati dal Laboratorio Mobile 2 sono generalmente in linea con quelli rilevati nelle altre stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria di Capannori Via Piaggia, Lucca S. Michele e Porcari Via Carrara.

Le medie giornaliere di PM10 rilevate a Fornoli sono di norma inferiori a quelle registrate alla stazione di Lucca Viale Carducci, classificata come “urbana – traffico” e caratterizzata da intensi volumi di traffico, tranne che in 19 casi.

Nel complesso il confronto mostra un peggioramento della situazione a Fornoli nel periodo autunnale ed invernale confermato anche per gli altri inquinanti (CO e NO2).

Di seguito è riportato un confronto tra i dati registrati dal Laboratorio Mobile 2 con quattro altre stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria.

PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Periodo 21/08/2010 - 31/12/2010			
Stazione	Media medie giornaliere ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	N° dati validi	N° medie giornaliere > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Laboratorio Mobile 2 Bagni di Lucca Fornoli Via De Gasperi c/o Scuola Elementare	34	118	19
Lucca S. Michele	31	127	17
Capannori Via Piaggia	29	127	16
Porcari Via Carrara	30	123	15
Lucca Viale Carducci	45	129	42

## Elaborazione statistiche e confronto con i valori limite relativi agli inquinanti CO, NO<sub>2</sub> nel periodo 01/01/2011 – 31/12/2011.

Considerato che i limiti di legge sono espressi in riferimento all'anno solare è opportuno eseguire una elaborazione relativa ad un intero anno di dati.

### Biossido di azoto

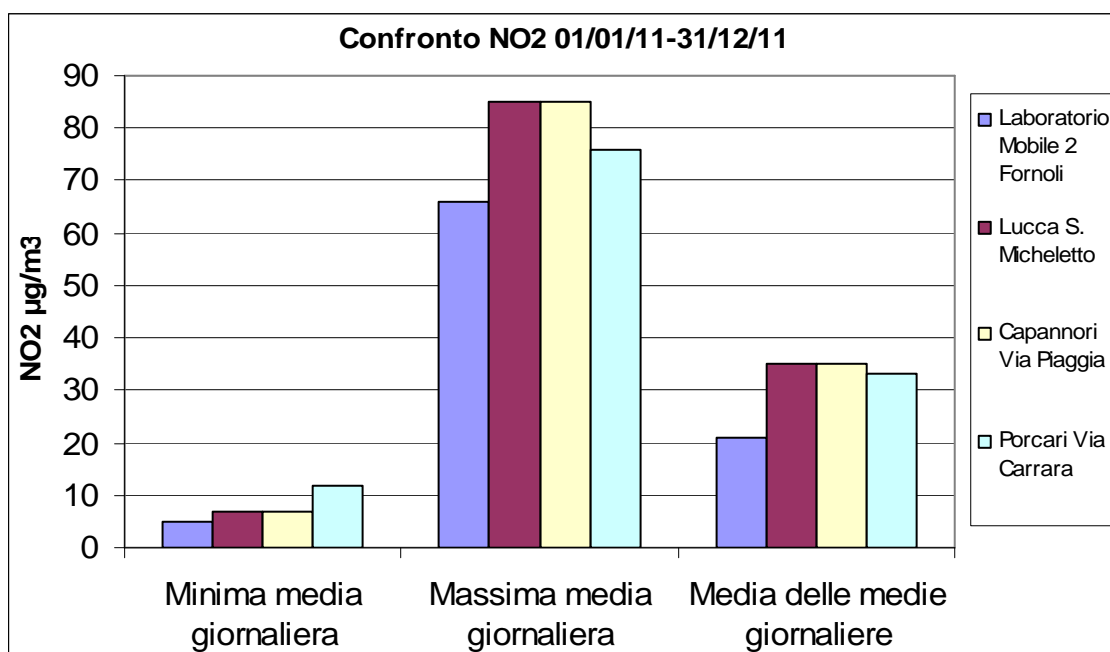
Per quanto concerne il parametro NO<sub>2</sub> (biossido di azoto) non sono stati rilevati valori superiori al valore limite orario per la protezione della salute umana, pari a 200 µg/m<sup>3</sup>, in vigore dal 01.01.2010, da non superare più di 18 volte per anno civile. La massima media oraria di NO<sub>2</sub> è stata di 146 µg/m<sup>3</sup>.

La media annua è stata di 21 µg/m<sup>3</sup> (il valore limite è 40 µg/m<sup>3</sup>). Nelle tabelle e grafici seguenti, essendo i dati relativi all'intero anno, la media dei valori orari registrati costituisce la media annua.

Confronto valori NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) Laboratorio Mobile 2 – Stazioni Rete Fissa Qualità dell'Aria

	Periodo 01/01/2011 – 31/12/2011			
	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>			
	Laboratorio Mobile 2 Fornoli	Lucca S. Michele	Capannori Via Piaggia	Porcari Via Carrara
Minima media giornaliera	5	7	7	12
Massima media giornaliera	66	85	85	76
Media delle medie giornaliere	21	35	35	33
Giorni Validi	339	365	360	362
Percentuale giorni validi	93%	100%	99%	99%
Media dei valori orari	21	35	35	33
Massima media oraria	146	150	129	123
Minima media oraria	0	2	2	3
Ore valide	8109	8348	8274	8290
Percentuale ore valide	93%	95%	94%	95%

Di seguito si riporta un confronto grafico dei dati ottenuti nel periodo di monitoraggio in esame per il parametro NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) con quelli registrati dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di Capannori Via Piaggia, Porcari Via Carrara e Lucca S. Michele nello stesso periodo.

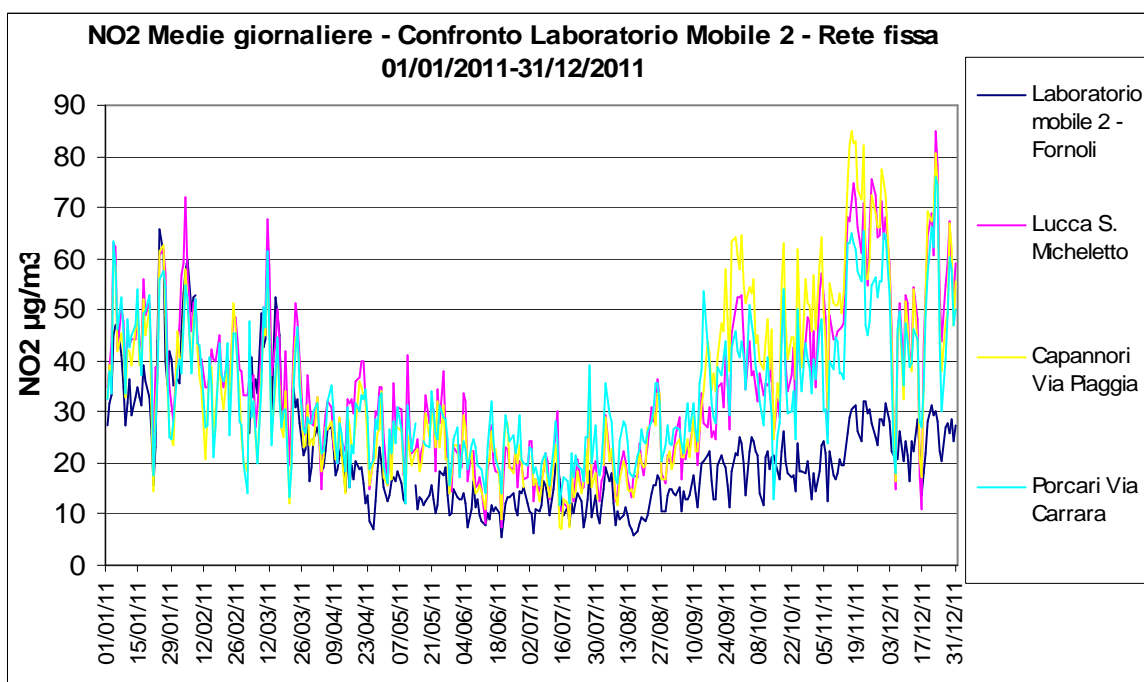
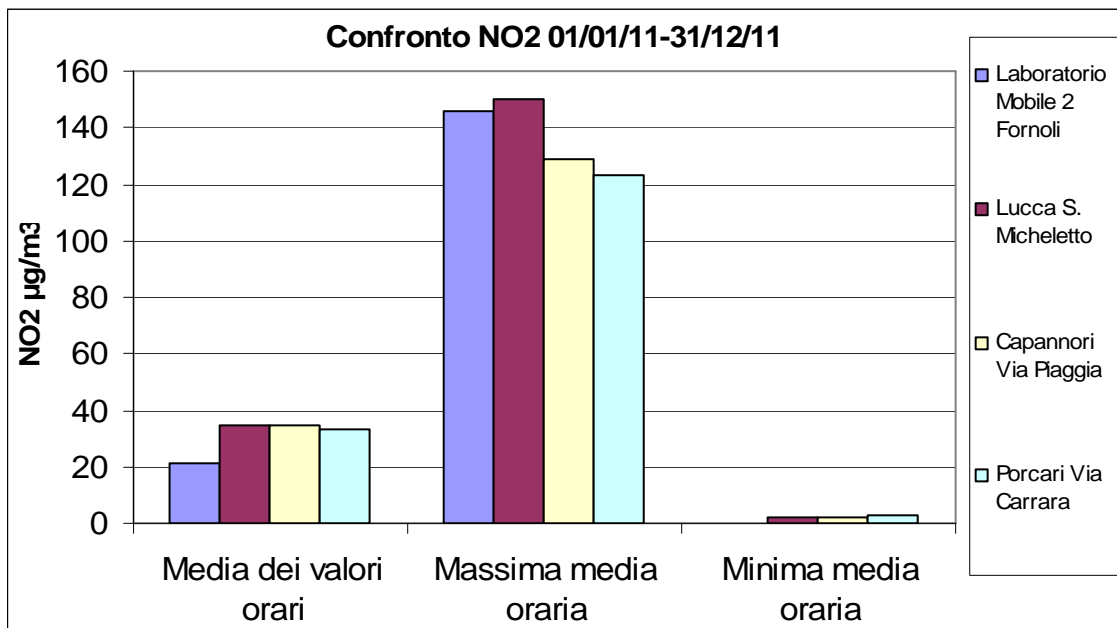


Dipartimento ARPAT di Lucca

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061, fax 055.5305608 - p.iva 04686190481 - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

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



Il confronto sul periodo mostra l'assenza di criticità per il parametro NO2 e valori in linea o più spesso inferiori a quelli relativi alle stazioni fisse.

La media annua pari a  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (il limite è  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e la media delle medie giornaliere sono più basse di quelle delle stazioni fisse con cui è stato fatto il confronto.

## Monossido di carbonio

Nel periodo di monitoraggio (01/01/2011 – 31/12/2011), non si individuano criticità relativamente all'inquinante CO. Il valore massimo come media oraria è stato di 3,0 mg/m<sup>3</sup>, mentre il valore massimo come media di 8 ore pari a 2,5 mg/m<sup>3</sup>.

### Laboratorio Mobile 2 Fornoli - Periodo 01/01/2011 – 31/12/2011

CO
mg/m <sup>3</sup>

Minima media giornaliera	0.0
Massima media giornaliera	1.3
Media delle medie giornaliere	0.2
Giorni Validi	364
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	0.2
Massima media oraria	3.0
Minimo media oraria	0.0
Ore valide	8679
Percentuale ore valide	99%
Minimo Medie 8 ore	0.0
Media Medie 8 ore	0.2
Massimo medie 8 ore	2.5
Numero medie 8 ore valide	8724
Percentuale medie 8 ore valide	100%

Non è possibile fare confronti con le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della rete fissa in quanto il CO non viene più monitorato dal 2011 nella stazione di Capannori Via Piaggia, mentre la stazione di Lucca Viale Carducci non è più attiva dal 05/05/2011, quindi con un numero di dati di CO che non permette un confronto su base annua.

## Elaborazione statistiche e confronto con i valori limite relativi al parametro PM10 nel periodo 01/01/2011 – 31/12/2011.

Considerato che i limiti di legge sono espressi in riferimento all'anno solare, anche in questo caso è opportuno eseguire una elaborazione limitata ad un anno di dati.

**Laboratorio Mobile 2** Bagni di Lucca Fornoli Via De Gasperi c/o Scuola Elementare  
Parametro : Polveri PM10 [µg/m³]  
Periodo : 01 Gennaio 2011 / 31 Dicembre 2011

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	58	46	23	23	8	8	11		13	17	28	77
2	67	56	18	18	14	10		13	23	13		62
3	37	48	28	19	17	15		16	43	17		36
4	68	43	32	19	14	11		21	35	21		
5	79	54	36	14	12	10	11	22	10	20	44	
6	90	64	38	16	14	18	16	26	16	24	25	33
7	77	69	28	21	18	10	20	18	16	14	28	55
8	55	75	39	20	18	3	16	7	21	11	26	48
9	50	57	40	25	13	11	20	14	21	9	40	70
10	56	75	42	23	19	16	16	3	16	18	32	45
11	33	62	56	18	21	26	17	11	15	24	35	50
12	28	50	50	32	22	24	27	10	16	25	37	26
13	51	36	36	13	21	21	31	14	16	21	43	38
14	59	35	40	19	16	12	19	24	13	16	42	47
15	57	35	35	5	8	25	16	15	17	16	43	29
16	50	22	25	17	9	21	17	11	19	21	49	27
17	61	31	27	17	8	16	16	24	15	23	51	18
18	61	24	21	22	10	20	13	60	5	39	62	48
19	70	34	27	24	17		11	15	7	26	60	33
20	34	41	22	24	15		10	24	7	9	52	49
21	10	22	28	24	20		16	13	14	12	62	53
22	25	38	32	26	19		10	20	18	22	67	56
23	40	29	33	23	18		12	19	26	26	50	61
24	64	46	32	15	23		9	26	27	41	56	55
25	95	49	37	25	15	12	4	34	20	22	44	37
26	71	55	31	17	19	13	4	22	24	12	46	82
27	48	56	35	23	20	12	15	11	20	29	54	56
28	36	22	23	28	10	21	4	11	29	33	70	58
29	42		14	20	7	21		12	26	31	62	75
30	42		17	19	14	39		16	6	33	67	61
31	38		21		16			18		37		58

Di seguito si riporta una tabella e un grafico di confronto dei dati ottenuti nel 2011 per il parametro PM10 (µg/m³) con quelli registrati dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di Capannori Via Piaggia, Lucca S. Michele e Porcari Via Carrara. Non sono riportati i dati di Viale Carducci perché la stazione non è più attiva dal 5/5/2011.

### Confronto valori PM10 (µg/m³) Laboratorio Mobile 2 – Stazioni Rete Fissa Qualità dell'Aria Periodo 01/01/2011 - 31/12/2011

	Laboratorio mobile 2 - Fornoli	Capannori Via Piaggia	Lucca S. Michele	Porcari Via Carrara
Minimo µg/m³	3	6	8	7
Massimo µg/m³	95	117	115	87
Giorni Validi	347	330	360	357
% Giorni Validi	95%	90%	99%	98%
Media Medie Giornaliere µg/m³	29	31	33	31
Superi > 50 µg/m³	54	57	65	54

**Dipartimento ARPAT di Lucca**

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

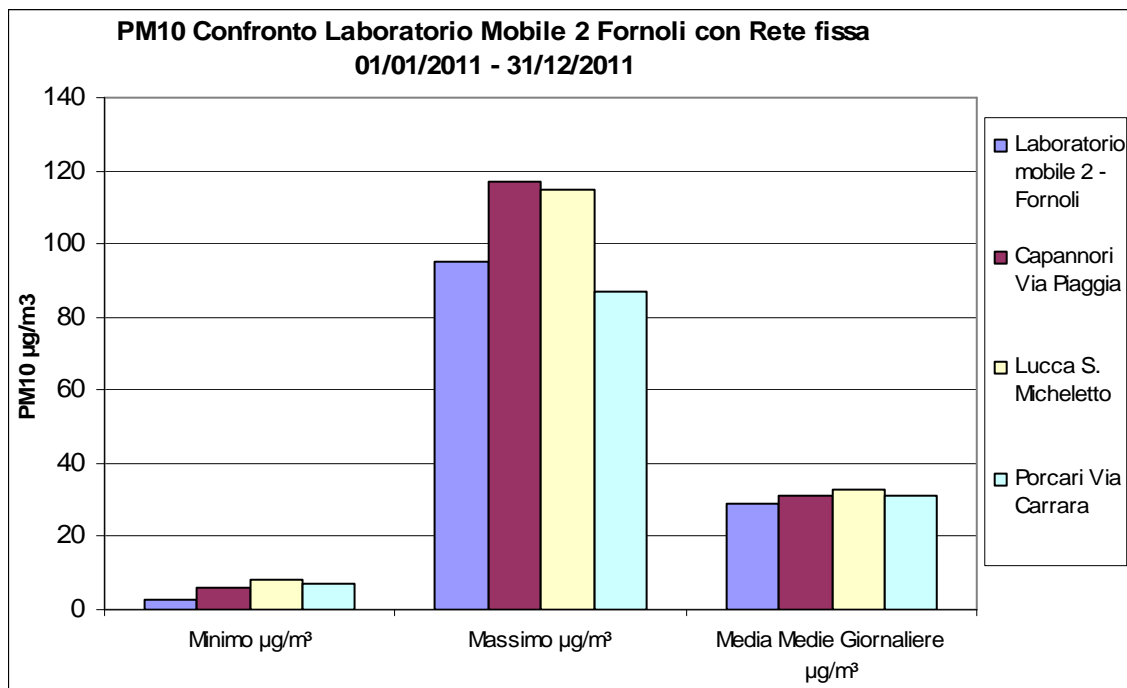
tel. 055.32061, fax 055.5305608 - p.iva 04686190481 - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

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

Si può osservare come i livelli registrati dal Laboratorio Mobile 2 siano simili a quelli delle stazioni di Capannori Via Piaggia, Porcari Via Carrara e Lucca S. Michele.

E' evidente la criticità per il parametro PM10, considerato il numero di superamenti (54) del valore limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (media giornaliera), limite da non superare per più di 35 volte nell'anno solare.

Il valore medio annuo è risultato di  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pertanto non è stato superato il valore limite pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



La seguente tabella evidenzia i periodi dell'anno con il maggior numero di superamenti del valore limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di PM10 come media giornaliera.

**Mappa dei superamenti relativi al VL della media giornaliera di materiale particolato PM10 - Anno 2011**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Anno 2011 superamenti VL media giornaliera PM10 (µg/m3) Laboratorio Mobile 2 - Fornoli	Gennaio	58	67		68	79	90	77	55		56			51	59	57		61	61	70					64	95	71						
	Febbraio		56			54	64	69	75	57	75	62															55	56					
	Marzo											56																					
	Aprile																																
	Maggio																																
	Giugno																																
	Luglio																																
	Agosto																			60													
	Settembre																																
	Ottobre																																
	Novembre																		51	62	60	52	62	67		56			54	70	62	67	
	Dicembre	77	62					55		70														53	56	61	55		82	56	58	75	61

Si fa presente che il superamento del valore limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (media giornaliera) da non superare più di 35 volte per anno civile e una sintesi dei valori registrati per il parametro PM10 per l'anno 2011 sono state comunicate a suo tempo alle Amministrazioni competenti rispettivamente con nota Prot. n. 2011/0079921 del 25/11/2011 e con nota Prot. n. 2012/0006796 del 27/01/2012.

**Dipartimento ARPAT di Lucca**

via Vallisneri, 6 - 55100 Lucca

tel. 055.32061, fax 055.5305608 - p.iva 04686190481 - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

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

## Conclusioni

I dati raccolti dal Laboratorio Mobile 2 durante il periodo di osservazione hanno confermato che la qualità dell'aria nella media valle è paragonabile a quella della piana di Lucca. Si manifesta a Fornoli un ampio rispetto dei limiti di legge per NOX e CO e la criticità determinata dal superamento del limite di legge del parametro PM10 nel periodo autunnale-invernale.

Le condizioni meteo climatiche e l'orografia della zona determinano probabilmente condizioni sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Pertanto, pur in presenza di minore traffico e minore densità abitativa rispetto a Lucca, si registrano valori confrontabili con quelli delle stazioni della rete fissa della Piana di Lucca anche per il probabile ampio utilizzo delle biomasse per il riscaldamento degli edifici.