

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

**RETE DI RILEVAMENTO
DELLA QUALITÀ DELL'ARIA
DELLA PROVINCIA DI LUCCA
Anno 2006**

SETTEMBRE 2007

Dott. Leonardo Martini
Per. Ind. Luca Paolinelli

Il Responsabile
Dipartimento Arpat di Lucca
Dott. Marco Pellegrini



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

INDICE

La rete di monitoraggio	2
L'analisi dei dati dell'anno 2006	3
Biossido di zolfo	7
Ossidi di azoto	8
Monossido di Carbonio	12
Benzene	15
Ozono	17
PM10	23
Episodi acuti	27
Conclusioni	28



La rete di monitoraggio

La rete di rilevamento della Qualità dell'aria nella Provincia di Lucca è relativamente all'anno 2006 composta da sette (7) stazioni fisse che forniscono, mediante analizzatori automatici, dati con cadenza temporale di un'ora e di 24 ore per il PM10.

Nella tabella 1 che segue è fornita una descrizione della postazione secondo la destinazione in base alla decisione 2001/752/CE e al DM 20/5/91 :

<i>Stazione</i>	<i>Tipo di zona Decisione 2001/752/CE</i>	<i>Tipo di stazione Decisione 2001/752/CE</i>	<i>Tipo di stazione DM 20/5/91</i>
Capannori Via di Piaggia	Urbana	fondo	B
Lucca P.zza S. Micheletto	Urbana	traffico	B
Viareggio L.go Risorgimento	Urbana	traffico	C
Viareggio Via Maroncelli	Urbana	fondo	B
Porcari Via Carrara	Periferica	fondo	B
Lucca Viale Carducci	Urbana	traffico	C
Lucca Carignano	Rurale	fondo	D

Tabella 1

Note:

- tipo zona Decisione 2001/752/CE:

-URBANA: centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti

-SUBURBANA: periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dell'area urbana principale

-RURALE: all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000-5000 abitanti è da ritenersi tale

-PERIFERICA: zona largamente edificata, insediamento continuo di edifici separati e mescolati ad aree non urbanizzate (laghi di piccole dimensioni, boschi, terreni agricoli)

- tipo stazione Decisione 2001/752/CE:

-TRAFFICO: se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)

-INDUSTRIALE: se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria

-FONDO: misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale

- tipo stazione DM 20/5/91:

-A: stazione urbana localizzata in area non direttamente interessata da sorgenti di emissione urbane (parchi,



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

isole pedonali, ecc.)

-B: stazione urbana situata in zona ad elevata densità abitativa

-C: stazione urbana situata in zona ad elevato traffico

-D: stazione situata in periferia o in area suburbana

Si riportano in tabella 2 gli inquinanti monitorati per ciascuna stazione di rilevamento:

Stazione	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	O ₃	BTX	CO
Capannori Via di Piaggia		x	x			x
Lucca Carignano	x			x		
Lucca P.zza S. Micheletto	x	x	x			
Lucca Viale Carducci	x		x		x	x
Porcari Via Carrara	x	x	x	x		x
Viareggio L.go Risorgimento			x			x
Viareggio Via Maroncelli	x	x	x	x		

Tabella 2

L'analisi dei dati dell'anno 2006

In seguito, è il **D.Lgs. 04/08/1999, n. 351** (attuativo della direttiva quadro 1996/62/CE) che definisce i principi fondamentali per la diminuzione dell'inquinamento atmosferico prevedendo la fissazione di valori limite e di soglie di allarme per alcune sostanze inquinanti al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso. Il decreto prevede inoltre l'individuazione di metodi e criteri di valutazione comuni che permettano di distinguere nell'ambito del territorio nazionale le zone in cui è opportuno conservare la qualità dell'aria, perché buona, da quelle in cui è necessario migliorarla.

Il D.Lgs. 351/99 introduce le seguenti definizioni:

- Livello: concentrazione nell'aria ambiente di un inquinante.
- Valutazione: impiego di metodologie per misurare, calcolare, prevedere o stimare il livello di un inquinante nell'aria ambiente.
- Valore limite (VL): livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso; tale livello deve essere raggiunto entro un dato termine e in seguito non superato.
- Valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, a lungo termine, ulteriori effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso; tale livello deve essere raggiunto per quanto possibile nel corso di un dato periodo.
- Soglia di allarme: livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire a norma del D.Lgs. 351/1999.
- Margine di tolleranza (MT): percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato alle condizioni stabilite dal D.Lgs. n. 351/1999.



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

- Soglia di valutazione superiore (SVS): livello al di sotto del quale le misurazioni possono essere combinate con le tecniche di modellizzazione al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.
- Soglia di valutazione inferiore (SVI): livello al di sotto del quale è consentito ricorrere soltanto alle tecniche di modellizzazione o di stima oggettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

Le definizioni introdotte sono finalizzate alla nuova strategia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. Da un lato, infatti il D.Lgs. 351/99 (art. 6, comma 2), fissa i criteri per stabilire dove è obbligatorio il monitoraggio della qualità dell'aria tramite rete fissa. La misurazione è obbligatoria nelle seguenti zone:

- a) **agglomerati;**
- b) **zone in cui il livello, durante un periodo rappresentativo, è compreso tra il valore limite e la soglia di valutazione superiore stabilita ai sensi dell'articolo 4, comma 3, lettera c);**
- c) **altre zone dove tali livelli superano il valore limite.**

Nel decreto viene inoltre stabilito in quali casi la misurazione con rete fissa può essere combinata con tecniche modellistiche e in quali altri è consentito il solo uso di modelli.

A seguito della valutazione della qualità dell'aria nelle zone (o agglomerati) possono presentarsi casi diversi, in relazione alle concentrazioni di inquinanti:

- il livello di uno o più inquinanti sia maggiore del valore limite aumentato del margine di tolleranza ($\text{conc.} > \text{VL} + \text{MT}$)
- il livello sia compreso tra il valore limite e il valore limite aumentato del margine di tolleranza ($\text{VL} < \text{conc.} < \text{VL} + \text{MT}$)
- sia inferiore al valore limite ($\text{conc.} < \text{VL}$).

A tali situazioni corrispondono obblighi, azioni, modalità di controllo e monitoraggio diverse:

- nel primo caso ($\text{conc.} > \text{VL} + \text{MT}$) la valutazione della qualità dell'aria deve essere fatta basandosi su misurazioni e deve essere redatta la lista delle zone (e agglomerati) nei quali si è avuto il superamento. Occorre inoltre adottare un piano/programma per il raggiungimento del valore limite entro i termini stabiliti. Deve essere trasmesso al Ministero dell'Ambiente ed al Ministero della Sanità un elenco con informazioni circa i superamenti, i piani e i programmi per il raggiungimento del valore limite e l'andamento del piano o del programma in corso di attuazione con una periodicità triennale, a decorrere dalla prima comunicazione;
- anche nel secondo ($\text{VL} < \text{conc.} < \text{VL} + \text{MT}$) sono obbligatorie le misurazioni, deve essere redatta la lista delle zone (e agglomerati) nei quali si è avuto il superamento; occorre adottare un piano o programma per il raggiungimento del valore limite entro i termini stabiliti;
- nel terzo caso ($\text{conc.} < \text{VL}$) si deve adottare un piano di mantenimento della qualità dell'aria e trasmettere al Ministero dell'Ambiente ed al Ministero della Sanità, per il tramite dell'APAT, l'elenco delle zone e degli agglomerati.



La classificazione delle zone e degli agglomerati deve essere riesaminata almeno ogni cinque anni.

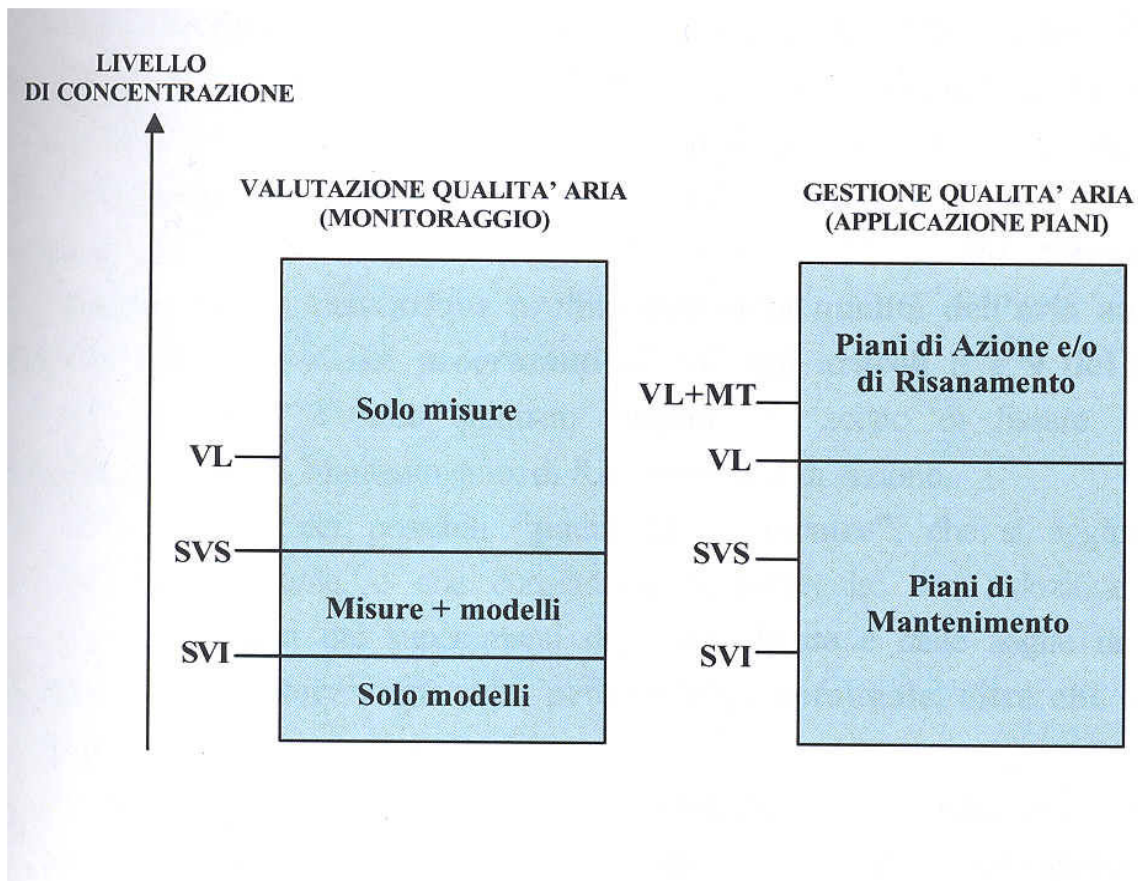


Fig. 1: valutazione e gestione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 351/99

Il parametro PM10 soddisfa il criterio di aggregazione imposto dal DM 60/02 in 5 stazioni su 6, solamente Viareggio Largo Risorgimento non soddisfa questi requisiti per motivi di obsolescenza dello strumento.

Critica si presenta la situazione degli analizzatori di ossidi di azoto, i quali non hanno raggiunto la raccolta minima di dati in tre casi su quattro, solamente Lucca Micheletto raggiunge tale requisito. Nel caso delle stazioni di Porcari e Viareggio Via Maroncelli le percentuali di dati raccolti durante l'anno sono inferiori al 90% poiché gli strumenti NO_x di nuova installazione sono entrati in funzione il 26 aprile 2006. La situazione degli analizzatori di ozono è così composta, solamente l'analizzatore di Lucca Carignano non ha raccolto il minimo numero di dati. Per quanto riguarda gli analizzatori di ossido di carbonio tre su quattro raggiungono l'obiettivo imposto dalla normativa vigente. Bene anche per il 2006 gli strumenti che misurano anidride solforosa.

In tabella 3 sono riportati i rendimenti annui delle varie stazioni per ciascun inquinante monitorato. Il rendimento strumentale è calcolato come percentuale di dati generati e validati, rispetto al totale teorico (al netto delle ore dedicate alla calibrazione automatica degli analizzatori).

Il DMA 60/2002 (allegato X) fissa un obiettivo di qualità per la raccolta minima dei dati pari al 90% sul totale dei dati teorici.



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

PERIODO 01/01/2006 - 31/12/2006: percentuale per analizzatore

Stazione		NOx	SO2	CO	O3	HC	BTX	PM10
Lucca	P.zza S. Micheletto	98	95					98
Lucca	Viale Carducci		>99	93			93	>99
Lucca	Carignano		>99		69			
Viareggio	L.go Risorgimento			>99				77
Viareggio	Via Maroncelli	98	95	nd	97			>99
Capannori	Via Di Piaggia	87	ns	99				>99
Porcari	Via Carrara	96	98	99	97	nd		>99
Media inquinante		94.8	97.2	97.5	87.7		93.0	95.2
Media Rete		94.9						

Numero dati Validi

Stazione		NOx	SO2	CO	O3	HC	BTX	PM10
Lucca	P.zza S. Micheletto	8153	7905					339
Lucca	Viale Carducci		7906	7372			7365	341
Lucca	Carignano		8376		5717			
Viareggio	L.go Risorgimento			8304				267
Viareggio	Via Maroncelli	5588	7917	--	8079			350
Capannori	Via Di Piaggia	7238	101	8228				355
Porcari	Via Carrara	5458	8159	8235	8054	--		361
Totale per inquinante		26437	40364	32139	21850	0	7365	2013
Totale complessivo		130168						

Tabella 3

NOTE:

Stazione di Carducci

Stazione ferma dal 13/12/2006 al 04/01/2007 per operazioni di spostamento.

Stazione di Viareggio Via Maroncelli

Nuovo strumento di NOx in funzione dal 26/04/2006.

Lo strumento di rilevamento del CO non ha mai lavorato a causa di un guasto tecnico ed è stato dismesso.

Stazione di Carignano

Lo strumento dell'O3 ha presentato problemi tecnici con inizio del rilevamento dal 05/04/2006 (al termine delle operazioni di collaudo).

Stazione di Porcari

Il misuratore di idrocarburi non ha mai lavorato, nel periodo in questione, per un guasto tecnico ed è stato dismesso.

Stazione di Viareggio L.go Risorgimento

Nuovo strumento di NOx in funzione dal 26/04/2006

PM10: strumento obsoleto ripartito il 24/02/2006. Ha presentato ancora problemi nel corso dell'anno.

Stazione di Capannori

Il misuratore di SO2 ha lavorato fino al 05/01/2006 in quanto è stato rilocato.

Strumento NOx guasto dal 16/11/2006.

N.B. I valori calcolati relativi alla media inquinante presenti nella tabella sopraelencata, sono stati calcolati considerando uguali a 99% i valori riportati con il simbolo >99%.

L'analisi viene quindi condotta sia confrontando i parametri statistici calcolati con i valori limite



fissati dalla normativa in vigore (D.M. 60/02), sia analizzando i possibili superamenti orari/giornalieri definiti per la protezione della salute umana (episodi acuti di inquinamento). I possibili episodi di inquinamento acuto sono stati delineati attraverso la quantificazione degli eventi di superamento:

- delle soglie di allarme, valori limite orari e valori limite di 24 ore per la protezione;
- delle soglie di informazione e di allarme per l'ozono (ai sensi del D.Lgs 183/04);
- dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana per l'ozono (ai sensi del D.Lgs 183/04).

Biossido di zolfo

Analisi dei dati

Tab. 4 A – SO₂ Statistica delle medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SO ₂	Lucca Carignano	Lucca Micheletto	Lucca Carducci	Porcari	Viareggio Maroncelli
Minima media giornaliera	0	0	0	0	0
Massima media giornaliera	2	3	4	6	5
Media delle medie giornaliere	0	0	1	1	1
Giorni validi	357	342	343	353	344
Percentuale giorni validi	98 %	94 %	94 %	97 %	94 %

Tab. 4 B – SO₂ Statistica delle medie orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SO ₂	Lucca Carignano	Lucca Micheletto	Lucca Carducci	Porcari	Viareggio Maroncelli
Media dei valori orari	0	0	1	1	1
Massima media oraria	7	7	10	19	20
Ore valide	8376	7905	7906	8159	7917
Percentuale ore valide	96 %	90 %	90 %	93 %	90 %



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

Tab. 4 C – SO₂ Valori limite per la protezione degli ecosistemi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SO ₂	Lucca Carignano	Lucca Micheletto	Lucca Carducci	Porcari	Viareggio Maroncelli
Media anno (protezione ecosistemi)	0	0	1	1	1
⁽¹⁾ Media inverno (protezione ecosistemi)	0	1	1	1	2

⁽¹⁾ Periodo di osservazione 01/10/2006-31/03/2007

Ossidi di azoto

Analisi dei dati

Tab. 5 A – NO₂ parametri statistici giornalieri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

NO ₂	Capannori ⁽¹⁾	Porcari ⁽¹⁾	Lucca Micheletto	Viareggio Via Maroncelli ⁽¹⁾
Minima media giornaliera	20	12	4	12
Massima media giornaliera	70	88	81	127
Media delle medie giornaliere	-	-	28	-
Giorni validi	315	234	351	243
Percentuale giorni validi	86 %	64 %	96 %	67 %

Tab. 5 B – NO₂ parametri statistici orari ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

NO ₂	Capannori ⁽¹⁾	Porcari ⁽¹⁾	Lucca Micheletto	Viareggio Via Maroncelli ⁽¹⁾
Media dei valori orari	-	-	28	-
Massima media oraria	99	136	123	212
Ore valide	7238	5458	8153	5588
Percentuale ore valide	83 %	62 %	93 %	64 %

(1) Le stazioni di Porcari, Viareggio Via Maroncelli e Capannori non raggiungono la raccolta minima dei dati prevista dal D.M.60/02



Valutazione dei superamenti dei valori di soglia e valori limite per la protezione della salute umana

La protezione della salute umana viene valutata attraverso i possibili superamenti delle soglie di valutazione superiore ed inferiore sia su base annua che su base oraria. La stazione di Viareggio Maroncelli presenta una raccolta dei dati pari al 64% con una media annua di $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche se non ha raggiunto la raccolta minima dei dati è utile fornire la media annua che supera sia la SVS sia il valore limite più il margine di tolleranza previsto per l'anno 2006 di $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Poiché i dati mancanti appartengono ad un periodo dell'anno (gennaio – aprile) in cui questo inquinante presenta valori più elevati, è ragionevole ritenere che il valore medio annuo sarebbe stato ancora maggiore. Infatti è anche l'unica stazione che ha registrato valori come medie orarie superiori a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite al 2010) vedi tabelle 6 e 7

Stazione	Num_sup_valore_limite+Margine di tolleranza (media oraria) al 2006 pari a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Num_sup_valore_limite (media oraria) al 2010 pari a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Num_sup_SVI (media oraria) pari a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (non + di 18 volte)	Num_sup_SVS (media oraria) pari a $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (non + di 18 volte)
Capannori	0	0	0	0
Lucca Micheletto	0	0	20	0
Porcari	0	0	54	0
Viareggio Maroncelli	0	3	699	112

Tabella 6

Episodi di superamento valore limite di $200 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ previsto come obiettivo al 2010 per la stazione Viareggio Maroncelli		
data	ora	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
15-12-2006	20	212
26-12-2006	18	212
29-12-2006	20	205

Tabella 7



Media dei valori orari annua NO₂ stazione di Lucca Micheletto

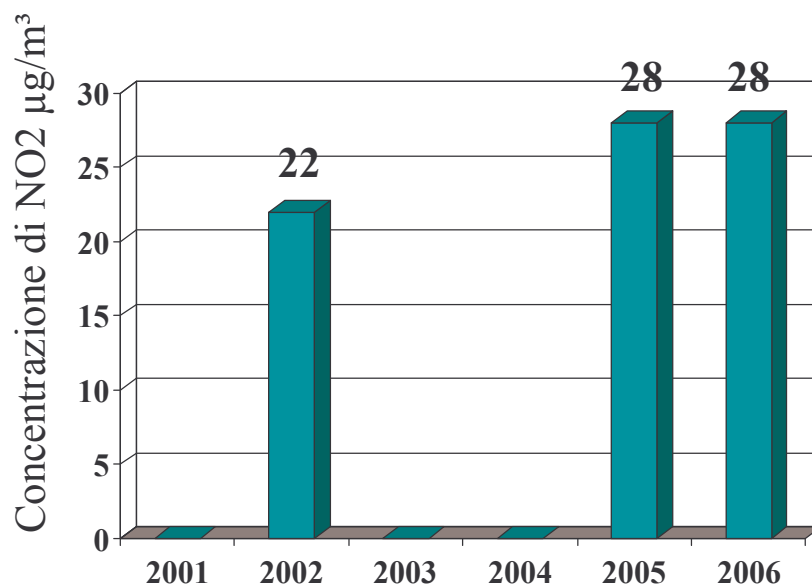


Fig. 2



Valori limite e soglie di valutazione
per la protezione della vegetazione
relativa all'anno 2006 per l'NO_x (media annua)

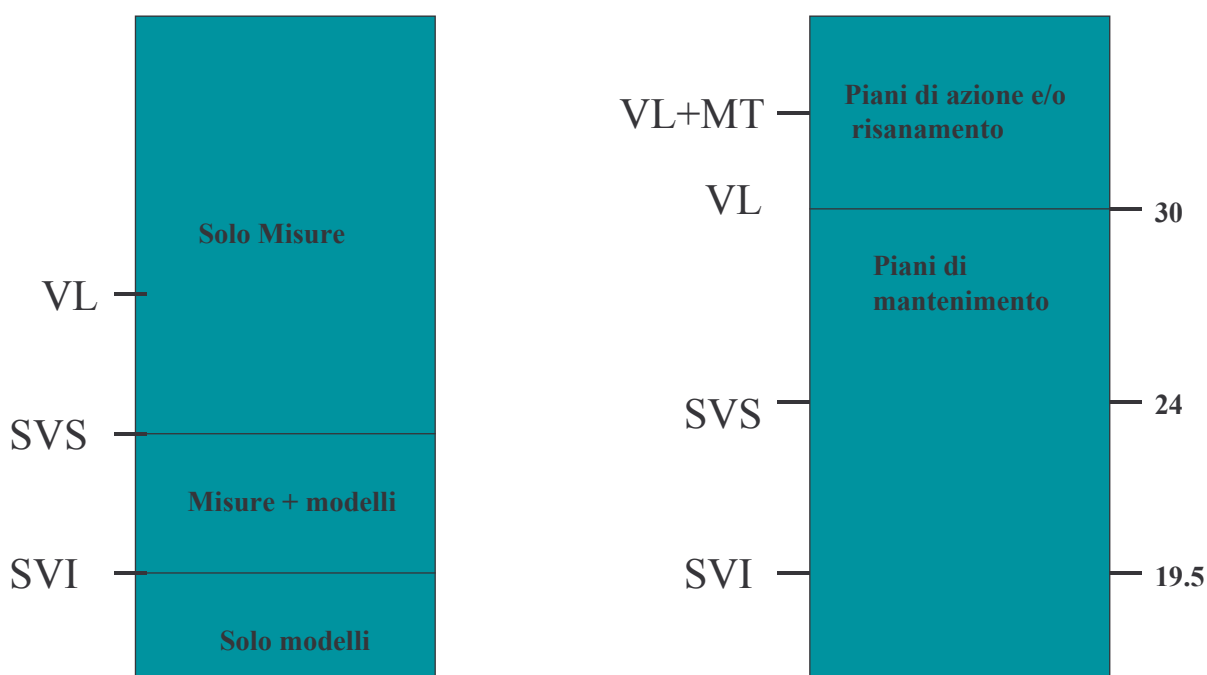


Fig. 3

Ossidi di azoto totali (NO_x)

La normativa prevede per il parametro ossidi di azoto totali (NO_x) un limite relativamente alla protezione degli ecosistemi e della vegetazione, il cui rispetto deve essere verificato in stazioni posizionate secondo particolari criteri (distanza da centri abitati, aree edificate, impianti industriali, autostrade). Nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio della Provincia di Lucca è posizionata nel rispetto di tali criteri.

A solo titolo indicativo si riporta di seguito il valore registrato nelle stazione di Lucca Micheletto per il parametro ossidi di azoto totali (NO_x). La concentrazione media annuale di NO_x (valori espressi come NO₂) è risultata pari a 51 µg/m³ quindi al di sopra del valore limite fissato per la protezione della vegetazione (pari a 30 µg/m³). Le stazioni di Porcari, Viareggio Via Maroncelli e Capannori non raggiungono la raccolta minima dei dati prevista dal D.M.60/02, pertanto, non è significativo un calcolo del dato medio.



Monossido di Carbonio**Analisi dei dati****Tab. 8 A – CO parametri statistici giornalieri (mg/m³)**

CO	Capannori	Lucca Carducci	Porcari	Viareggio L.go Risorgimento
Minima media giornaliera	0.0	0.4	0.1	0.0
Massima media giornaliera	2.7	3.3	2.4	4.5
Media delle medie giornaliere	0.6	1.3	0.6	1.3
Giorni validi	355	316	354	353
Percentuale giorni validi	97 %	87 %	97 %	97 %

Tab. 8 B – CO parametri statistici orari (mg/m³)

CO	Capannori	Lucca Carducci	Porcari	Viareggio L.go Risorgimento
Media dei valori orari	0.6	1.3	0.6	1.3
Minima media oraria	0.0	0.0	0.0	0.0
Massima media oraria	5.0	6.1	3.6	5.9
Ore valide	8228	7372	8235	8304
Percentuale ore valide	94 %	84 %	94 %	95 %

Tab. 8 C – CO parametri statistici delle 8 ore (mg/m³)

CO	Capannori	Lucca Carducci	Porcari	Viareggio L.go Risorgimento
Minimo delle medie 8 ore	0.0	0.0	0.0	0.0
Media delle medie 8 ore	0.6	1.3	0.6	1.3
Massimo delle medie 8 ore	4.0	4.7	3.2	4.9
Numero medie 8 ore valide	8515	7619	8540	8460
Percentuale medie 8 ore valide	97 %	87 %	98 %	97 %



Valori limite e soglie di valutazione
per la protezione della salute umana
per il CO (media annua mg/m^3)

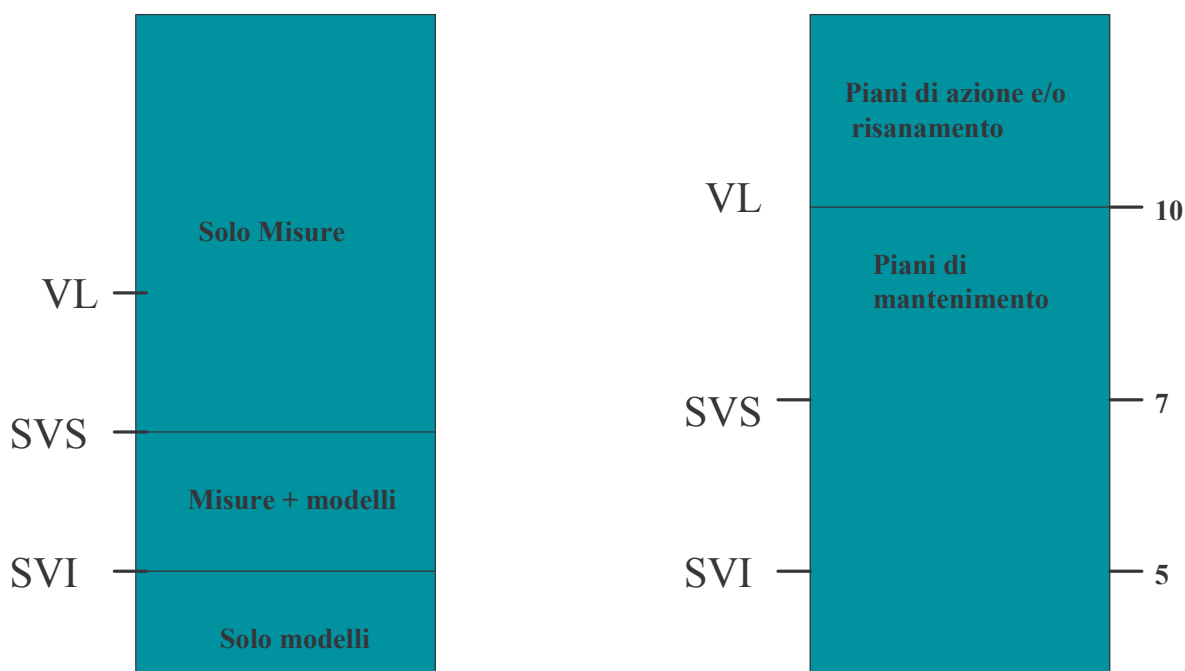


Fig. 4

Non si registrano superamenti del valore limite (VL) di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ per le medie trascinate di 8 ore ne superamenti delle soglie di valutazione sia superiore (SVS) che inferiore (SVI) in tutte le stazioni della rete provinciale, infatti la media annua delle medie trascinate risulta essere $0,6 \text{ mg}/\text{m}^3$ per Capannori e Porcari, $1,3 \text{ mg}/\text{m}^3$ per la stazione di Lucca – Carducci e $1,3 \text{ mg}/\text{m}^3$ per Viareggio L.go Risorgimento.



Media annua dei valori orari CO stazione di Lucca Carducci

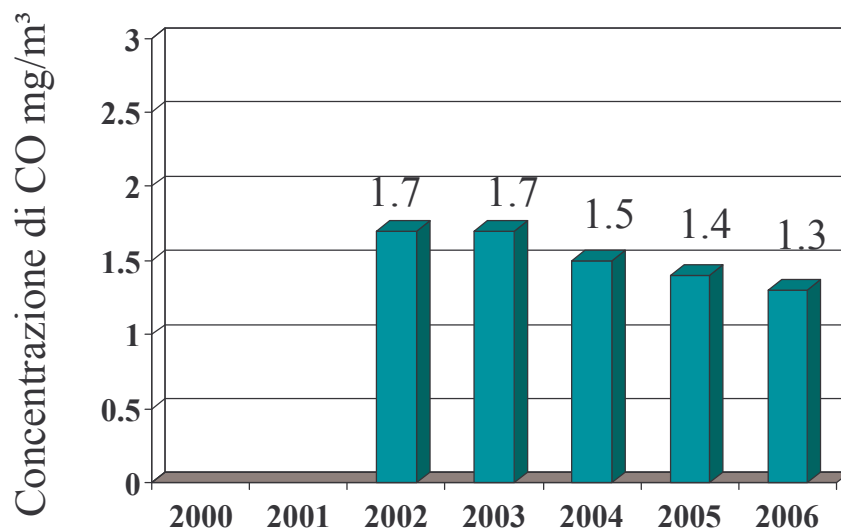


Fig. 5



Benzene

Analisi dei dati

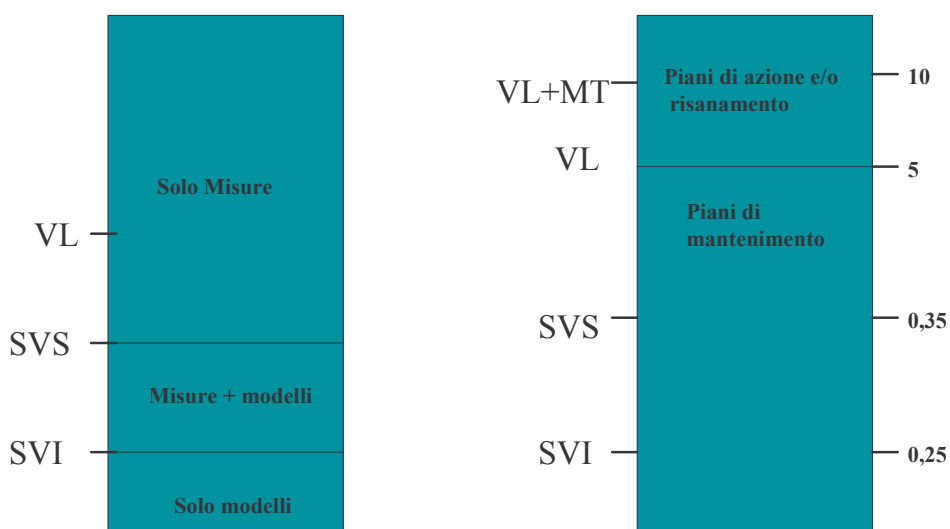
Tab. 9 – Benzene statistica dei valori orari e giornalieri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Benzene	Lucca Carducci
Minima media giornaliera	1,1
Massima media giornaliera	8,4
Media delle medie giornaliere	2,8
Giorni validi	334
Percentuale giorni validi	92 %

Benzene	Lucca Carducci
Media dei valori orari	2,8
Minima media oraria	1,1
Massima media oraria	21,7
Ore valide	7365
Percentuale ore valide	84 %

Fig. 6

Valori limite e soglie di valutazione
per la protezione della salute umana
per il Benzene (media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Media dei valori orari annua benzene stazione di Lucca Carducci

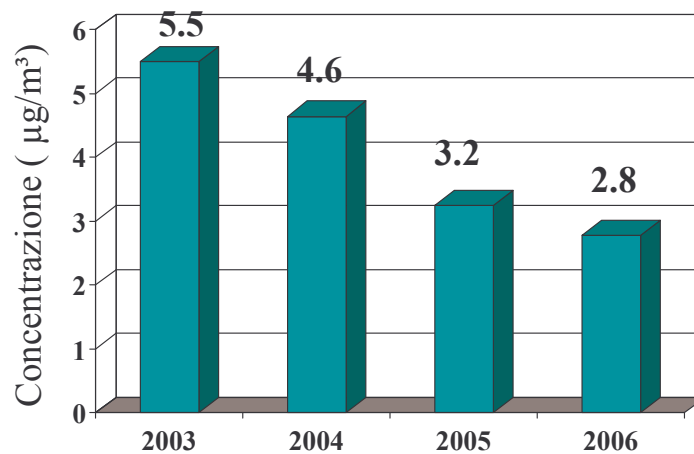


Fig. 7

La media annua di benzene nel sito Lucca - Carducci risulta essere di 2,8 µg/m³ quindi sia sotto il valore limite di 9 µg/m³ previsto per l'anno 2006, che di 5 µg/m³ previsto per l'anno 2010.



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

Ozono

Analisi dei dati

Tab. 10 A/B/C – Ozono statistica dei valori giornalieri, orari e medie trascinate 8 ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

O3	Lucca Carignano (1)	Viareggio Via Maroncelli	Porcari
Minima media giornaliera	5	2	2
Massima media giornaliera	121	109	114
Media delle medie giornaliere	-	49	48
Giorni validi	246	336	350
Percentuale giorni validi	67 %	92 %	96 %

(A)

O3	Lucca Carignano (1)	Viareggio Via Maroncelli	Porcari
Media dei valori orari	-	49	48
Massima media oraria	172	170	201
Ore valide	5717	8079	8054
Percentuale ore valide	65 %	92 %	92 %

(B)



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

O3	Lucca Carignano (1)	Viareggio Via Maroncelli	Porcari
Minima media 8h	0	0	0
Massima media 8h	155	159	188
Media delle medie 8h	-	49	47
Numero medie di 8h valide	5775	8055	8393
Percentuale di medie di 8h valide	66 %	92 %	96 %

(C)

(1) La stazione Carignano non raggiunge la raccolta minima dei dati prevista dal D.M.60/02

Tab. 11 – Ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

O3	Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero di superamenti livello di informazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero di giorni con almeno un superamento livello di informazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero di superamenti livello di allarme (240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero di giorni con almeno un superamento livello di allarme (240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Porcari	382	66	31	12	0	0
Carignano	324	50	0	0	0	0
Viareggio	208	46	0	0	0	0



Tab. 12 – O3 parametri statistici e confronto con i valori previsti dalla normativa vigente ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Parametro	Rif. normativo	Lucca Carignano	Viareggio Via Maroncelli	Porcari
Intervallo medie orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0 - 172	0 - 170	0 - 201
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Beni Materiali 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	49	48
N° sup. media max su 8h da non sup. più di 25gg l'anno (media di 3 anni)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50(*)	46(*)	43
Protezione della vegetazione AOT40 ultimi 5 anni	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{ora}$	-(**)	-(**)	18589

Note:

(*) Carignano e Viareggio via Maroncelli num. super. 120 calcolati su un anno

(**) Carignano e Viareggio vi Maroncelli AOT40 media su tre anni non possibile

In riferimento alle stazioni di Carignano e Viareggio Via Maroncelli, non è possibile fornire i valori relativi alle medie annuali e AOT40 protezione della vegetazione in quanto la raccolta dei dati nei vari anni non è sufficiente.

La direttiva 02/3/CE, recepita con il D.Lgs 183/04 prevede “valori bersaglio”, da conseguire entro il 2010, e “obiettivi a lungo termine” per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione, oltre a soglie di informazione (livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in casi di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione) e di allarme (livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizioni di breve durata). In particolare la soglia di allarme viene superata qualora si verifichi un superamento della media oraria di 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per tre ore consecutive. Per la valutazione del rischio a lungo termine vengono introdotti il valore bersaglio per la protezione della salute umana (superamento di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ non oltre 25 giorni all'anno del massimo giornaliero della media mobile di 8 ore) e il valore bersaglio per la protezione della vegetazione, l'AOT40, espresso in ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{ora}$) e definito come “la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale”. Il valore obiettivo per la protezione della vegetazione da raggiungere entro il 2010 per AOT40 è di 18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per ora calcolato nel periodo da maggio a luglio e mediato sugli ultimi 5 anni.



Tab. 13 – O3 Elenco superamenti soglia di informazione (180 µg/m³)

Stazione di Porcari

PORCARI		
Ora	Data	µg/m³
16	20/06/2006	185
13	24/06/2006	190
14	24/06/2006	200
15	24/06/2006	181
16	24/06/2006	183
17	24/06/2006	186
18	24/06/2006	185
19	24/06/2006	182
20	24/06/2006	181
15	01/07/2006	188
17	05/07/2006	191
15	11/07/2006	185
13	12/07/2006	181
14	12/07/2006	191
15	12/07/2006	188
15	19/07/2006	192
16	19/07/2006	191
17	19/07/2006	189
18	19/07/2006	194
12	20/07/2006	195
13	20/07/2006	201
14	20/07/2006	200
15	20/07/2006	183
16	20/07/2006	188
17	20/07/2006	187
13	21/07/2006	181
12	25/07/2006	184
12	26/07/2006	182
13	26/07/2006	183
12	27/07/2006	184
13	27/07/2006	184

L'elenco dei superamenti della soglia di informazione relativi alla stazione di Porcari (180 µg/m³) è riportato in tabella 13. Non risultano superamenti della soglia di informazione per la stazione di Viareggio Via Maroncelli e Lucca Carignano.

Nell'ambito del programma di assicurazione di qualità delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria l'analizzatore di Carignano (inserito nella rete virtuale regionale per l'ozono) è stato nel 2006 sottoposto a taratura con esito positivo dal Centro Regionale di Riferimento per la Qualità dell'Aria (CRRQA).



Fig. 8 A

Statistiche O3 Lucca Carignano periodo giugno agosto anni 2002-2006



Statistiche O3 Porcari periodo giugno agosto anni 2000-2006

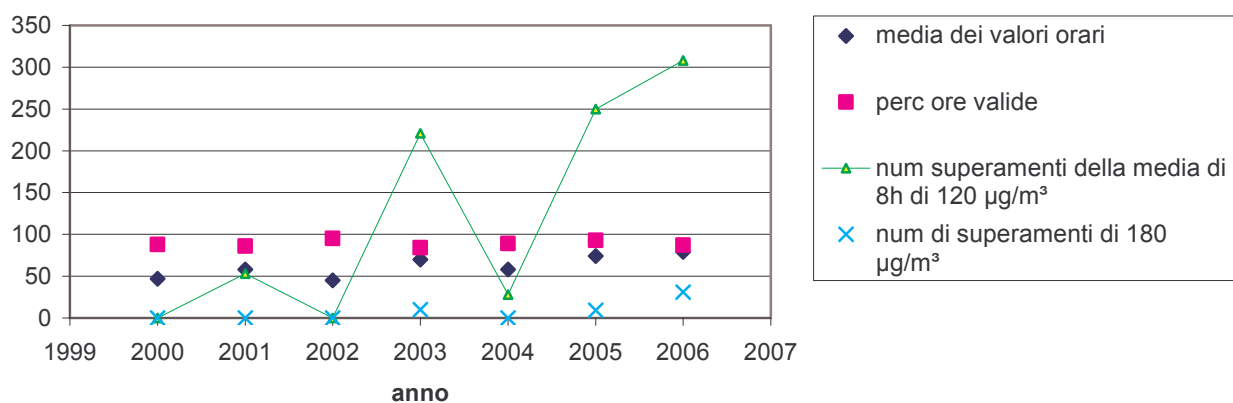


Fig. 8 B



Statistiche O₃ Viareggio Maroncelli periodo giugno agosto anni 2000-2006



Fig. 8 C

Nella tabella che segue i valori registrati per il parametro ozono nelle stazioni della rete sono confrontati con quelli delle altre stazioni toscane.

Tab. 14

O ₃	media dei valori orari	perc ore valide	num superamenti della media di 8h di 120 µg/m³	num superamenti di 180 µg/m³
Fi_Boboli	49	95	303	24
Fi_settignano	65	88	348	17
Viareggio_Maroncelli	49	92	208	0
Lucca_Carignano	68	65	324	0
Porcari	48	92	382	31
Li_Gabbro	84	92	690	11
Gr-URSS	43	81	6	0
PT-Montecat_Merlini	49	96	285	4
PO_Fontanelle	40	90	20	0
PI_Montecerboli_bis	84	90	771	13
AR_Acropoli	48	94	163	12
Fi_Montelupo	38	92	172	8
Fi_Calenzano_Boc	43	94	169	5
FI_Scandicci_Buozzi	37	95	139	6
FI_Calenzano_Giov	41	93	155	9
Fi_Boboli	49	95	303	24

Fonte dati SIRA

Dall'analisi dei dati sopra riportati si evince che la stazione di Porcari risulta critica per quanto riguarda le concentrazioni di ozono, infatti la media annuale, il numero di superamenti della soglia di 120 µg/m³ della media trascinata delle 8 ore e della soglia di attenzione di 180 µg/m³ è paragonabile alle stazioni di Firenze Boboli, Livorno Gabbro, Pisa Montecerboli e Arezzo Acropoli.



PM10**Analisi dei dati**

PM10	Capannori	Lucca S.Micheletto	Lucca V.le Carducci	Porcari	*Viareggio L.go Risorgimento	Viareggio Via Maroncelli
Min. media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3	10	18	9	20	9
Max media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	118	162	161	140	126	102
Media delle medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	39.7	36.8	56.9	37.1	-	39.8
N° superamenti di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	78	52	170	73	148	79
N° dati validi	355	339	341	361	267	350

Tab. 15

(*) Con riferimento ai risultati dell'anno 2006 relativamente alla stazione di Viareggio – L.go Risorgimento ed ai valori limite da applicare per lo stesso anno si comunica che:

- la percentuale dei dati raccolti è inferiore a quanto richiesto dal D.M. 60/02 All. X,
- il limite annuale relativo al numero di superamenti del valore limite giornaliero è comunque stato superato,
- il valore medio annuo non viene riportato ma sulla scorta dei dati disponibili è maggiore di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Va osservato tuttavia che la percentuale maggiore di dati mancanti è distribuita durante il periodo invernale, (a causa di un malfunzionamento dovuto alla sua all'obsolescenza), pertanto viene a mancare un periodo dell'anno in cui i valori di norma sono più elevati a causa delle condizioni atmosferiche. Dalla valutazione statistica dei dati degli anni precedenti, è ragionevole pensare che il numero di superamenti annui sarebbe stato maggiore e che la media annua sarebbe stata più elevata (peraltro già maggiore di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolata sulla base dei dati disponibili).

Le considerazioni di cui sopra sono riferite ai limiti relativi alla fase 1. Si ricorda che la normativa prevede una fase 2, con limiti più restrittivi. A livello comunitario sono però in atto procedure per la verifica dei limiti di fase 2.

Poiché le stazioni di Lucca Micheletto e Capannori sono state individuate come facenti parte delle rete virtuale regionale del PM10, di seguito si riportano i trend delle medie annue per questo inquinante.



Media annua PM10 stazione di Capannori

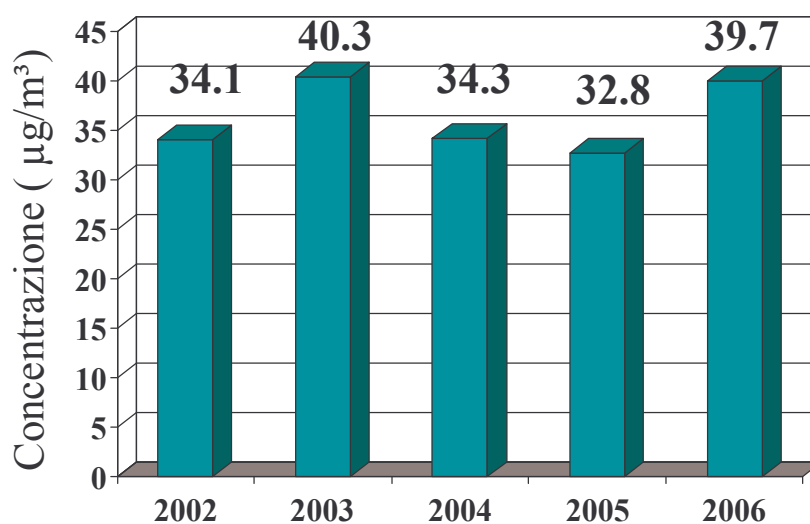


Fig. 9



Media annua PM10 stazione di Lucca Micheletto

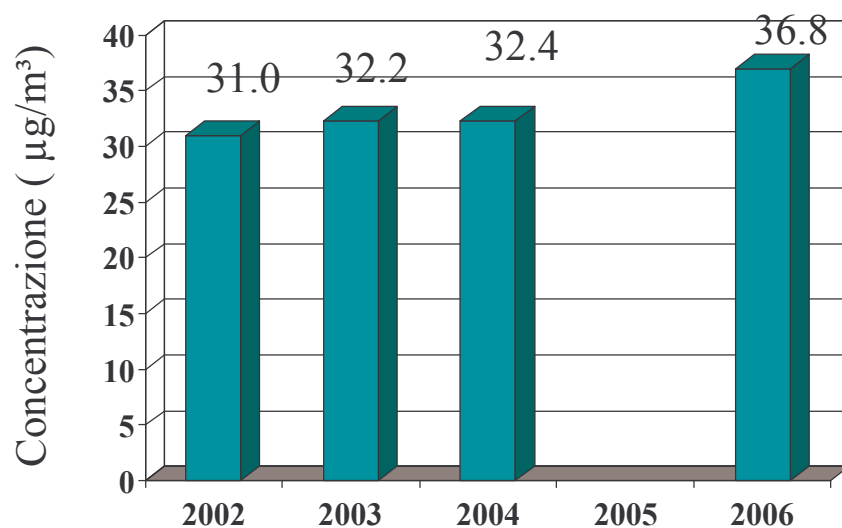


Fig. 10



Nella tabella che segue vengono confrontati i valori rilevati dalle varie stazioni negli ultimi 3 anni. La colonna efficienza indica la percentuale delle medie di 24 ore rilevate sul totale dei dati teoricamente acquisibili. Bassi valori di efficienza, dovuti all'obsolescenza di alcune strumentazioni, che sono state via via per quanto possibile sostituite, riducono la significatività dei dati, in quanto sia il numero dei superamenti che la media annuale viene ad essere influenzata dalla distribuzione dei dati nel corso dell'anno. Periodi di malfunzionamento nei mesi più critici riducono infatti il numero dei superamenti e abbassano la media annuale. Effetti opposti si hanno nei casi in cui il malfunzionamento avvenga ad esempio nei mesi estivi. Per tale motivo non si è calcolata la media annuale per l'anno 2005 nella stazione di Carducci, stante che l'efficienza era particolarmente bassa.

La valutazione tiene conto in maniera qualitativa sia dei valori, sia dei trend.

Tab. 16

PM10	anno	Eff. %	Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Num. Superi riferiti al limite annuo	Valutazione
Lucca Carducci	2006	>99	56.9	170	☹☹
	2005	36	n.d	87	
	2004	79	57.1	126	
Capannori	2006	>99	39.7	78	☹
	2005	>99	32.8	59	
	2004	76	34.3	45	
Lucca Micheletto	2006	98	36.8	52	☺
	2005	73	39.9	66	
	2004	92	32.4	19	
Viareggio L.go Risorgimento	2006	77	56.7	148	☹☹
	2005	76	42	64	
	2004	76	56.2	118	
Viareggio Maroncelli	2006	>99	39.8	79	☹☹
	2005	>99	30.5	37	
	2004	>99	29.4	17	
Porcari ⁽¹⁾	2006	>99	37.1	73	--
Via F. Carrara	2005	>99	31.1	32	

(1) Non è possibile una valutazione negli anni in quanto l'analizzatore di PM10 è stato installato il 13 febbraio del 2005.

La Regione Toscana ha, definito con Deliberazione n. 377 del 22.5.2006 della Giunta Regionale, l'elenco delle stazioni facenti parte della rete regionale di monitoraggio del PM 10 (rete regionale virtuale). Della Provincia di Lucca fanno parte di tale rete le stazioni di Capannori, di Lucca Micheletto e di Viareggio Maroncelli.

Nella tabella che segue sono riportati i dati, relativi al PM10 e all'anno 2006, delle stazioni della rete regionale. I valori rilevati nelle stazioni situate nella Provincia di Lucca risultano avere, assieme ad altre, valori fra i più elevati.



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

Tab. 17

STAZIONI RETE VIRTUALE REGIONALE	EFF. %	MEDIA ANNUALE	N. SUPERAMENTI (50 µg/m ³)
AR-PIAZZA-REPUBBLICA	98	28	20
FI-BASSI	47	30	18
FI-BOBOLI	53	29	14
FI-GRAMSCI	45	42	39
FI-MOSSE	55	38	33
FI-SCANDICCI-BUOZZI	93	40	66
GR-VIA-URSS	91	25	5
LI-VIA-GOBETTI	99	30	19
LI-VIALE-CARDUCCI	99	38	58
LI-VILLA-MAUROGORDATO	98	18	3
LU_VIAREGGIO_MARONCELLI	95	40	79
LU-CAPANNORI	97	40	78
LU-MICHELETTO	93	37	52
LU-PORCARI	99	37	73
PI-BORGHETTO	96	31	37
PI-MONTECERBOLI-BIS	97	16	2
PI-NAVACCHIO	96	39	61
PI-ORATOIO	97	36	59
PI-SANTA-CROCE-COOP	99	29	33
PO-FERRUCCI	45	43	45
PO-ROMA	91	39	72
PT_MONTALE	91	40	76
PT-MONT-VIA-MERLINI	93	42	75
SI-LOC-DUE-PONTI	96	35	50

Fonte dati SIRA

Episodi acuti

La normativa sopra citata oltre ai valori standard di riferimento definisce anche delle soglie di allarme, di seguito si riportano tali valori soglia ed gli eventuali superamenti.

Inquinante	Soglia di allarme	Casi riscontrati
SO ₂	Conc. > 500 µg/m ³ per 3 h consecutive	Nessuno
NO ₂	Conc. > 400 µg/m ³ per 3 h consecutive	Nessuno
O ₃	Conc oraria. > 240 µg/m ³ per 3 h consecutive	Nessuno

Tab. 18



Conclusioni

Dall'analisi dei dati dell'anno 2006 si possono trarre le seguenti considerazioni:

- Per il monossido di carbonio e per il biossido di zolfo e per il benzene tutti i valori registrati sono **molto inferiori** ai limiti imposti dalla direttiva europea per cui si può affermare che l'obiettivo per l'anno 2006 verrà sicuramente rispettato;
- Per il biossido di azoto (NO₂) risulta critica la situazione di Viareggio Maroncelli, infatti i livelli monitorati superano i valori limite più il margine di tolleranza previsto per l'anno 2006. Non sono disponibili i dati degli anni precedenti per tale stazione, in quanto l'analizzatore è stato attivato ad aprile 2006. Il monitoraggio nel corso del 2007 permetterà di verificare i dati del 2006, determinando anche l'andamento temporale, dovrà anche essere verificato se i valori rilevati dalla stazione vengono influenzati dalla presenza in adiacenza alla stazione stessa di un cantiere di deposito per lavori stradali, che sarebbe auspicabile venisse allontanato dalla stazione.
- Per il parametro ozono risulta critica la stazione di Porcari
- Per il PM₁₀ risultano critiche tutte le stazioni della rete. Le stazioni di Lucca Carducci e di Viareggio sono caratterizzate da un numero di superamenti della soglia di 50 µg/m³ molto elevato. Si deve però tenere conto che trattasi di situazioni estreme, per la collocazione in adiacenza ad arterie ad elevato traffico. Le stazioni di Lucca, Micheletto, di Capannori e Porcari mostrano tutti valori superiori al limite per il numero dei superamenti. Tale constatazione, confermata anche dai risultati dei monitoraggi effettuati con il mezzo mobile nella piana lucchese, porta a considerare l'intera piana lucchese come un bacino aerologico critico per questo parametro. E' quindi da considerare necessario che i Comuni adottino adeguate misure di risanamento. Appare positivo che i tre Comuni di Lucca, Capannori e Porcari stiano redigendo il Piano di Azione Comunale in maniera congiunta. E' auspicabile che anche i comuni limitrofi si uniscano a tale processo. Anche nel Comune di Viareggio, come mostrato dai dati della stazione di Viareggio Maroncelli, è necessario che si giunga ad attuare un efficace piano di risanamento.
- La rete di monitoraggio necessita, sia per garantire il monitoraggio degli inquinanti più significativi in tutte le aree, sia per conformarsi agli obiettivi di qualità fissati a livello normativo (con particolare riferimento agli obiettivi di raccolta minima dei dati), di un' incisiva azione di rinnovo del parco strumentale.
- I dati meteo vengono raccolti, di fatto, in modo completo, solo nella stazione di Porcari, sarebbe opportuno attivare almeno una stazione meteo in Versilia.

Un ulteriore contributo alla conoscenza dello stato della qualità dell'aria deriverà dai risultati del progetto regionale per lo studio dell'articolato atmosferico in Toscana (Progetto PATOS), i cui dati, raccolti negli anni 2005 e 2006, sono in corso di elaborazione e che ha riguardato anche la stazione di Capannori.

