



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

**Provincia di Livorno**  
**Campagna di Rilevamento con Mezzo**  
**Mobile**

*Loc. Montegemoli*  
**Comune di Piombino (LI)**  
**agosto 2013 – luglio 2014**

Area Vasta Toscana Costa – Settore “Centro  
Regionale per la Tutela della Qualità dell’Aria”

**Regione Toscana**



## **PROVINCIA DI LIVORNO**

### **RELAZIONE CAMPAGNA DI RILEVAMENTO CON MEZZO MOBILE**

Loc. Montegemoli  
Comune di Piombino (LI)  
agosto 2013 – luglio 2014  
indagine a periodicità stagionale

A cura di:

*Bianca Patrizia Andreini*

*Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria*

ARPAT – Area Vasta Costa

Autori

*Stefano Fortunato*

*Fiammetta Dini*

*Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria*

ARPAT – Area Vasta Costa

## SOMMARIO

<b>SINTESI .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>5</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA .....</b>	<b>6</b>
<b>3. IL LABORATORIO MOBILE .....</b>	<b>7</b>
<b>4. LIMITI NORMATIVI (LGS. 155/2010).....</b>	<b>8</b>
<b>5. RISULTATI .....</b>	<b>10</b>
<b>5.1 Monossido di carbonio (CO) .....</b>	<b>10</b>
<b>5.2 Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).....</b>	<b>12</b>
<b>5.3 Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>).....</b>	<b>14</b>
<b>5.4 Polveri (PM10 ).....</b>	<b>15</b>
<b>5.5 Ozono.....</b>	<b>18</b>
<b>5.6 Andamenti stagionali indicatori .....</b>	<b>19</b>
<b>6. CONCLUSIONI.....</b>	<b>21</b>

## **SINTESI**

La campagna in oggetto è stata realizzata grazie all'utilizzo del Laboratorio Mobile di proprietà della Provincia di Livorno, posizionato presso la località Montegemoli di Piombino. I dati di qualità dell'aria raccolti in questa indagine sono rappresentativi ai sensi del D. Lgs.155/10, infatti la campagna si è articolata in 4 intervalli temporali di quindici giorni, distribuiti nella quattro stagioni ed ha i requisiti per essere assimilabile ad una "misurazione indicativa". I dati sono stati aggregati in indicatori confrontabili con i parametri di normativa e possono essere utilizzati come contributo per descrivere la qualità dell'aria della zona.

I risultati del monitoraggio hanno descritto una situazione qualità dell'aria molto positiva, con il pieno rispetto dei limiti di normativa per tutti gli inquinanti monitorati.

La media di NO<sub>2</sub> registrata presso il sito di indagine è risultata 13 µg/m<sup>3</sup>, pari al 50% della concentrazione media del 2013 registrata dalle stazioni di rete regionale.

Le concentrazioni di PM10 misurate nel sito oggetto di indagine sono state inferiori ai limiti imposti dal D.lgs 155/2010, sia come media (25µg/m<sup>3</sup>) che come 90,4° percentile (37µg/m<sup>3</sup>). In media i valori di concentrazioni sono stati leggermente superiori a quelli misurate nelle due stazioni del comune di Livorno ed a quelle misurate dalla stazione di Piombino Cotone, ma comunque pari al 62,5% del limite di legge.

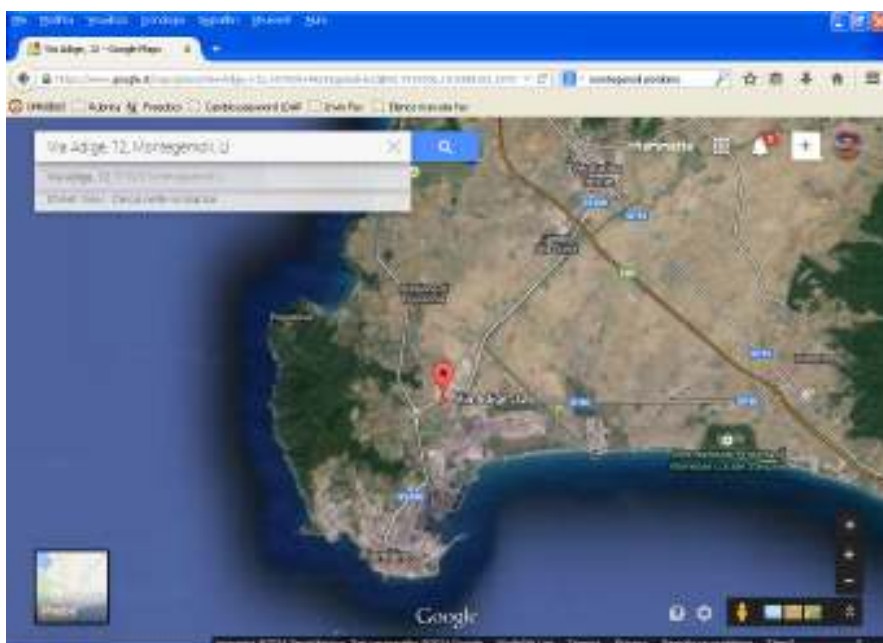
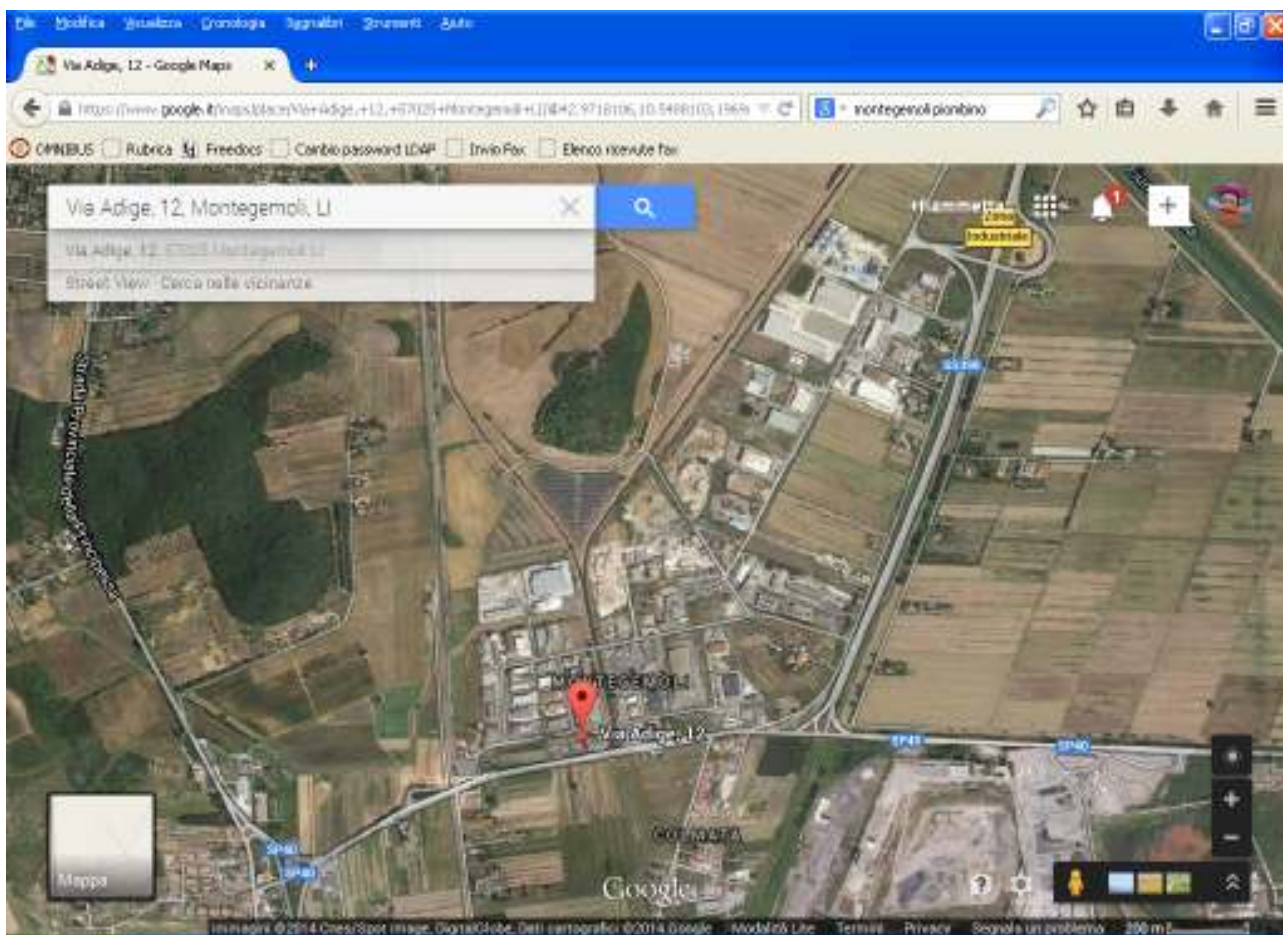
## **1. INTRODUZIONE**

Le campagne di misura condotte con il Laboratorio Mobile possono essere utilizzate sia per integrare i dati di qualità dell'aria forniti dalle rete di monitoraggio sia per studiare in zone non ancora sottoposte ad indagini, situazioni ambientali critiche a causa di fattori locali (incidenza di industrie, alti flussi di traffico, condizioni meteo-climatiche sfavorevoli, etc.).

La campagna in oggetto ha i requisiti per essere assimilabile ad una “misurazione indicativa” della Qualità dell'Aria, in quanto ha riguardato un periodo temporale in linea con il D. Lgs. 155/10 che indica che precisa che per essere utilizzate come misure indicative le campagne devono coprire almeno 8 settimane (56 giorni) ed essere distribuite uniformemente nell'arco dell'anno. I dati ottenuti, con le dovute precisazioni su ogni campagna stagionale, sono stati aggregati quindi in indicatori confrontabili con i parametri di normativa e contribuiscono a descrivere la qualità dell'aria della zona.

## 2. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

La Provincia di Livorno ha deciso di effettuare questa indagine posizionando il mezzo mobile, di sua proprietà, presso la località Montegemoli, comune di Piombino.



Il sito scelto per effettuare il monitoraggio è all'interno del parcheggio del Dipartimento Arpat di Piombino, in via Adige 12, località Montegemoli. Essa si trova in una zona periferica industriale, a nord della SP40, nel pezzo che dalla strada principale E80 porta, in direzione ovest, alla rotatoria di congiunzione con la strada della Principessa che prosegue verso sud verso il centro della cittadina di Piombino, che è a circa 4 chilometri in linea d'aria dal sito di campionamento.

### 3. IL LABORATORIO MOBILE

Tabella 3.1- Inquinanti monitorati

PM10	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>
X	X	X	X	X

Legenda:

PM10 = polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron

SO<sub>2</sub> = biossido di zolfo

CO = monossido di carbonio

NO<sub>x</sub> = ossidi di azoto totali, ovvero monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

O<sub>3</sub> = ozono

Tabella 3.2 Strumentazione in dotazione al mezzo mobile

Inquinante	Marca modello	Principio Metodo	Limite Rilevabilità	Precisione
PM10	Environment MP101M	Attenuazione Radiazione Beta	< 0.5 µg/m <sup>3</sup> per un ciclo di 24 h ed una portata di 1 m <sup>3</sup> /h	Non determinata
SO <sub>2</sub>	API 100A	Fluorescenza	1 µg/m <sup>3</sup>	Al 20% del campo di misura ≤ 1.6 µg/m <sup>3</sup> Al 80% del campo di misura ≤ 6 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	API 200A	Chemiluminescenza	≤ 1.9 µg/m <sup>3</sup>	≤ 1.3 µg/m <sup>3</sup>
CO	API 300	Assorbimento Radiazione IR	< 58.3 µg/m <sup>3</sup>	93 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	API 400	Assorbimento Radiazione UV	1.2 µg/m <sup>3</sup>	2 µg/m <sup>3</sup>

#### 4. LIMITI NORMATIVI (Lgs. 155/2010)

**Tabella 4.1 Materiale particolato PM10**

<b>Materiale particolato PM10</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valori limite</b>
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	<b>24 ore</b>	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	<b>Anno civile</b>	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10

**Tabella 4.2 BISSIDO DI ZOLFO**

<b>BIOSSIDO DI ZOLFO</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	<b>1 ora</b>	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per l'anno civile.
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	<b>24 ore</b>	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile
Soglia di allarme	<b>3 ore consecutive</b>	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO <sub>2</sub>

**Tabella 4.3 MONOSSIDO DI CARBONIO**

<b>MONOSSIDO DI CARBONIO</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>
Valore limite per la protezione della salute umana.	<b>Media massima giornaliera su 8 ore</b>	10 $\text{mg}/\text{m}^3$

**Tabella 4.4 BISSIDO DI AZOTO**

<b>BIOSSIDO DI AZOTO</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>
Valore limite orario per la Protezione della salute umana.	<b>1 ora</b>	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per l'anno civile.
Valore limite annuale per la Protezione della salute umana	<b>Anno civile</b>	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>2</sub>
Soglia di allarme	<b>3 ore consecutive</b>	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>2</sub>



**Tabella 4.5 Ozono**

Ozono	Periodo di mediazione	Valore obiettivo
Valore limite per la protezione della salute umana.	<b>Massima media giornaliera su 8 ore</b>	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 25 volte l'anno come media su tre anni
<b>Soglia di informazione</b>	<b>Media oraria</b>	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Soglia di allarme</b>	<b>Media oraria</b>	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## 5. RISULTATI

L'indagine in oggetto si è svolta in quattro campagne quindicinali, una per stagione dall'estate 2013 alla primavera 2014 per una durata complessiva di giorni utili.

Si elaborano di seguito i dati relativi agli inquinanti, calcolandone gli indici indicati dalla normativa vigente, la campagna ha i requisiti temporali sufficienti per confrontare tali indici con i limiti di riferimento imposti dal D. Lgs. 155/10.

Stagione	Periodo	numero giorni
Estate 2013	15 agosto-1 settembre	17
Autunno 2013	23 novembre- 11 dicembre	19
Inverno 2013-14	12 febbraio- 2 marzo	19
Primavera 2014	21 giugno- 8 luglio	18
<b>TOTALE</b>		<b>72</b>

### 5.1 Monossido di carbonio (CO)

I valori registrati dal mezzo mobile sono stati confrontati con

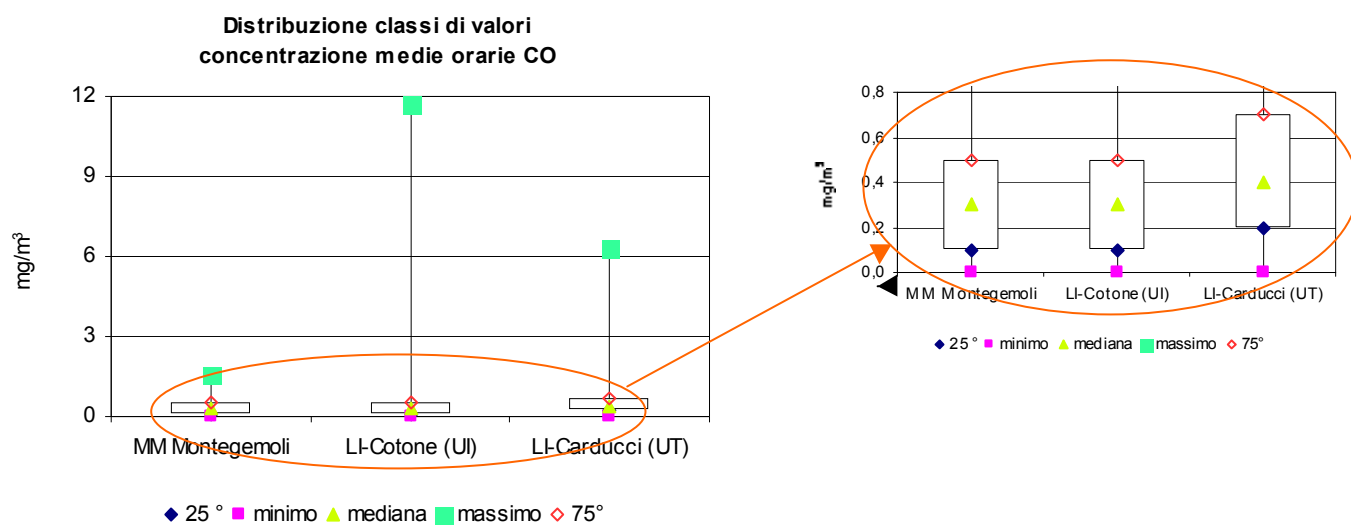
**Tabella 5.1.1. Valori di concentrazione di CO del sito di indagine in confronto con i valori registrati dalle stazioni della rete di Livorno nel medesimo periodo.**

CO (mg/m <sup>3</sup> )	MM Montegemoli Piombino			MM Montegemoli Piombino			MM Montegemoli Piombino			MM Montegemoli Piombino		
	LI-COTONE (UJ) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-COTONE (UJ) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-COTONE (UJ) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-COTONE (UJ) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-COTONE (UJ) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-COTONE (UJ) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno
	15 agosto-1 settembre			23 novembre- 11 dicembre			12 febbraio- 2 marzo			21 giugno- 8 luglio		
Dati validi (medie orarie)	100%	100%	77%	100%	100%	92%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Max. concentrazione oraria	0,6 (22/8)	2,6 (25/8)	1,2 (29/8)	1,6 (9/12)	1,4 (4/12)	6,3 (26/11)	1,2 (20/2)	11,7 (11/2)	2,0 (12/2)	0,8 (27/6)	0,4 (23/6)	2,1 (30/6)
Media delle concentrazioni orarie del periodo	0,2	0,3	0,4	0,5	0,3	1,0	0,3	0,7	0,4	0,3	0,1	0,3
N° superamenti della media mobile di 8 ore di 10 mg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO (mg/m <sup>3</sup> )				MM Montegemoli Piombino			MM LI-COTONE (UJ) Piombino			MM LI-CARDUCCI (UT) Livorno		
Max. concentrazione oraria del periodo formato dall'unione delle quattro indagini stagionali				1,6 (9/12)			11,7 (11/2)			6,3 (26/11)		
Media delle concentrazioni orarie del				0,3			0,4			0,5		

periodo formato dall'unione delle quattro indagini stagionali			
---	--	--	--

I dati di monossido di carbonio registrati nel sito di Montegemoli sono stati molto contenuti con assenza dei picchi registrati saltuariamente nel sito di Cotone, stazione urbana industriale situata nel centro di Piombino

**Grafico 5.1.2. Distribuzione dei quartili dei valori della concentrazione di CO durante i giorni di indagine**



## 5.2 Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

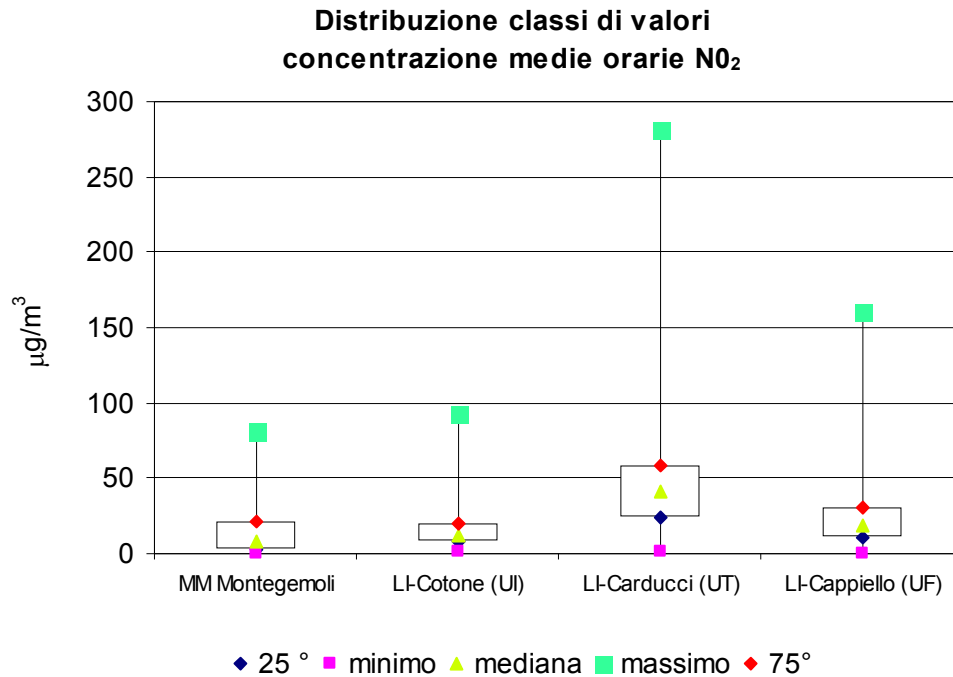
**Tabella 5.2.1. Valori di concentrazione di NO<sub>2</sub> del sito di indagine in confronto con i valori registrati dalle stazioni della rete del comune di Livorno nel medesimo periodo.**

NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

	MM Montegemoli Piombino	LI-COTONE (UI) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-CAPPIELLO (UF) Livorno	MM Montegemoli Piombino	LI-COTONE (UI) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-CAPPIELLO (UF) Livorno	MM Montegemoli Piombino	LI-COTONE (UI) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-CAPPIELLO (UF) Livorno	MM Montegemoli Piombino	LI-COTONE (UI) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-CAPPIELLO (UF) Livorno
	15 agosto-1 settembre				23 novembre- 11 dicembre				12 febbraio- 2 marzo				21 giugno- 8 luglio			
Dati validi (medie orarie)	100%	76%	100%	100%	100%	100%	100%	81%	100%	100%	99%	100%	89%	100%	100%	83%
Max. concentrazione oraria	81 (22/8)	93 (24/8)	144 (31/8)	142 (1/9)	78 (3/12)	90 (4/12)	282 (26/11)	161 (4/12)	71 (24/2)	64 (21/2)	139 (24/2)	91 (24/2)	60 (1/7)	73 (21/6)	88 (26/6)	74 (3/7)
Media delle concentrazioni orarie del periodo	14	15	48	20	17	20	62	38	12	16	41	25	9	14	28	10
N° superamenti del valore orario di 200 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )					MM Montegemoli Piombino	LI-COTONE (UI) Piombino		LI-CARDUCCI (UT) Livorno		LI-CAPPIELLO (UF) Livorno						
	agosto 2013-luglio 2014															
Max. concentrazione oraria del periodo formato dall'unione delle quattro indagini stagionali					81 (22/8)		93 (24/8)		282 (26/11)				161 (4/12)			
Media delle concentrazioni orarie del periodo formato dall'unione delle quattro indagini stagionali					13		16		45				23			

I dati di biossido di azoto registrati nel sito di Montegemoli sono stati abbastanza contenuti ed i valori simili a quelli registrati dalla stazione di Cotone, stazione urbana industriale situata nel centro di Piombino, presso la quale i limiti di normativa sono rispettati sistematicamente da anni.

**Grafico 5.2.1. Distribuzione dei quartili dei valori della concentrazione di NO<sub>2</sub> durante i giorni di indagine**



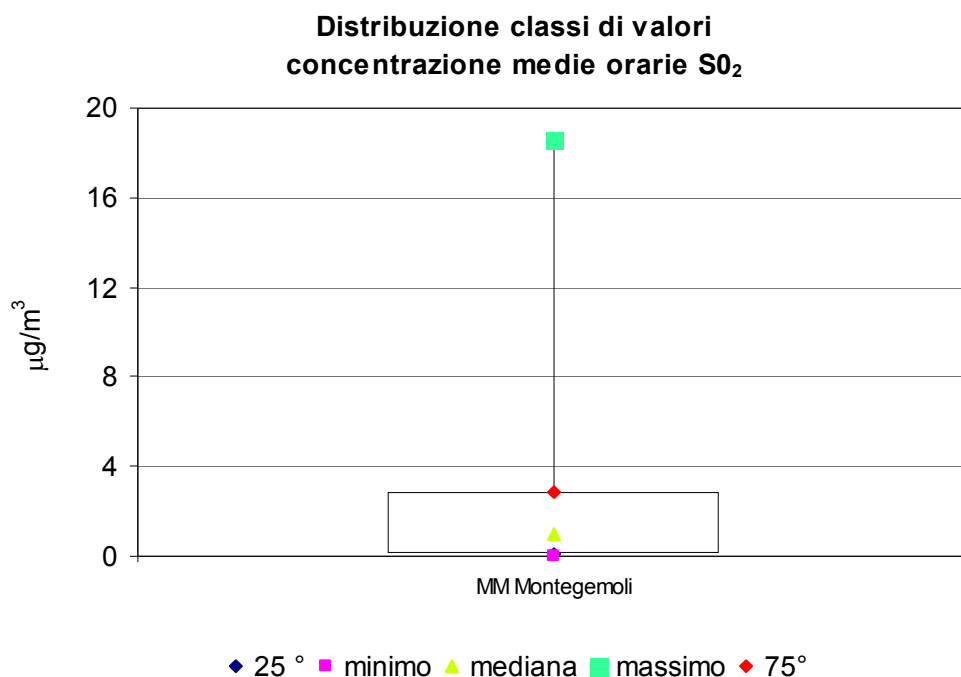
La media registrata presso il sito di indagine è molto contenuta, pari al 50% della concentrazione media del 2013 registrata dalle stazioni di rete regionale ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ed al 62% della media del 2013 registrata dalle stazioni di fondo urbano delle zona costiera ( $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 5.3 Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)

**Tabella 5.3.1. Valori di concentrazione di SO<sub>2</sub> del sito di indagine in confronto.**

SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MM Montegemoli			
	15 agosto-1 settembre	23 novembre-11 dicembre	12 febbraio- 2 marzo	21 giugno- 8 luglio
Dati validi (medie orarie)	100%	100%	100%	100%
N° superamenti del valore orario di 350 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
N° superamenti del valore giornaliero di 125 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
Max. valore orario rilevato nel periodo	14(26/8)	3 (11/12)	11 (19/2)	19 (5/7)
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo	8 (26/8)	1 (29/11)	2 (19/2)	8 (1/7)
Media delle medie giornaliere del periodo	3	<1	1	4
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MM Montegemoli			
	agosto 2013-luglio 2014			
Max. concentrazione oraria del periodo formato dall'unione delle quattro indagini stagionali	19 (1-5/7)			
Media delle concentrazioni orarie del periodo formato dall'unione delle quattro indagini stagionali	2			

**Grafico 5.3.1. Distribuzione dei quartili dei valori della concentrazione di SO<sub>2</sub> durante i giorni di indagine**



I dati di biossido di zolfo registrati nel sito di Montegemoli sono stati molto contenuti con assenza totali di picchi di concentrazione degni di rilievo.

#### 5.4 Polveri (PM10 )

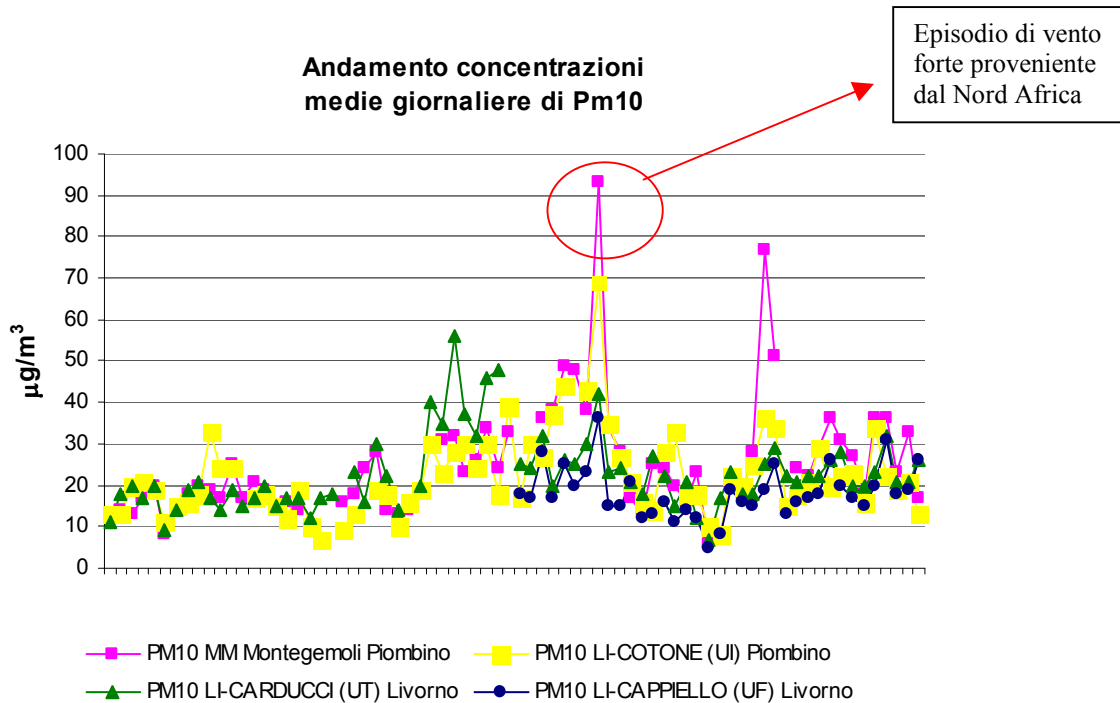
**Tabella 5.4.1. Valori di concentrazione di PM10 del sito di indagine in confronto con i valori registrati dalle stazioni della rete del comune di Livorno nel medesimo periodo.**

PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	MM Montegemoli Piombino	LI-COTONE (UI) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	MM Montegemoli Piombino	LI-COTONE Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	MM Montegemoli Piombino	LI-COTONE Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-CAPPIELLO (UF) Livorno	MM Montegemoli Piombino	LI-COTONE Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-CAPPIELLO (UF) Livorno
	15 agosto-1 settembre			23 novembre-11 dicembre			12 febbraio- 2 marzo				21 giugno- 8 luglio			
Dati validi (medie giornaliere)	100%	94%	100%	79%	89%	84%	89%	95%	100%	100%	94%	100%	100%	100%
Media delle medie giornaliere	17	18	17	24	20	29	30	28	23	17	31	23	23	19
N°superamenti del valore giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0
Massima media giornaliera rilevata nel periodo	25 (26/8)	33 (24/8)	21 (23/8)	34 (9/12)	39 (11/12)	56 (6/12)	93 (19/2)	69 (19/2)	42 (19/2)	36 (19/2)	77 (24/6)	36 (24/6)	32 (5/7)	31 (5/7)
90,4° percentile	20	24	20	33	30	47	48	43	31	26	43	34	28	26
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	MM Montegemoli Piombino			LI-COTONE (UI) Piombino			LI-CARDUCCI (UT) Livorno				agosto 2013- luglio 2014			
Media delle concentrazioni giornaliere del periodo formato dall'unione delle quattro indagini stagionali	25			22			23							
Max. concentrazione giornaliera del periodo formato dall'unione delle quattro indagini stagionali	93 (19/2)			69 (19/2)			56 (6/12)							
90,4° percentile	37			34			33							

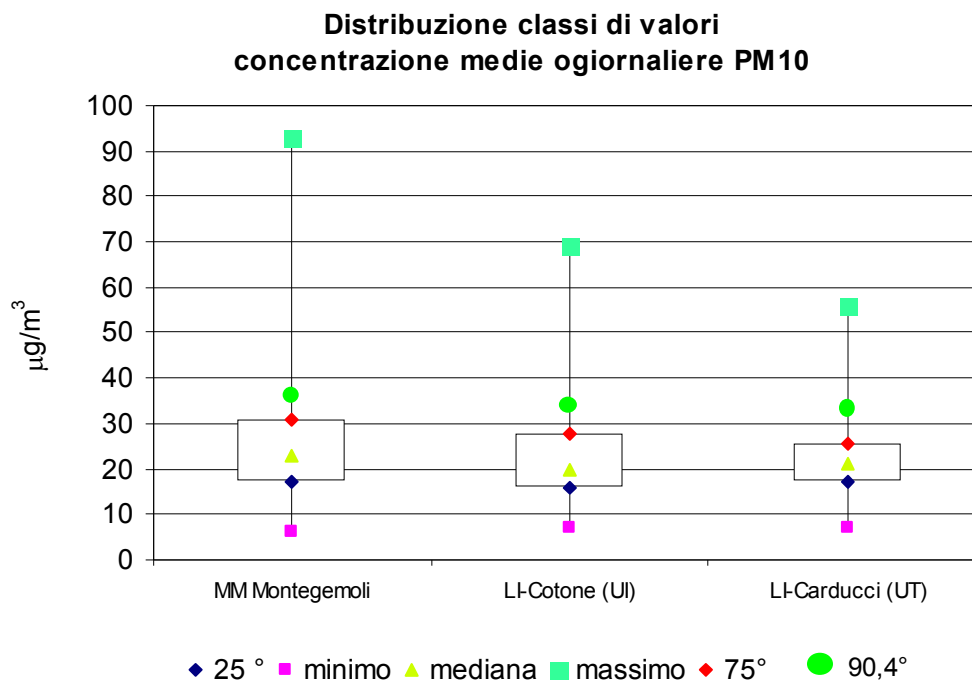
I dati riportati in tabella indicano che nel sito oggetto di indagine sono state misurate concentrazioni di PM10 inferiori ai limiti imposti dal D.lgs 155/2010, sia come media che come 90,4° percentile. In media i valori di concentrazioni sono stati leggermente superiori a quelli misurate nelle due stazioni del comune di Livorno (Viale Carducci UT e Piazza Cappelletto UF) ed a quelle misurate dalla stazione di Piombino (UI Cotone), ma comunque pari al 62,5% del limite di legge.

Il DLgs 155/2010 (allegato 1) prevede che si confronti il 90,4° percentile dei valori di concentrazioni medie giornaliere misurate con il parametro di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , anziché il numero di superamenti di tale valore. Il 90,4° percentile calcolato sui dati registrati nel sito durante le 8 settimane di indagine è pari a  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 74% del valore, quindi rispetta pienamente il criterio.

**Grafico 5.4.1. Dati giornalieri di misurati dalle stazioni di Livorno, attive durante i periodi di indagine**



**Grafico 5.4.2. Distribuzione dei quartili dei valori della concentrazione medie giornaliere di PM10 durante i giorni di indagine**





A parte due picchi isolati che sono stati registrati nel territorio di Piombino a Montegemoli ed in concentrazione più contenuta dalla stazione di Cotone, per il resto il profilo delle concentrazioni non mostra niente di particolare. Con ragionevole certezza l'incremento delle concentrazioni di PM10 registrato il 19/2 presso il sito oggetto di indagine, può essere attribuito ad un contributo di origine sahariana, cioè al trasporto di polveri sollevatisi dal deserto. Infatti in questo giorno episodi anomali di incremento di concentrazione di PM10 sono stati registrati in tutta la regione in concomitanza di vento proveniente dal Nord Africa.

La concentrazione media registrata nel sito di Piombino è molto simile (105%) alla concentrazione media registrata presso le stazioni di rete regionale nel 2013, che è stata pari a  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 5.5 Ozono

**Tabella 5.5.1. Valori di concentrazione di Ozono registrati nel sito di indagine in confronto con i valori registrati dalle stazioni di misura di ozono del comune di Rosignano M.mo.**

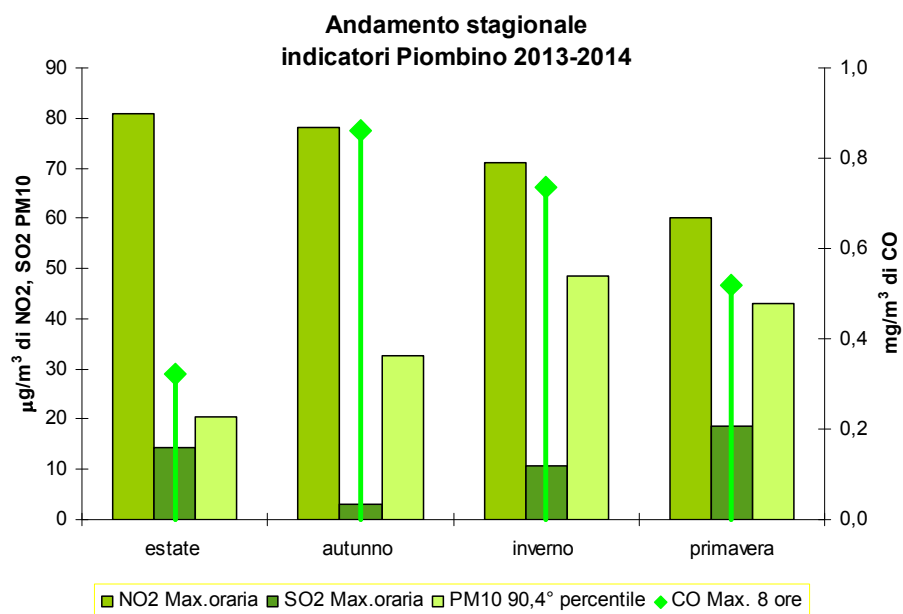
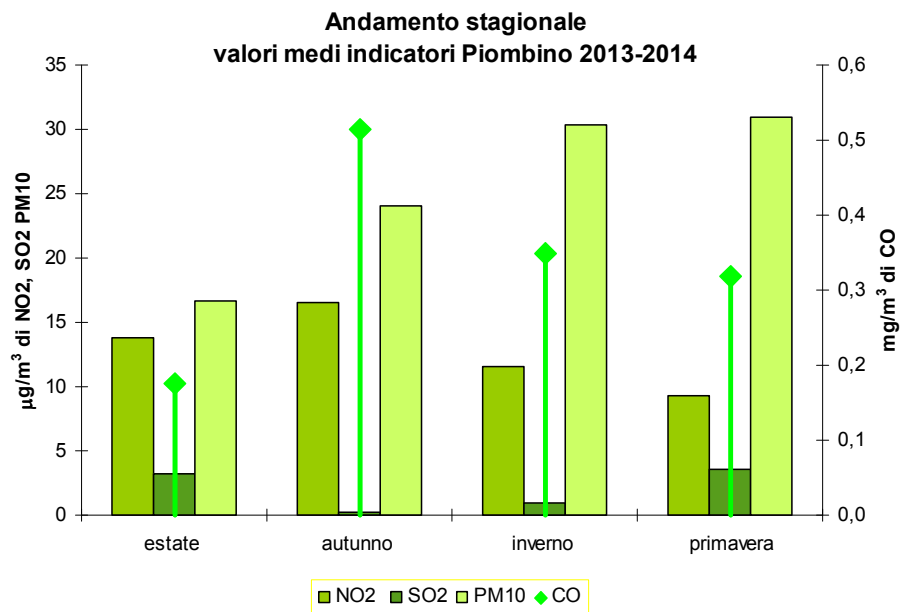
ozono ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	MM Montegemo	LI-Poggio S Rocco (UF) Rosignano	MM Montegemo	LI-Poggio S Rocco (UF) Rosignano	MM Montegemo	LI-Poggio S Rocco (UF) Rosignano	MM Montegemo	LI-Poggio S Rocco (UF) Rosignano
	15 agosto-1 settembre	23 novembre- 11 dicembre	12 febbraio- 2 marzo	21 giugno- 8 luglio				
Dati validi (medie orarie)	100%	90%	100%	100%	100%	99%	100%	100%
Valore medio orario del periodo	70	98	26	45	57	60	70	80
Max. valore orario rilevato nel periodo	131 (30/8)	136 (17-23/8)	73 (10/12)	65 (7/12)	92 (16/2)	82 (25/2)	118 (21/6)	134 (4/7)
Numero superamenti della media trascinata trascinata su otto ore $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	5	0	0	0	0	0	0
Numero superamenti della media oraria di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0	0
ozono ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	MM Montegemo Piombino				LI-Poggio S Rocco (UF) Rosignano M.mo			
	Agosto 2013- luglio 2014							
Valore medio orario del periodo	55				70			
Max. valore orario rilevato nel periodo	131 (30/8)				136 (17-23/8)			

Per quanto l'importanza della misurazione dell'ozono sia legata al periodo da aprile a settembre e quindi la misurazione fatta ad intervalli di tempo quindicinali e stagionali non possa essere affatto indicativa, si può dire che i valori registrati durante i periodi di indagine sono stati contenuti ed inferiori ai riferimenti di norma.

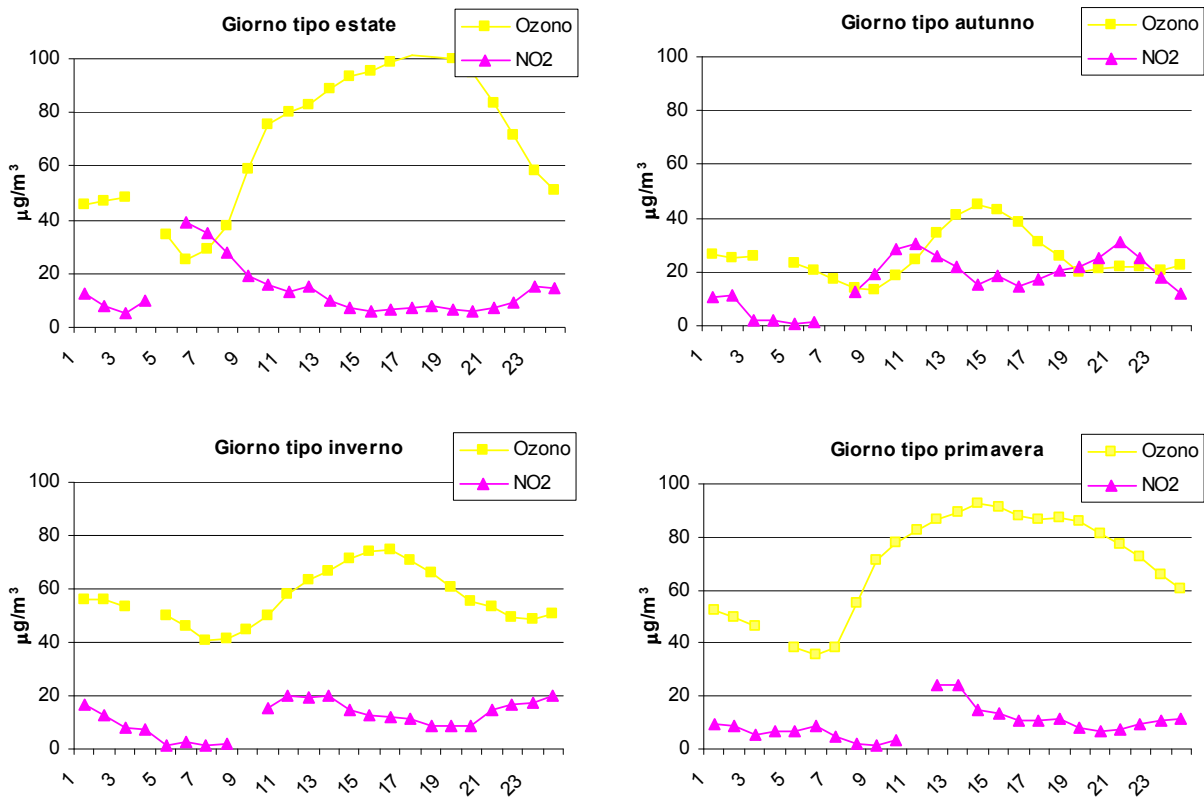
## 5.6 Andamenti stagionali indicatori

Per il biossido di zolfo, biossido di azoto, PM10 e CO sono stati elaborati gli andamenti stagionali degli indicatori e delle medie rilevate in ogni campagna quindicinale.

**Grafico 5.6.1 Andamenti stagionali per: NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM10 e CO.**



Pur essendoci una certa variabilità stagionale  
**Grafico 5.6.2** Giorno tipo stagionale NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>.



L'andamento degli indicatori relativi a questi inquinanti conferma il profilo tipico delle zone urbane con:

- l'incremento di ozono durante il giorno ed il picco massimo nelle ore pomeridiane, per quanto riguarda in particolare le stagioni estate e primavera;
- il profilo dell'andamento giornaliero di NO<sub>2</sub>, con il minimo nelle ore prime ore del mattino e nel pomeriggio che risulta più evidente nelle stagioni caratterizzate da valori di ozono più contenuti .

## 6. CONCLUSIONI

Durante il periodo oggetto di indagine:

**CO** \_I valori di monossido di carbonio registrati dal mezzo mobile si sono mantenuti contenuti, con assenza di picchi di concentrazione e al di sotto dei parametri indicati dalla normativa.

**NO<sub>2</sub>**\_I dati di biossido di azoto registrati nel sito di Montegemoli sono stati abbastanza contenuti, con valori molto simili a quelli registrati dalla stazione di Cotone. La media registrata presso il sito di indagine è stata 13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , pari al 50% della concentrazione media del 2013 registrata dalle stazioni di rete regionale ed al 62% della media del 2013 registrata dalle stazioni di fondo urbano delle zona costiera (21).

**SO<sub>2</sub>**\_ I dati di biossido di zolfo registrati nel sito di Montegemoli sono stati molto contenuti con assenza totali di picchi di concentrazione degni di rilievo.

**PM10**\_ I dati riportati indicano che nel sito oggetto di indagine sono state misurate concentrazioni di PM10 inferiori ai limiti imposti dal D.lgs 155/2010, sia come media ( $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) che come 90,4° percentile ( $37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). In media i valori di concentrazioni sono stati leggermente superiori a quelli misurate nelle due stazioni del comune di Livorno (Viale Carducci UT e Piazza Cappiello UF) ed a quelle misurate dalla stazione di Piombino (UI Cotone), ma comunque pari al 62,5% del limite di legge.

La concentrazione media registrata nel sito di Piombino è risultata molto simile (105%) alla concentrazione media registrata presso le stazioni di rete regionale nel 2013, che è stata pari a 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Ozono**\_ Per quanto l'importanza della misurazione dell'ozono sia legata al periodo da aprile a settembre e quindi la misurazione fatta ad intervalli di tempo quindicinali e stagionali non possa essere affatto indicativa, si può dire che i valori registrati durante i periodi di indagine sono stati contenuti ed inferiori ai riferimenti di norma.

## Andamenti medie giornaliere PM10.

DATA	MM Montegemoli Piombino	LI-COTONE (UI) Piombino	LI-CARDUCCI (UT) Livorno	LI-CAPPIELLO (UF) Livorno	
15/08/2013		12	13	11	
16/08/2013		14	13	18	
17/08/2013		13	20	20	
18/08/2013		17	21	17	
19/08/2013		20	19	20	
20/08/2013		8	11	9	
21/08/2013		15	15	14	
22/08/2013		18	16	19	
23/08/2013		20	18	21	
24/08/2013		19	33	17	
25/08/2013		17	24	14	
26/08/2013		25	24	19	
27/08/2013		17		15	
28/08/2013		21	17	17	
29/08/2013		19	18	20	
30/08/2013		15	15	15	
31/08/2013		16	12	17	
01/09/2013		14	19	17	
23/11/2013			10	12	
24/11/2013			7	17	
25/11/2013				18	
26/11/2013	16		9		
27/11/2013	18		13	23	
28/11/2013	24			16	
29/11/2013	28		19	30	
30/11/2013	14		18	22	
01/12/2013	13		10	14	
02/12/2013	14		16		
03/12/2013			19	20	
04/12/2013	30		30	40	
05/12/2013	31		23	35	
06/12/2013	32		28	56	
07/12/2013	23		30	37	
08/12/2013	26		24	32	
09/12/2013	34		30	46	
10/12/2013	24		18	48	
11/12/2013	33		39		
12/02/2014			17	25	18
13/02/2014			30	24	17
14/02/2014	36		27	32	28
15/02/2014	38		37	20	17
16/02/2014	49		44	26	25
17/02/2014	48			25	20
18/02/2014	38		43	30	23
19/02/2014	93		69	42	36
20/02/2014	34		35	23	15
21/02/2014	28		27	24	15
22/02/2014	17		21	21	21
23/02/2014	13		16	18	12

24/02/2014	25	14	27	13
25/02/2014	24	28	22	16
26/02/2014	20	33	15	11
27/02/2014	16	18	21	14
28/02/2014	23	18	12	12
01/03/2014	6	10	7	5
02/03/2014	8	8	17	8
21/06/2014	21	22	23	19
22/06/2014	18	20	18	16
23/06/2014	28	25	18	15
24/06/2014	77	36	25	19
25/06/2014	51	34	29	25
26/06/2014		15	22	13
27/06/2014	24	18	21	16
28/06/2014	22	21	22	17
29/06/2014	29	29	22	18
30/06/2014	36	20	26	26
01/07/2014	31	22	28	20
02/07/2014	27	23	20	17
03/07/2014	18	16	20	15
04/07/2014	36	34	23	20
05/07/2014	36	22	32	31
06/07/2014	23	19	21	18
07/07/2014	33	21	21	19
08/07/2014	17	13	26	26