

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 2009**

MAGGIO 2010

**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

1^a SEZIONE

1	Caratterizzazione del contesto territoriale	2
2	Struttura della rete di rilevamento	3
3	Efficienza della rete di rilevamento	8
4	Limiti normativi	9
5	Dati rilevati nell'anno 2009	13
6	Andamenti annuali degli indicatori	19
7	Considerazioni riassuntive e finali	23

2^a SEZIONE

1	Strumenti e metodi	25
2	Elaborazioni integrative	25
3	Verifiche di QA/QC	33
4	Descrizione sintetica delle campagne con Mezzo Mobile	34
5	La meteorologia	35



1^a SEZIONE

1. Caratterizzazione del contesto territoriale

La Provincia di Lucca amministra una popolazione di 380.237 unità, distribuita in 35 Comuni: 7 in Versilia, 7 nella Piana Lucchese, 5 nella Media Valle del Serchio, e 16 in Garfagnana. La superficie è pari a 1.772,81 Km²

È una zona ricca di acque imbrigliate pressoché completamente per la produzione di energia elettrica. I bacini imbriferi presenti sono: quello del fiume Serchio, quasi per intero; parti marginali di quelli dei fiumi Magra e Arno; i tre intermedi di Versilia, Baccatoio e Camaiole, e buona parte di quelli a deflusso artificiale del Lago di Massaciuccoli, dei Paduli di Porta e di Bientina e della foce relitta del Versilia, o Fosso Fiumetto.

Un esteso rilievo, noto come Alpi Apuane, con la sua presenza caratterizza in modo peculiare tutta l'area, arricchendola con i suoi aspri profili e con la varietà di marmi che nasconde al suo interno. Si inserisce tra il litorale ed il retropaese appenninico, che, nella parte lucchese, individua una grande vallata inframontana, la Garfagnana storica, percorsa dal sistema fluviale del Serchio. Il fiume Versilia ed i suoi compluvi collaterali occupano la parte litoranea e formano la Riviera della Versilia drenando il versante occidentale delle Apuane.

La ripartizione idrografica dell'area provinciale mette in evidenza come le aree imbrifere di rilievo (1490 Km², 84 %) predominano su quelle di pianura.

Questo territorio ricade per oltre 1400 Km² al di sopra dei 200 m s.l.m. (limite medio delle pianure italiane) con una distribuzione altitudinale che eguaglia quella di alcune province alpine.

A conferma della gran varietà di ambienti e di paesaggi, annovera alcune delle cime più alte della Regione (es.: il Monte Prato, m 2054, massima elevazione regionale) e una grande quantità di grotte, caverne ed abissi tra i quali basta ricordare l'antro del Monte Corchia, uno dei maggiori di Europa.

Per la varietà e fertilità del suolo e per il clima, tutto il territorio provinciale è produttivo: la superficie agricola ne rappresenta il 20%, mentre quella boscata raggiunge addirittura il 51%.

Il territorio provinciale può essere considerato come la somma di tre aree:

- la piana lucchese, delimitata dagli Appennini, dal Monte Pisano, dal Montalbano;
- la Valle del Serchio e la Garfagnana, con valli strette e incise;
- la Versilia fra la costa e le Alpi Apuane.

Per quello che concerne la climatologia e le caratteristiche dispersive dell'atmosfera, particolarmente rilevanti in relazione alla qualità dell'aria, la piana lucchese ed il suo proseguimento in Provincia di Pistoia fino alla sella di Serravalle sembrano costituire un unico bacino aerea, in cui sono relativamente frequenti situazioni sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti.



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

La Valle del Serchio e la Garfagnana sono caratterizzate da una elevata piovosità e da movimenti dei venti influenzati dall'orografia. La Versilia invece è caratterizzata dalla vicinanza del mare, con la ben nota alternanza di brezze di mare e di monte, ma risente significativamente anche della vicinanza dei rilievi apuani, che costituiscono un ostacolo alla circolazione delle masse d'aria e causano intense precipitazioni.

L'antropizzazione e l'urbanizzazione sono molto elevate nella piana lucchese e nella pianura versiliese. Consistenti flussi di traffico attraversano entrambe queste aree e nella piana lucchese sono anche presenti consistenti insediamenti produttivi (cartiere), il cui ciclo industriale richiede elevati quantitativi di energia elettrica e termica.

2. Struttura della rete di rilevamento

Dal dicembre 1994 è operativa sul territorio provinciale una rete pubblica di rilevamento della qualità dell'aria di proprietà dell'Amministrazione Provinciale e dei Comuni di Capannori, Porcari e Viareggio e il Dipartimento ARPAT ne cura la gestione sulla base di una convenzione stipulata tra gli enti. E' attivo un sistema di telecontrollo che permette l'acquisizione, in tempo reale, di tutti i dati della qualità dell'aria dalle stazioni fisse e l'invio, di norma, giornaliero ad un Centro Operativo, situato presso il Dipartimento Provinciale ARPAT di Lucca, per la relativa gestione, validazione e archiviazione. E' prevista inoltre la restituzione e diffusione dei dati e delle informazioni ricavate dal monitoraggio attraverso la pubblicazione di un bollettino giornaliero sulla qualità dell'aria, trasmettendo pubblicamente i dati su pagina web dedicata nel sito internet di ARPAT http://www.arpat.toscana.it/aria/ar_bollettino.html. Inoltre, con cadenza, annuale viene redatta una relazione, costituita per il 2009 dal presente documento, descrittiva dello stato della qualità dell'aria nella provincia.

I valori presenti nel data base e visibili sul sito internet hanno superato un processo di verifica della qualità e congruenza dei dati. Può essere utile descrivere brevemente le procedure di validazione dei dati.

Dal campione di aria prelevato ed analizzato da uno strumento, automatico o manuale, di una qualsiasi stazione fissa di un qualunque sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, si genera, alla fine di una serie calcoli, elaborazioni e verifiche, un dato di qualità dell'aria.

L'attività di informazione giornaliera utilizza una prassi operativa che permette una prima convalida del dato chimico rilevato, individuando le evidenti situazioni anomale, per consentire le verifiche di legge previste per il mattino seguente il giorno del rilevamento.

Questa prima validazione non é in grado di individuare le anomalie meno evidenti dei dati, anomalie che possono essere rilevate solamente dopo la valutazione dei dati di più giorni consecutivi (a volte anche settimane) o comunque dopo confronti con il personale tecnico e comparazioni con quanto misurato in altre stazioni della rete. In seguito a tali verifiche vengono eventualmente aggiornati i DataBase locali dei dati registrati.

Ulteriori e particolari anomalie sui dati possono essere evidenziate solamente dall'osservazione contemporanea di molte stazioni per periodi lunghi (generalmente trimestri) e quindi possono essere evidenziate soltanto a posteriori, comunque prima della storicizzazione dei dati nel DataBase centrale del SIRA. Per l'ozono il processo di verifica e confronto dei dati viene effettuato su base mensile nel periodo da aprile a settembre, per consentire il trasferimento del set di dati confermati ad APAT con cadenza mensile.

Possiamo schematizzare il percorso temporale del dato nel modo riportato nella tabella.



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

Dato	Stato
grezzo	come acquisito dal sistema informatico in tempo reale
validato	validato il giorno successivo a quello di acquisizione e inserito nel bollettino giornaliero
confermato	validato su base trimestrale (generalmente entro 20 giorni dalla fine del trimestre); validato su base mensile per l'ozono nel periodo aprile-settembre
storicizzato	validato definitivamente (generalmente entro 2 mesi dalla fine dell'anno civile)

I dati storicizzati costituiscono gli unici dati ai quali ARPAT si riferisce per la valutazione della qualità dell'aria a norma di legge e la redazione dei rapporti regionali, provinciali, locali.

Figura 2.1 Mappa con ubicazione delle stazioni di misura

Mappe con ubicazione delle stazioni nel Comune di Lucca



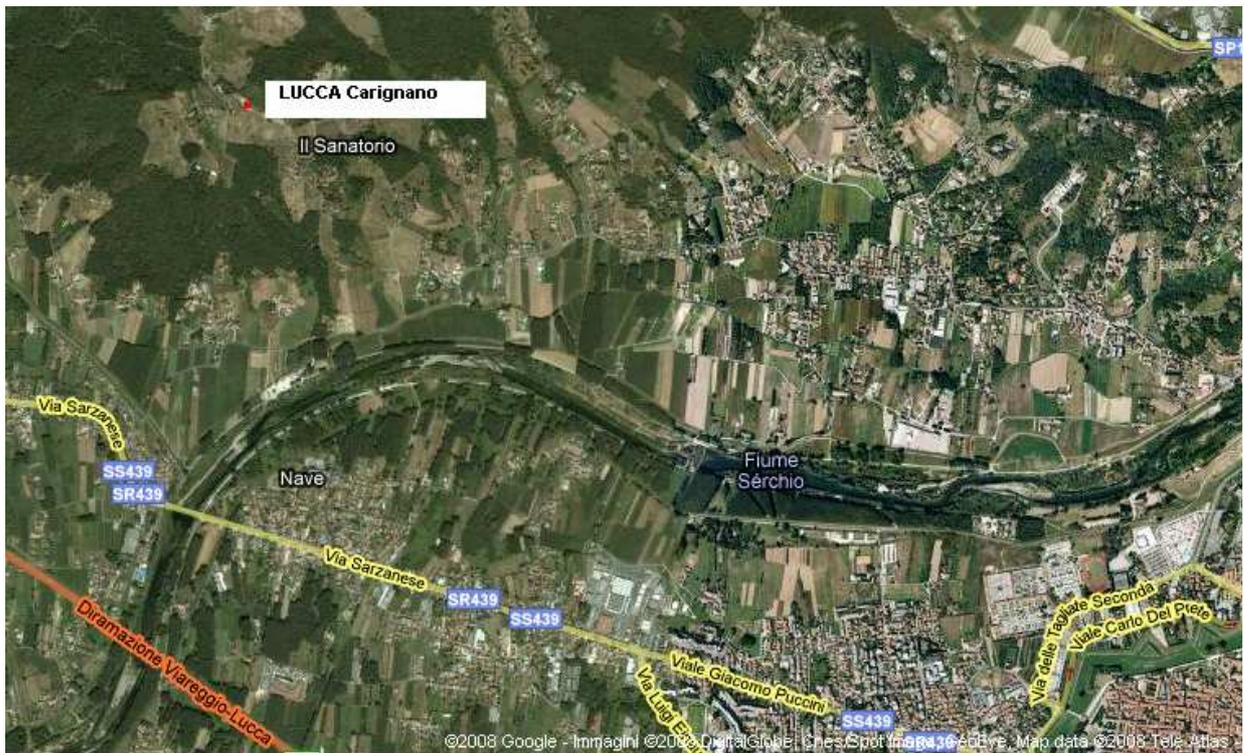
ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

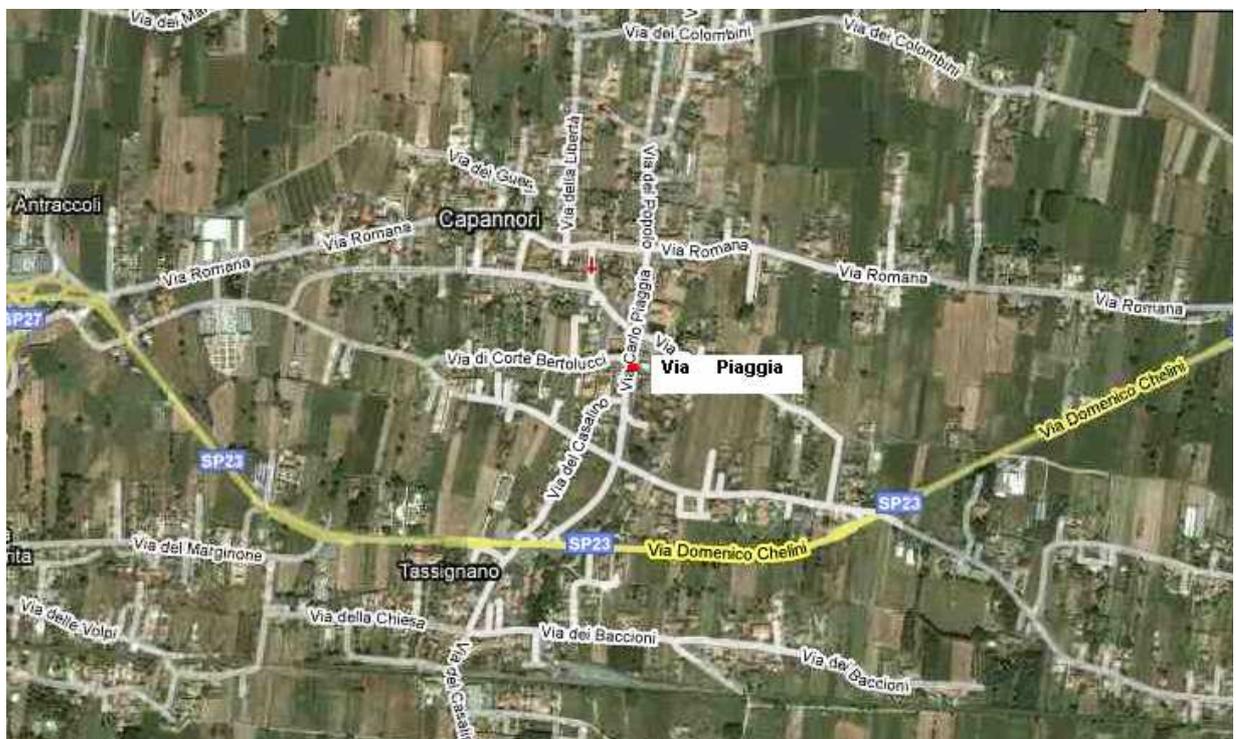
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

P.I. e C.F.: 04686190481



Mappa con ubicazione della stazione nel Comune di Capannori



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

Tabella 2.1 individuazione delle stazioni di monitoraggio

Stazione	Tipo di zona Decisione 2001/752/CE	Tipo di stazione Decisione 2001/752/CE	Appartenenza alla rete regionale
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	Urbana	fondo	PM10
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	Urbana	traffico	PM10
Viareggio L.go Risorgimento	Urbana	traffico	
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	Urbana	fondo	PM10
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	Periferica	fondo	PM10
Lucca Viale Carducci	Urbana	traffico	
Lucca Carignano (Rete Regionale O ₃)	Rurale	fondo	O ₃

tipo zona Decisione 2001/752/CE:

- Urbana: centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti
- Periferica: periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'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

tipo stazione Decisione 2001/752/CE:

- Traffico: se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zona 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

Tabella 2.2 informazioni relative alla localizzazione

Nome stazione	Coordinate geografiche (Gauss Boaga)	
	EGB	NGB
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	1626471	4855300
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	1621521	4855532
Viareggio L.go Risorgimento	1601230	4858050
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	1599939	4859684
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	1630125	4855025
Lucca Viale Carducci	1620223	4855210
Lucca Carignano (Rete Regionale O ₃)	1616746	4858249



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

In tabella 2.3 sono riportati i parametri monitorati in ciascuna stazione.

Tabella 2.3 inquinanti/parametri monitorati in ciascuna stazione

Stazione	SO ₂	NO _x	PM10	O ₃	CO	Parametri meteo
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)		x	x		x	
Lucca Carignano (Rete Regionale O ₃)				x		
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	x	x	x			
Lucca Viale Carducci	x		x		x	
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	x	x	x	x		VV, DV, UR, T, P, PG, RT, RN
Viareggio L.go Risorgimento			x*		x	
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	x	x	x	x		

* Strumento guasto per obsolescenza dal 02/09/2007

3. Efficienza della rete di rilevamento

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria su base annua, per ogni inquinante misurato in continuo, l'insieme dei dati raccolti è considerato conforme alla normativa ed utilizzabile per il calcolo dei parametri statistici quando il periodo minimo di copertura (rendimento strumentale) è almeno pari al 90% per SO₂, NO_x, NO₂, PM10, Pb, benzene e CO (Allegato 1 Direttiva 2008/50/CE – Allegato X DM 60/02), sempre il 90% per l'ozono, ma con le precisazioni e le eccezioni riportate al punto II allegato III del D.lgs 183/04 e nell'Allegato 1 Direttiva 2008/50/CE). Il rendimento è calcolato come percentuale di dati generati e validati rispetto al totale teorico (al netto delle ore dedicate alla calibrazione degli analizzatori).



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

Tabella 3.1 Efficienza degli analizzatori

	Efficienza (%)			
	Conformità alla normativa di riferimento (Direttiva 2008/50/CE – DM 60/02)			
	Parametro: dati orari (giornalieri per PM10)			
	SO₂	NO_x	PM10	CO
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	-	94	>99	>99
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	95	89	>99	-
<i>Lucca</i> Viale Carducci	90	-	>99	>99
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	93	90	99	-
<i>Viareggio</i> L.go Risorgimento	-	-	-	>99
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	98	98	>99	-

	Efficienza (%)
	Conformità alla normativa di riferimento (Direttiva 2008/50/CE – D.Lgs. 183/04)
	Parametro: dati orari
	Ozono
Lucca Carignano (Rete Regionale O ₃)	96
Viareggio Via Maroncelli	96
Porcari Via Carrara	94

(le stazioni di misura appartenenti alla rete virtuale regionale sono mostrate in grassetto)

4. Limiti normativi

Si presentano di seguito per ciascun inquinante i limiti di riferimento stabiliti dalla recente normativa europea (Direttiva 2008/50/CE, ancora non recepita dall'Italia). Nella maggior parte dei casi i limiti sono gli stessi fissati dalla precedente normativa europea e recepiti con il D. M. Ambiente n. 60/02¹ nonché, per l'inquinante ozono, con il DLgs n.183/04². Il rispetto dei limiti viene richiesto entro determinati termini temporali, riassunti nelle tabelle seguenti. In realtà la normativa europea definisce per ciascun inquinante, salvo l'ozono, specifici margini di tolleranza che si riducono progressivamente entro le date indicate nella tabelle,



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

fino al conseguimento del pieno rispetto della norma. Tali margini di tolleranza hanno un significato meramente operativo mentre quello di tutela sanitaria/ambientale è associato unicamente ai valori fissati per le scadenze indicate.

Peraltro, la progressiva riduzione dei margini di tolleranza riflette la riduzione attesa e generalizzata dei livelli di inquinamento, conseguente ai provvedimenti di vasta scala già in corso, sulla base di Direttive riguardanti, ad esempio, il miglioramento della qualità dei combustibili e dei carburanti, la riduzione dei limiti di omologazione per veicoli a motore e il contenimento delle emissioni industriali.

Nella presente relazione il confronto tra le concentrazioni rilevate e i limiti di legge viene effettuato relativamente a quelli "finali", prescindendo dai margini di tolleranza. Ciò consente di individuare con maggiore immediatezza le sostanze per le quali, anche in prospettiva, si rende necessaria l'adozione di adeguate politiche di risanamento, ma anche quelle per le quali risultano (in tutto o in parte) rispettati i limiti già in vigore dal 2005 e quelli che entreranno nel 2010.

1) Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Decreto 2 aprile 2002, n. 60 (S.O.G.U. n. 77/L del 13 aprile 2002).

2) Decreto legislativo 21 maggio 2004, n. 183 (S.O.G.U. n. 127 del 23 luglio 2004)

Tabella 4.1 MONOSSIDO DI CARBONIO – normativa e limiti (punto B Allegato XI Direttiva 2008/50/CE – DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	1.01.2005

Tabella 4.2 OSSIDI DI AZOTO – normativa e limiti (punto B Allegato XI, punto A Allegato XII ed Allegato XIII Direttiva 2008/50/CE – DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per l'anno civile.	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	19.07.2001
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/m ³ NO ₂	1.01.2010



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

Tabella 4.3 BLOSSIDO DI ZOLFO – normativa e limiti (limiti (punto B Allegato XI, punto A Allegato XII, ed Allegato XIII Direttiva 2008/50/CE – DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	1 ora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per l'anno civile.	1.01.2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1° Ottobre – 31 Marzo)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19.07.2001
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.01.2010

Tabella 4.4 OZONO – normativa e limiti (punti B, C Allegato VII e punto B XII Direttiva 2008/50/CE – Dleg 183/04)

	Periodo di mediazione	Valori di riferimento
Soglia di informazione.	Media massima oraria	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di allarme.	Media massima oraria.	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore bersaglio per la protezione della salute umana.	Media su 8 ore massima giornaliera.	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni
Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media su 5 anni
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.	Media su 8 ore massima giornaliera.	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione.	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Beni materiali.	Media Annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



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

Tabella 4.5 Materiale particolato PM10 – normativa e limiti (punto B Allegato XI Direttiva 2008/50/CE - DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valori limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM10	1.01.2005

Tabella 4.6 Materiale particolato PM2,5 – normativa e limiti (punti C, D E Allegato XIV Direttiva 2008/50/CE)

	Periodo di mediazione	Valori limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	25 µg/m ³ è applicato un margine di tolleranza del 20 % al giorno 11 giugno 2008, con riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% il 1 gennaio 2015	1.01.2015
Obbligo di Concentrazione di esposizione per evitare effetti nocivi sulla salute umana	Anno civile	20 µg/m ³	1.01.2015
Valore Obiettivo per la protezione della salute umana	Anno civile	25 µg/m ³	01.01-2010

Per quanto attiene il valore limite, il punto E prevede anche una fase 2 da raggiungersi il 1 gennaio 2020 con un valore pari a 20 µg/m³. Tale Valore limite è ritenuto indicativo in relazione alla verifica della Commissione da effettuarsi nel 2013, alla luce di ulteriori informazioni in materia di conseguenze sulla salute e sull'ambiente, fattibilità tecnica ed esperienza del valore obiettivo negli Stati membri. Tale inquinante non è al momento monitorato dalla rete.



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

Tabella 4.7 Benzene – normativa e limiti (punto B Allegato XI Direttiva 2008/50/CE - DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valori limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana.	Anno civile	5 µg/m ³	1.01.2010

5. Dati rilevati nell'anno 2009

5.1 Valori degli indicatori

Le stazioni di misura appartenenti alle reti regionali virtuali sono riportate in grassetto con l'indicazione di appartenenza alla medesima rete.

Standardizzazione:

Tutti i valori di concentrazione espressi in unità di massa (µg o mg) per metro cubo di aria (m³) sono riferiti alla temperatura di 20°C ad esclusione del materiale particolato PM10 il quale è riferito alla temperatura dell'aria ambiente.

Tabella 5.1 Valori medi annuali rete della Provincia di Lucca anno 2009 (media valori orari)

Stazioni	CO mg/m³	NO₂ µg/m³	NO_x µg/m³	PM10 µg/m³	SO₂ µg/m³	O₃ µg/m³
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	0.6	43	73	27	-	-
Lucca Carignano (Rete Regionale O ₃)	-	-	-	-	-	60
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	-	*	*	33	2	-
<i>Lucca</i> Viale Carducci	0.9	-	-	44	1	-
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	-	43	69	29	2	44
<i>Viareggio</i> L.go Risorgimento	0.7	-	-	-	-	-
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	-	37	60	31	1	46

* La raccolta dati non ha raggiunto l'efficienza del 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

Tabella 5.2 Monossido di Carbonio

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° Medie massime giornaliere su 8 ore > 10 mg/m ³	Valore limite
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	0	10 mg/m³ (in vigore dal 1.01.2005)
<i>Lucca</i> Viale Carducci	U	T	0	
<i>Viareggio</i> L.go Risorgimento	U	T	0	

Nessuna criticità è emersa nel monitoraggio di questo parametro per l'anno 2009. La normativa prevede che non si verifichino superamenti del valore di 10 mg/m³ come media mobile di 8 ore; il limite da non superare (in vigore dal 01/01/2005) è fissato "per la protezione della salute umana". Dalla tabella sopra riportata (5-2) si può osservare che il limite è ampiamente rispettato.

I valori massimi come media oraria riscontrati nel corso del 2009 sono i seguenti: Capannori Via Piaggia 4.3 mg/m³ (10/01/09), Lucca Viale Carducci 4.3 mg/m³ (01/11/09 e 05/12/09) e Viareggio Largo Risorgimento 5.4 mg/m³ (12/01/09). Viene confermato l'andamento degli anni precedenti, mantenendo un trend di diminuzione.

Tabella 5.3 Biossido di Zolfo

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie >350 µg/m ³	Valore limite	N° medie giornaliere >125 µg/m ³	Valore limite
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	0	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile (in vigore dal 1.01.2005)	0	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile (in vigore dal 1.01.2005)
<i>Lucca</i> Viale Carducci	U	T	0		0	
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	0		0	
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	0		0	

I limiti stabiliti in termini di numero di superamenti di soglie su media oraria e media giornaliera sono fissati "per la protezione della salute umana".



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

Le misure hanno rilevato che tutti i limiti di riferimento sono ampiamente rispettati, consolidando ormai la scarsa significatività di questo inquinante nel contesto urbano. Si segnala anche l'ampio rispetto del limite più restrittivo, previsto dalla norma per la protezione degli ecosistemi.

I valori massimi come media oraria riscontrati nel corso del 2009 sono i seguenti: Lucca Piazza S. Micheletto $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12/01/2009), Lucca Viale Carducci $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (14/05/2009), Viareggio Via Maroncelli $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (29/01/2009) e Porcari Via Carrara $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (01/11/2009).

Tabella 5.4 Biossido di Azoto

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie >200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	0	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile (in vigore dal 01.01.2010)	43	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 01.01.2010)
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	0		*	
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	0		43	
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	0		37	

* La raccolta dati non ha raggiunto l'efficienza del 90%

Ambedue i limiti riferiti a NO_2 sono fissati "per la protezione della salute umana". Si osservi che l'indicatore "numero di superamenti soglia oraria ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$)" risulta pienamente rispettato in tre stazioni di misura, una, Lucca Micheletto, non ha raggiunto una raccolta dati sufficiente, ma per i dati raccolti non si sono avuti superamenti di soglia oraria. L'indicatore relativo alla media annuale è superato nella stazione Capannori Via Piaggia e Porcari Via Carrara rispetto al valore limite "finale al 2010" ed anche al valore al 2009 comprensivo del margine di tolleranza.

I valori riscontrati come media annuale nelle stazioni di Capannori e di Porcari appaiono correlabili con la situazione emissiva e climatologica della piana di Lucca, come evidenziata dall'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE), che vede una elevata emissione di ossidi di azoto, derivanti oltre che dal traffico dalle numerose centrali termiche, specialmente a servizio delle aziende cartarie.

I valori riscontrati nella stazione di Viareggio Via Maroncelli hanno mostrato nell'anno 2009 un significativo miglioramento rispetto agli anni precedenti in cui tale stazione aveva registrato valori ai livelli superiori rispetto ad altre aree critiche della Toscana. Trattasi di un dato positivo che può però essere dovuto ad un particolare situazione meteorologica. Il monitoraggio nell'anno 2010 permetterà di verificare se il trend positivo si mantiene.



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

I valori massimi come media oraria riscontrati nel corso del 2009 sono i seguenti: Lucca S. Micheletto 131 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (21/03/09), Capannori Via Piaggia 131 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (05/01/09), Viareggio Via Maroncelli 190 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (22/02/09) e Porcari Via Carrara 132 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (16/02/09).

Tabella 5.5 Ossidi di azoto (NO_x) protezione della vegetazione

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	73	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ (in vigore dal 19.07.2001) Valore limite annuale per la protezione della vegetazione
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	*	
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	69	
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	60	

* La raccolta dati non ha raggiunto l'efficienza del 90%

I siti di rilevamento indicati in tabella per il rilevamento degli ossidi di azoto non sono punti di campionamento idonei per la verifica del rispetto dei limiti per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione (**vedi allegato VIII punto I b del DM 60/02**) e quindi il **raffronto con tali limiti è puramente indicativo**. Si ricorda infatti che il limite di protezione della vegetazione dovrebbe essere valutato in siti di misura ubicati a più di 20 Km dagli agglomerati o a più di 5 Km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade.



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

Tabella 5.6 PM10

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie giornaliere >50 µg/m ³	Valore limite	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	35	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile (in vigore dal 01.01.2005)	27	40 µg/m ³ (in vigore dal 1.01.2005)
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	50		33	
<i>Lucca</i> Viale Carducci	U	T	92		44	
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	41		29	
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	27		31	

Tabella 5.7 Valori massimi PM10

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Max. Valore medio giornaliero	Media giornaliera alla 36 ^a posizione (µg/m ³)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	102 µg/m ³ (05/01/09)	50 *
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	114 µg/m ³ (05/01/09)	56
<i>Lucca</i> Viale Carducci	U	T	115 µg/m ³ (05/01/09)	71
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	94 µg/m ³ (05/01/09)	53
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	73 µg/m ³ (12/01/09)	48 **

* numero superamenti pari a 35

** numero superamenti inferiore a 35

Per questo inquinante la normativa prevede due limiti di riferimento, entrambi fissati “per la protezione della salute umana”: la media annuale ed il numero di valori, come media giornaliera, che superano la concentrazione di 50 µg/m³ nell’anno.

Nelle stazioni di misura si può osservare che il valore limite espresso come media annuale



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

viene rispettato in tutte le stazioni eccetto a Lucca Viale Carducci.

Nell'insieme delle stazioni si rileva negli ultimi 3 anni una tendenza alla diminuzione del valore della media annuale. Nel 2009 si riscontra anche una diminuzione del numero dei superamenti del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superarsi più di 35 volte nel corso dell'anno. La tendenza al miglioramento è comune anche ad altre zone della Toscana, ma va tenuto conto dell'influenza che può derivare dalla particolarità della situazione meteorologica nei vari anni. Rispetto agli anni precedenti due stazioni (Capannori Via Piaggia e Viareggio Via Maroncelli) hanno avuto un numero di superamenti pari o inferiore a 35.

Tabella 5.8 Ozono

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° giorni con medie mobili su 8 ore > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore bersaglio
Lucca Carignano (Rete Regionale O_3)	R	F	38*	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile (come media su 3 anni) (in vigore dal 2013)
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	5**	
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	36*	

* Media su tre anni

** Dati relativi ad un anno

Tabella 5.9 Ozono

Stazione	Tipo stazione	PROTEZ.		Valore massimo orario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		VEGETAZIONE (a)	AOT40 valori 1 ora da Maggio a Luglio $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Lucca Carignano (Rete Regionale O_3)	S		23085*	166 (29/07/2009 ore 16)	60
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U		***	150 (21/08/2009 ore 16)	46
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	S		27424**	187 (17/07/2009 ore 13)	44

* Media su 3 anni

** Media su 5 anni

*** Media non determinabile

(a) Il valore si riferisce alla protezione per la vegetazione e deve essere applicato nelle stazioni suburbane, rurali, rurali di fondo e non in quelle urbane (è il caso di Viareggio V. Maroncelli).



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

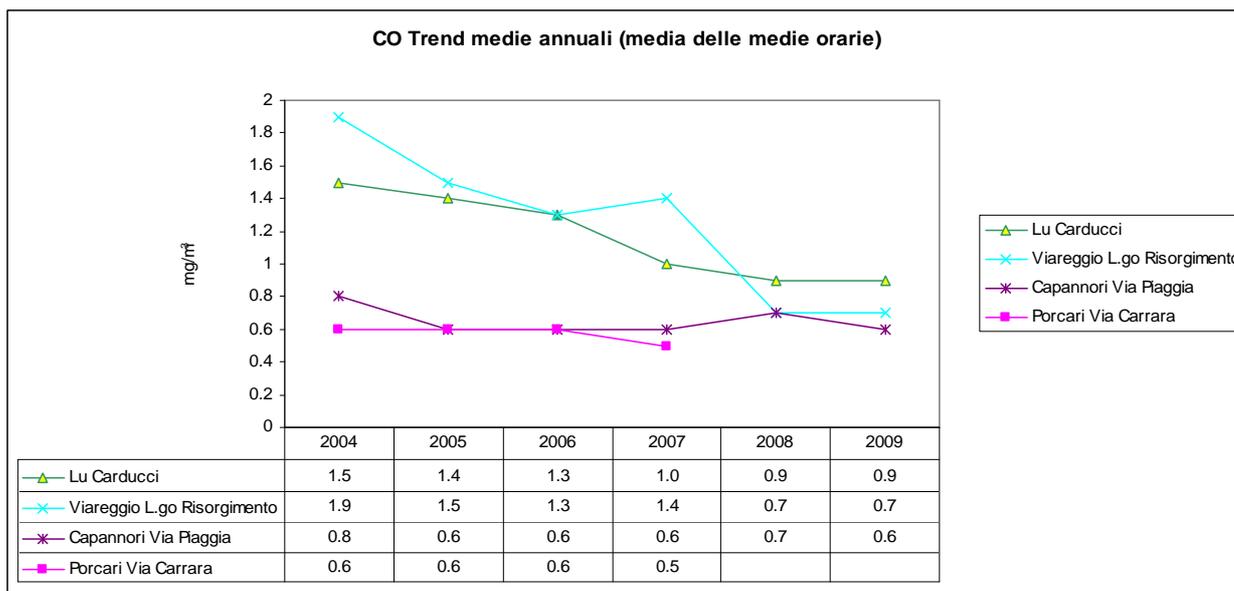
I valori riportati in tabella 5.8 mostrano che nelle stazioni di Lucca Carignano e di Porcari, viene superato il “valore bersaglio”.

Per quanto concerne il superamento della soglia di informazione per il parametro O₃, pari a 180 µg/m³ come media oraria, nel corso del 2009 ci sono stati 3 superamenti nella stazione di Porcari mentre non ne sono stati registrati nelle stazioni di Lucca Carignano e Viareggio Via Maroncelli.

Si ricorda che l'andamento degli anni dei valori relativi all'ozono è fortemente influenzato dall'andamento climatico. Non è quindi automatico che un decremento o un incremento da un anno all'altro sia indice di una tendenza.

6 Andamenti annuali degli indicatori

6.1 Monossido di Carbonio



ARPAT

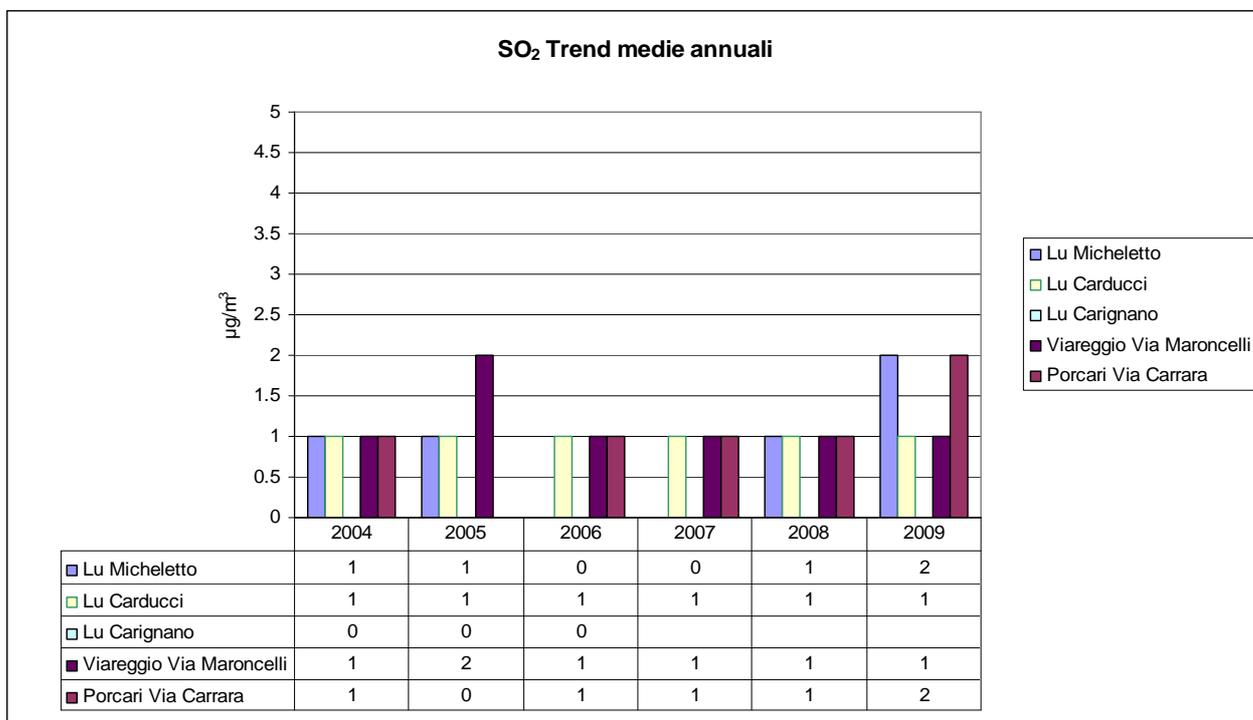
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

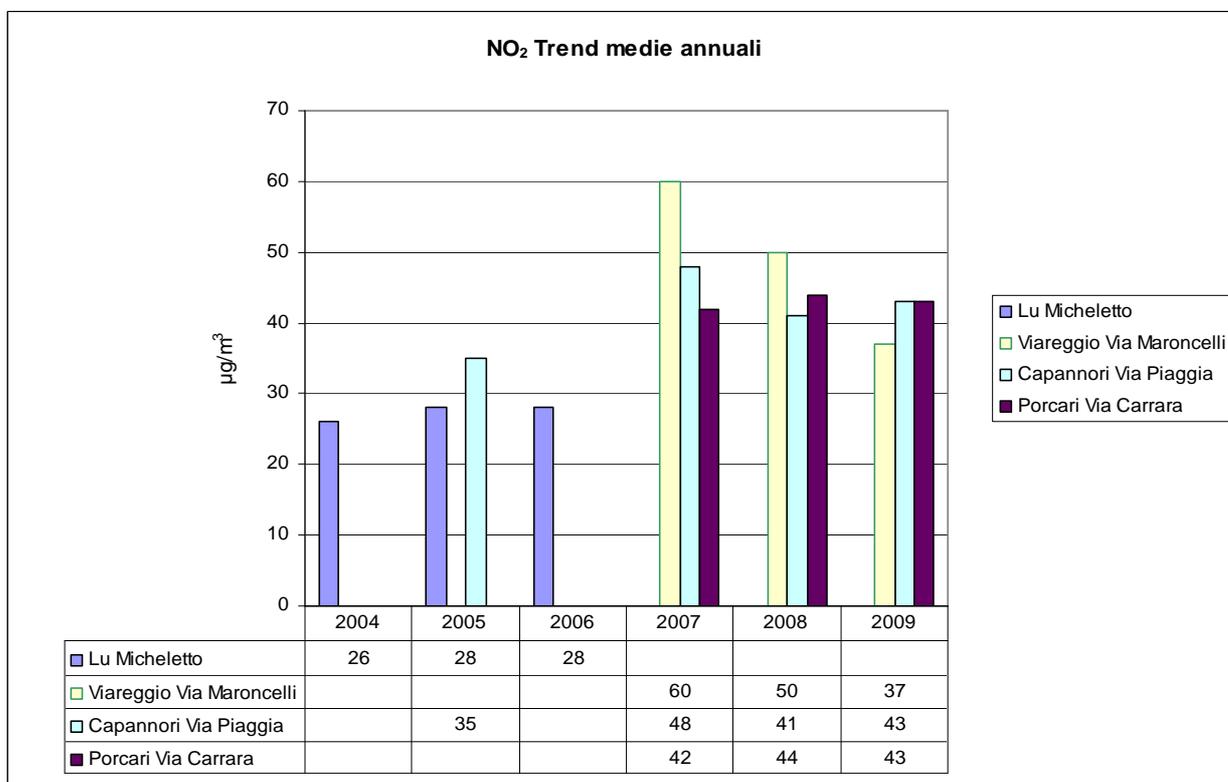
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

6.2 Biossido di Zolfo



6.3 Biossido di Azoto



ARPAT

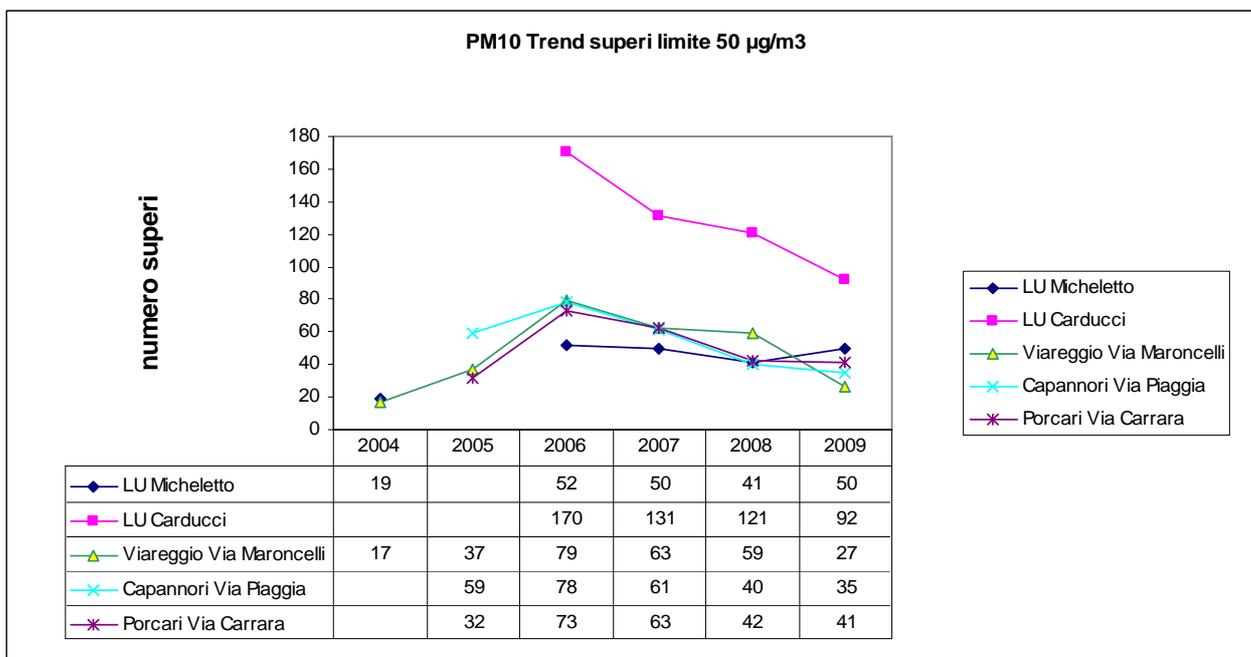
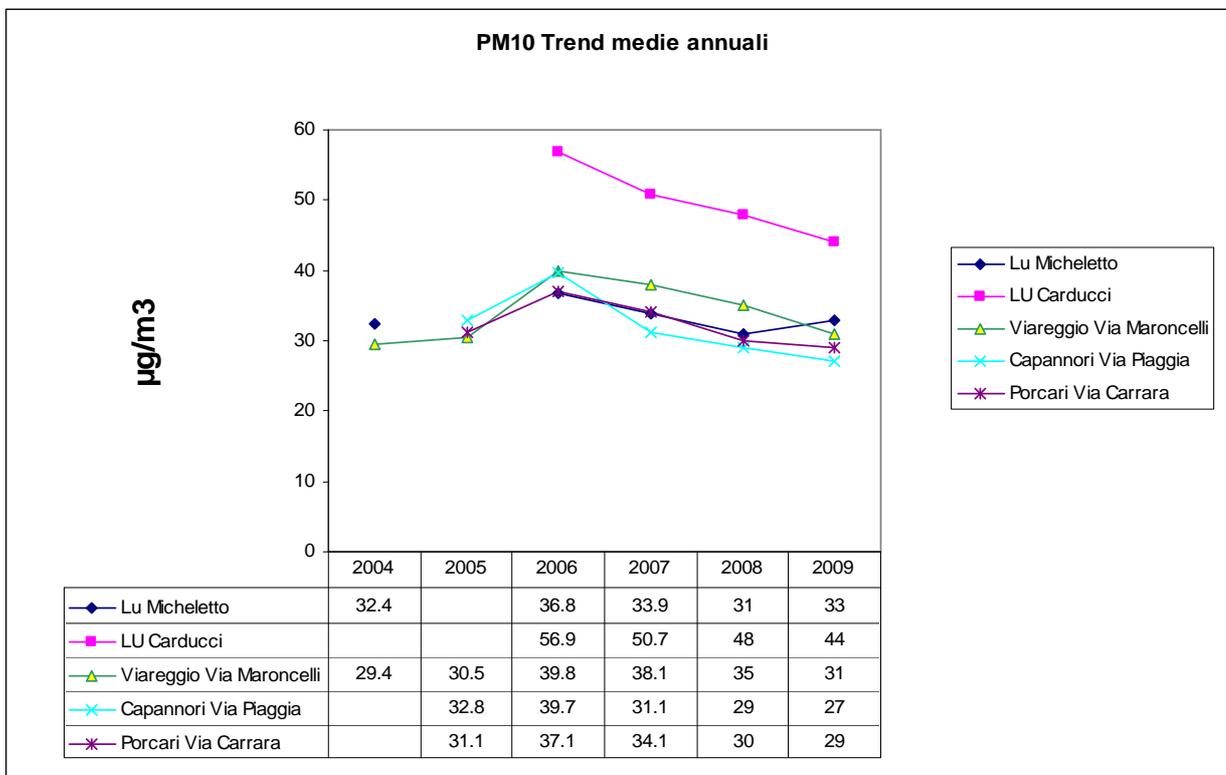
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

P.I. e C.F.: 04686190481

6.4 Materiale Particolato PM10



Nota: L'analizzatore di PM10 della stazione di Porcari Via Carrara è stato installato il 13/02/2005.



ARPAT

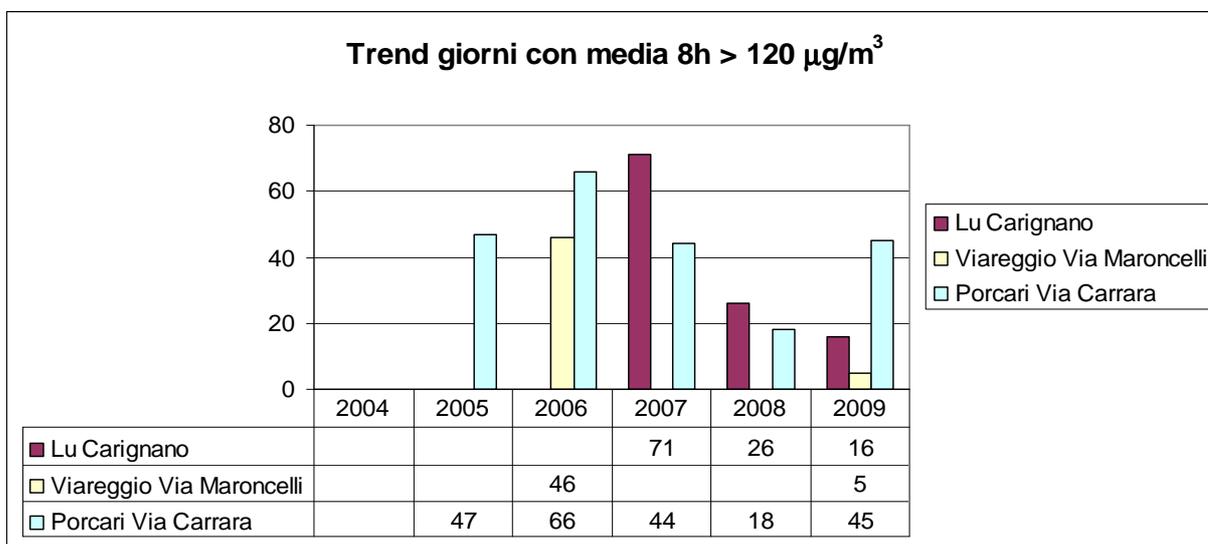
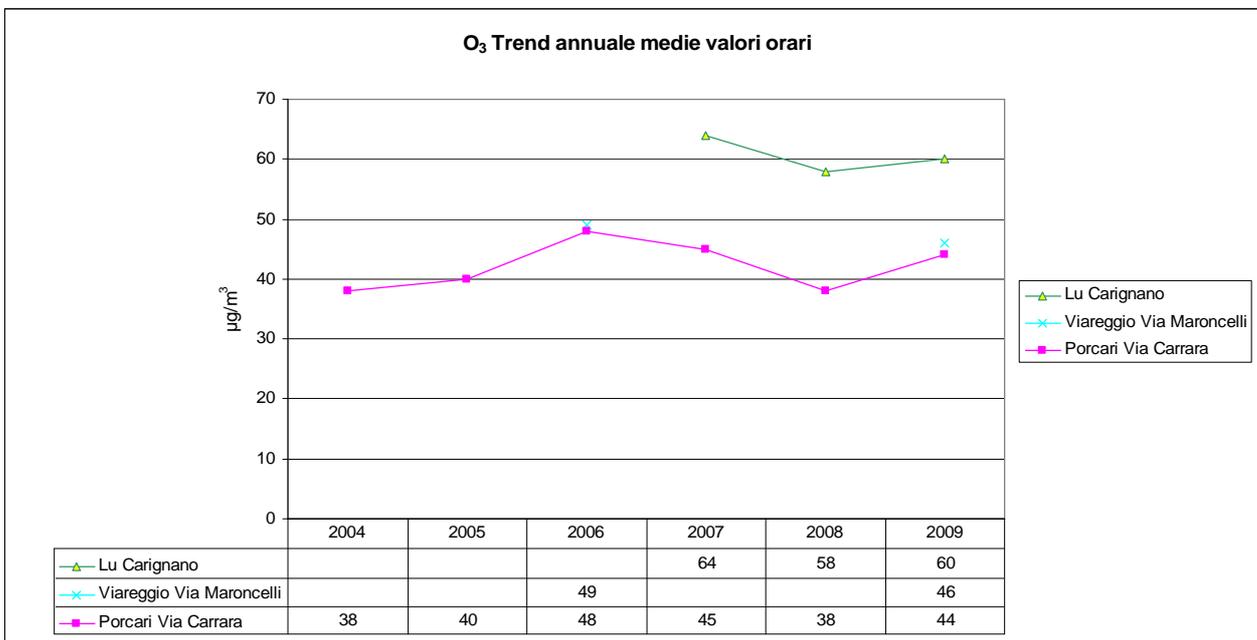
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

P.I. e C.F.: 04686190481

6.5 Ozono



7 Considerazioni riassuntive e finali

I dati di qualità dell'aria raccolti nell'anno 2009 confermano la criticità relativa al PM10 ed una minore criticità relativa al NO₂. Per il parametro O₃ si sono avuti nel 2009 tre superamenti della soglia di informazione. Per gli altri inquinanti (CO, SO₂) i valori rilevati sono ampiamente inferiori ai limiti.

Per quanto concerne il PM10 siamo in presenza del superamento del valore limite previsto per la media annua nella sola stazione di Lucca V. Carducci. Tale stazione non è però significativa dell'insieme delle aree residenziali, ma esclusivamente di zone immediatamente adiacenti a viabilità ad elevato volume di traffico.

Una situazione simile è quella della stazione di Largo Risorgimento a Viareggio, dove però nel 2009 non è stato attivo l'analizzatore delle polveri, stante che l'analizzatore ha cessato di funzionare per obsolescenza dal mese di settembre 2007.

La criticità del parametro PM10 è confermata dal fatto che, oltre a LU-Carducci, anche le stazioni di Lucca S. Micheletto e Porcari Via Carrara hanno superato l'altro limite normativo previsto per il PM10, costituito dal superamento del valore limite di 50 µg/m³ come media giornaliera per un numero di giorni maggiore di 35 su base annua.

In complesso la situazione è però risultata in significativo miglioramento. Probabilmente siamo in presenza, come in altre zone della Toscana di un trend positivo, influenzato nell'anno 2009 da favorevoli condizioni meteorologiche, costituite essenzialmente da elevata piovosità nella prima parte dell'anno.

Per quanto concerne il parametro NO₂ si rileva che i dati rilevati nell'anno 2009, per quanto concerne la media annua sono risultati nelle stazioni di Capannori Via Piaggia e Porcari Via Carrara superiori al limite di 40 µg/m³ in vigore dal 1.1.2010.

Nell'anno 2009 non è invece risultata critica la qualità dell'aria per quanto concerne i parametri PM10 e NO₂ nella stazione di Viareggio Via Maroncelli. Esaminando il trend pluriennale si evidenzia però un andamento altalenante, che ha avuto dei massimi negli anni dal 2006 al 2008. Non è chiaro se tale variabilità sia da attribuire esclusivamente alla situazione meteorologica nei vari anni. I rilevamenti effettuati tramite mezzo mobile in altre zone della città di Viareggio (pur se non significativi per quanto concerne i dati statistici annuali per il limitato periodo di monitoraggio) mostrano il permanere di criticità per il parametro PM10.

Per quanto concerne la stazione di Capannori si ricordano le risultanze emerse dal progetto regionale PATOS, che ha interessato 6 stazioni in Toscana, fra cui quella di Capannori.

Nel caso della stazione di Capannori è emersa una elevata presenza di particolato originato dalla combustione di biomasse. Considerate le caratteristiche della Piana Lucchese si deve ritenere che tale frazione del PM10 sia dovuta essenzialmente ad un significativo uso di legna in stufe e caminetti tradizionali, a bassa efficienza energetica, che non garantiscono una completa combustione e sono quindi rilevanti sorgenti emmissive di varie tipologie di inquinanti, fra cui il PM10. Un altro possibile contributo di cui è difficile stimare la rilevanza è costituito dalla diffusa abitudine a bruciare nei campi e nei giardini gli scarti vegetali.

Il contributo dalla combustione di biomasse alla concentrazione di PM10 diventa



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

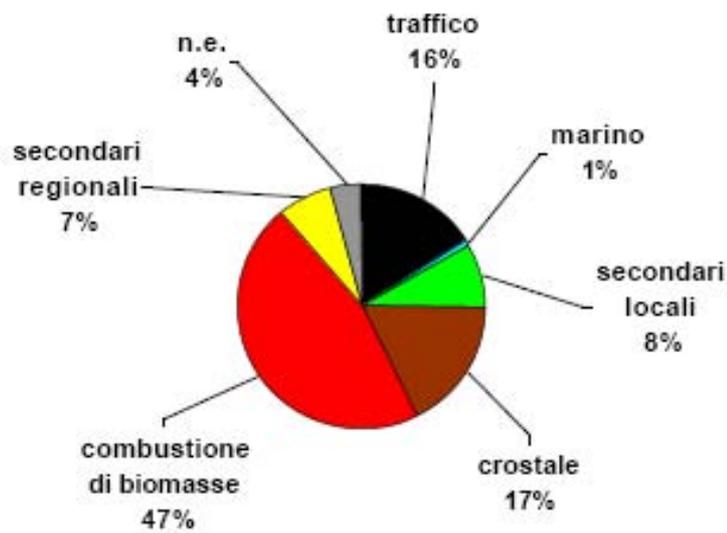
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

P.I. e C.F.: 04686190481

particolarmente significativo nei mesi invernali, in quanto vi si concentra l'utilizzo della biomassa per uso riscaldamento. Nel corso del progetto PATOS è infatti risultato pari al 47% nei giorni in cui nella stazione è stato superato il limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera.

Contributo delle sorgenti nei giorni di superamento



Dal confronto fra i valori rilevati dalle stazioni della rete e le soglie di valutazione inferiore e superiore previste dalla normativa per i vari inquinanti, risulta che in tutte le stazioni della rete è opportuno continuare il 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

2^a SEZIONE

1. Strumenti e metodi

La strumentazione automatica appartenente alla rete di rilevamento della qualità dell'aria della Provincia di Lucca è mostrata nella tabella sottostante:

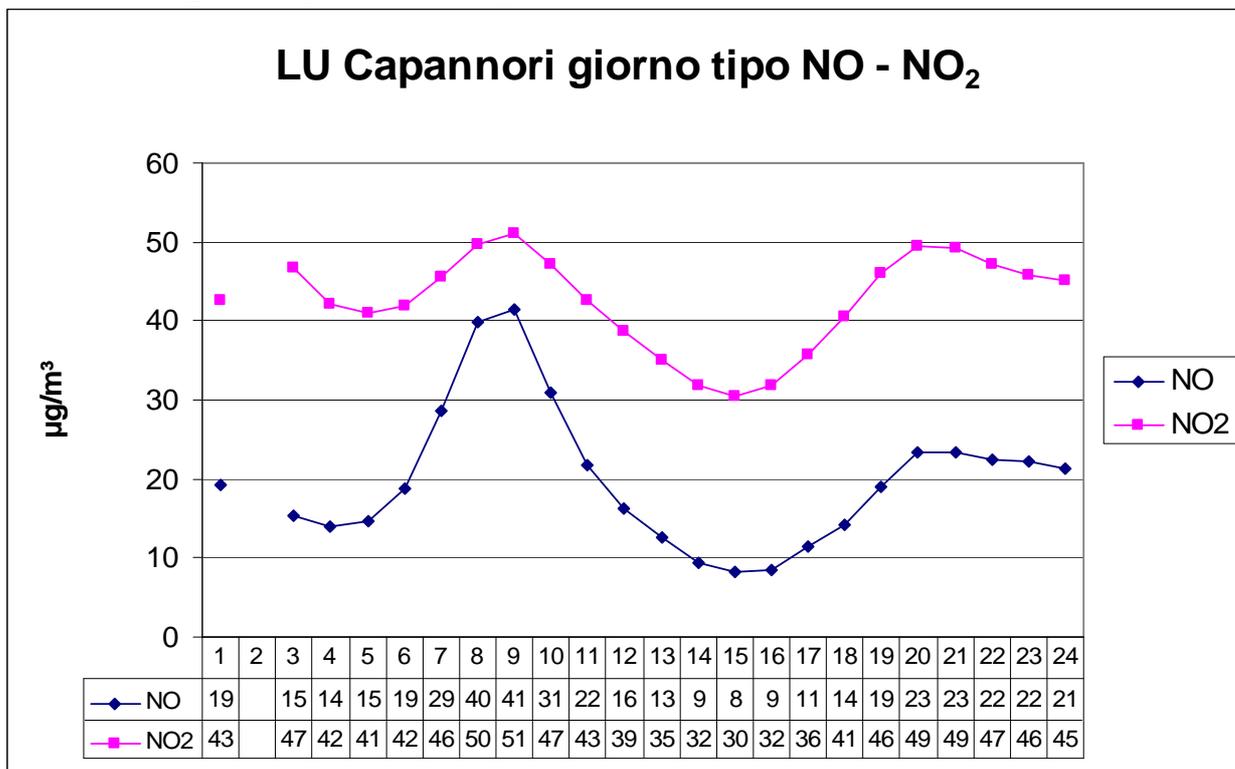
Sezione 2 Tabella 1 strumentazione automatica rete della Provincia di Lucca

Inquinante	Marca/ Modello	Principio Misura	Limite Rilevabilità	Precisione
O ₃	DASIBI 1108	Assorbimento UV	1 µg/m ³	
O ₃	Ecotech EC 9810	Assorbimento UV		
O ₃	API 400E	Assorbimento UV	<0.6 ppb	
NO _x	Monitor Labs ML 9841	Chemiluminescenza	0.5 ppb	1% della misura letta
NO _x	Ecotech EC 9841	Chemiluminescenza		
NO _x	API 200E	Chemiluminescenza	0.4 ppb	0.5% della misura letta
CO	Ecotech EC 9830	Correlazione infrarosso		
CO	Monitor Labs ML 9830	Correlazione infrarosso	0.2 mg/m ³	Dal 20 all' 80% del campo di misura +/- 0.2 µg/m ³
PM ₁₀	ENV.MP101M	Assorbimento raggi β	0.5 µg/m ³	
PM ₁₀	OP SIS SM 200	Assorbimento raggi β	2.5 µg/m ³	
SO ₂	Monitor Labs ML 9850	Spettrofotometria UV		

2. Elaborazioni integrative

2.1 Giorni tipo;

Stazione di Capannori (urbana – fondo)



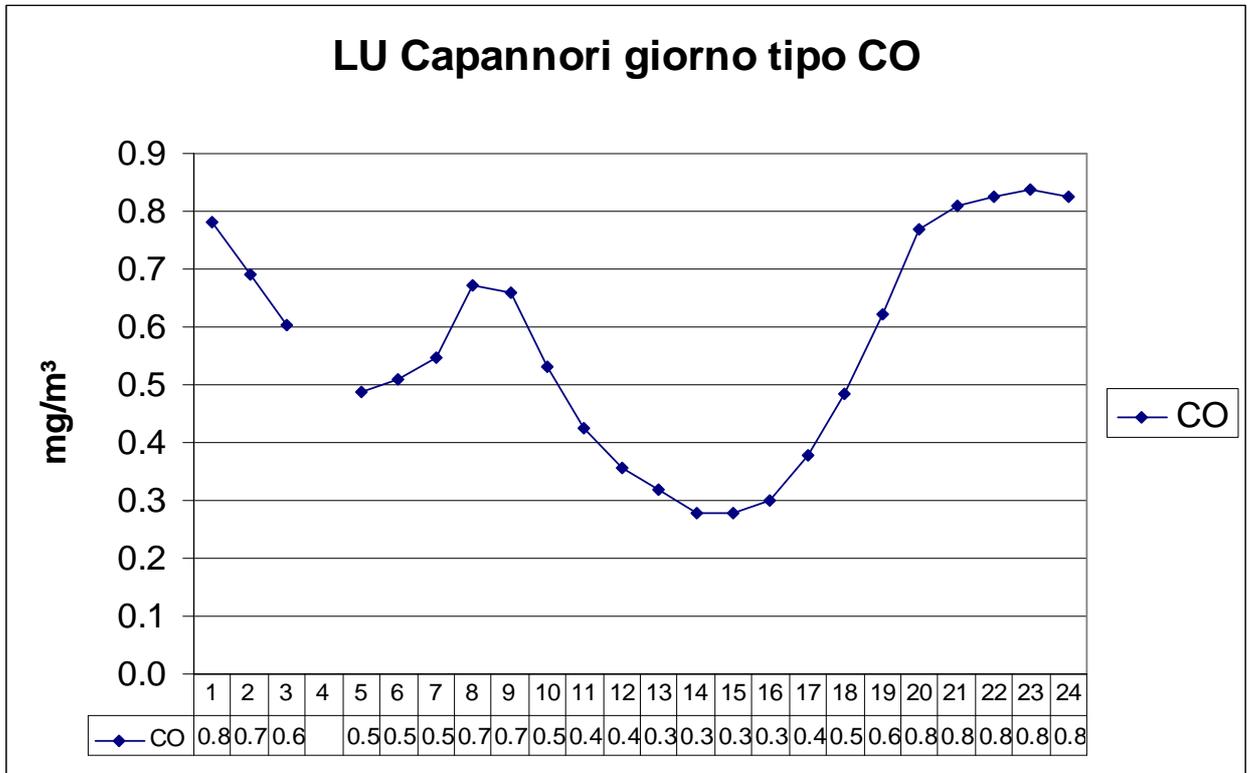
ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

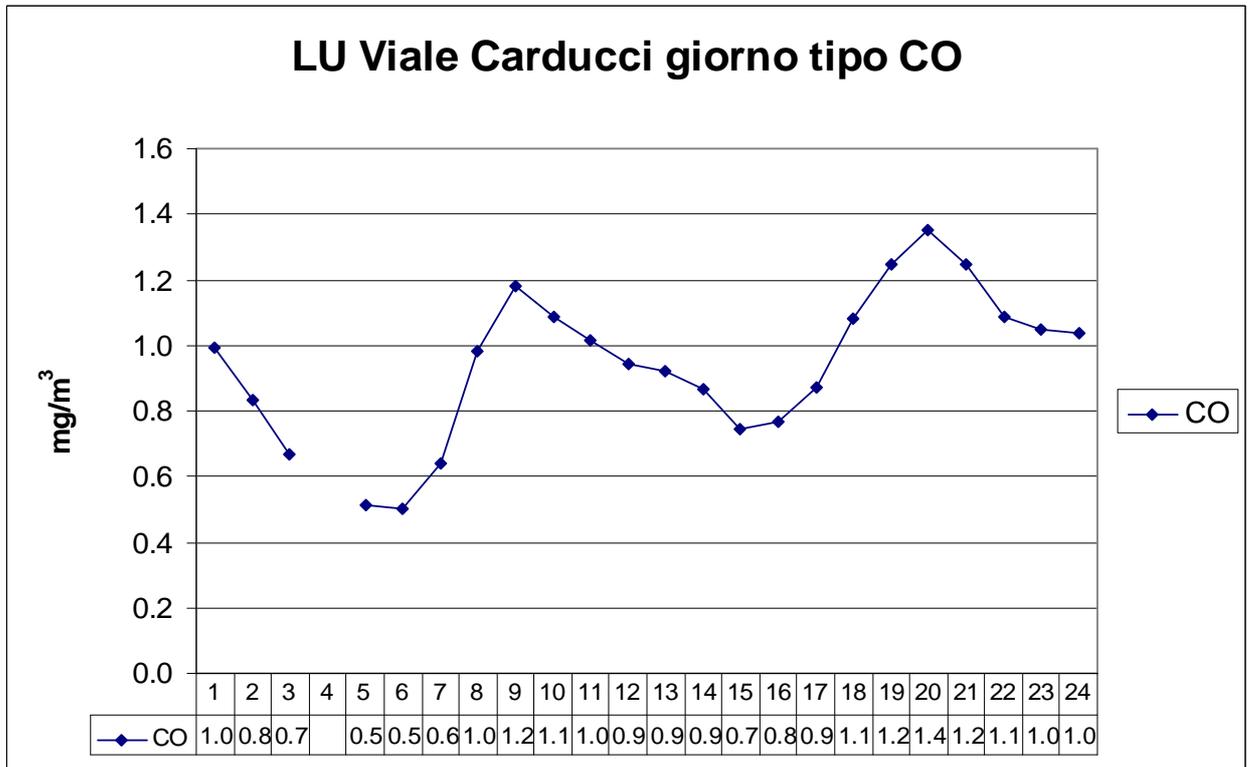
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

P.I. e C.F.: 04686190481



Stazione Lucca Viale Carducci (urbana – traffico)



ARPAT

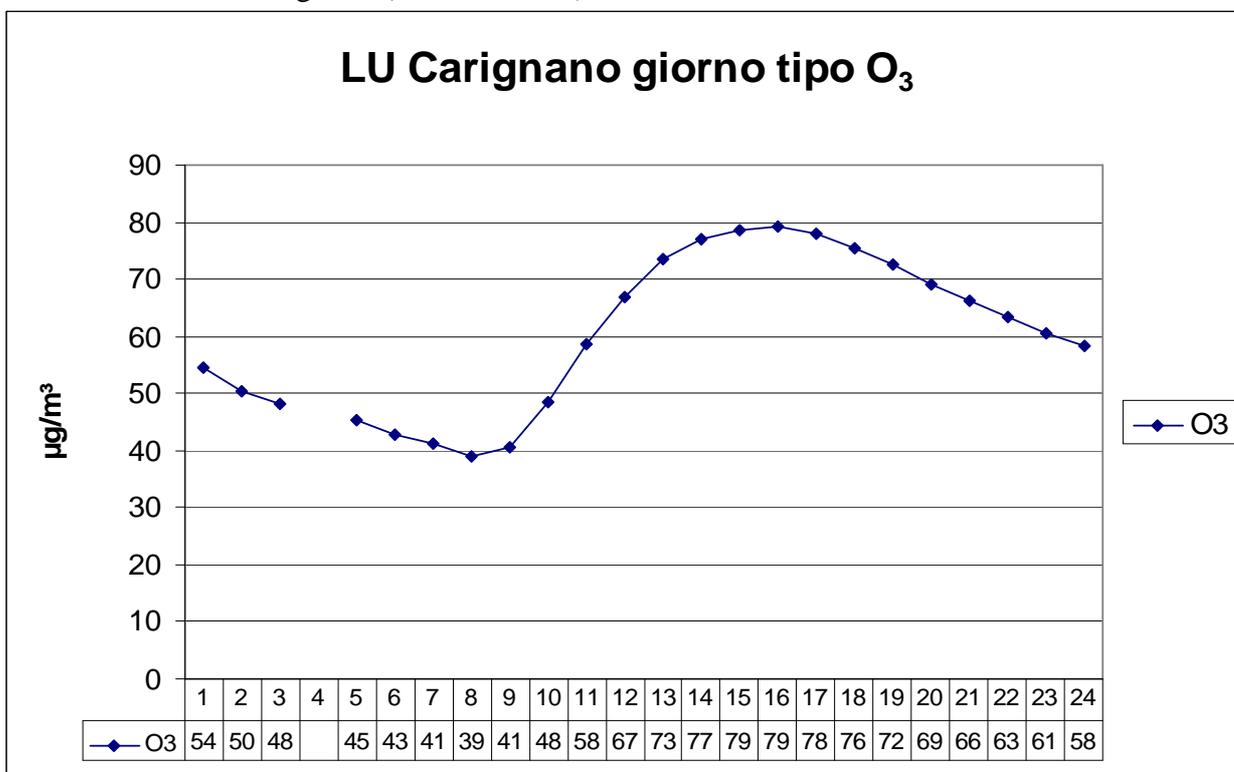
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

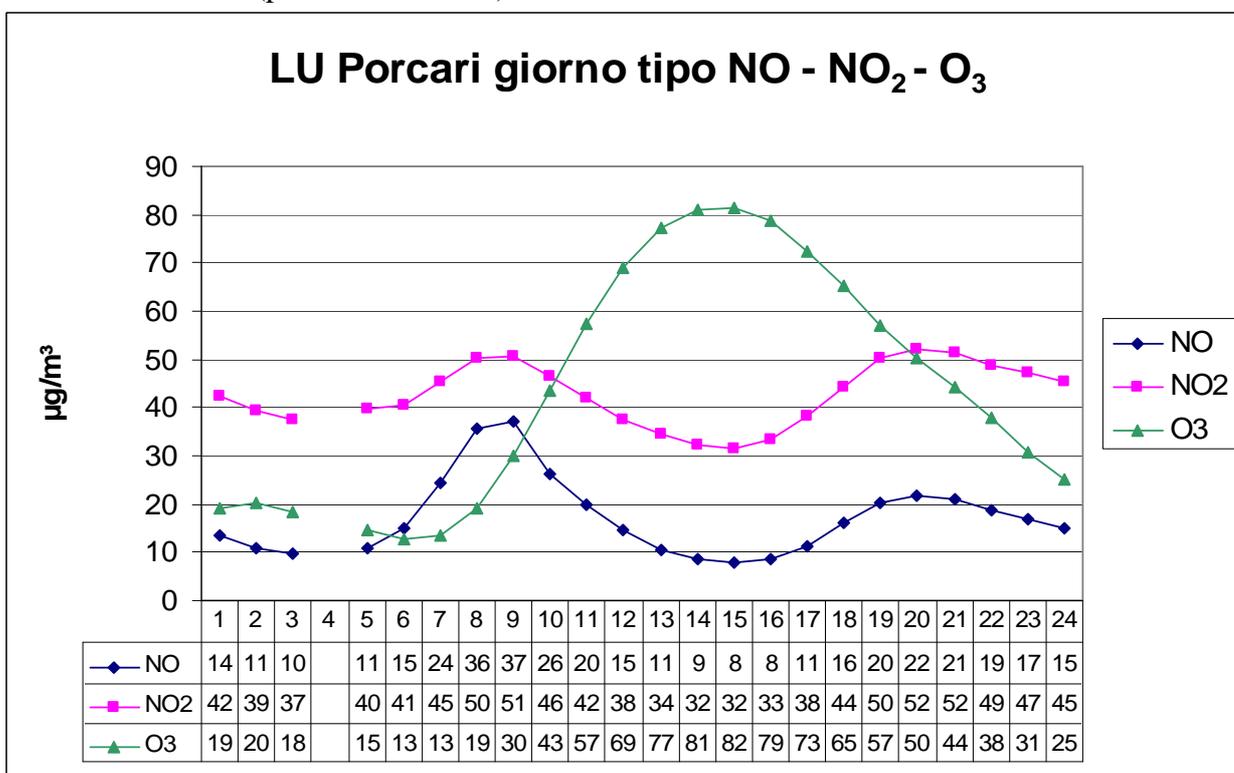
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

Stazione di Lucca Carignano (rurale – fondo)



Stazione di Porcari (periferica – fondo)



ARPAT

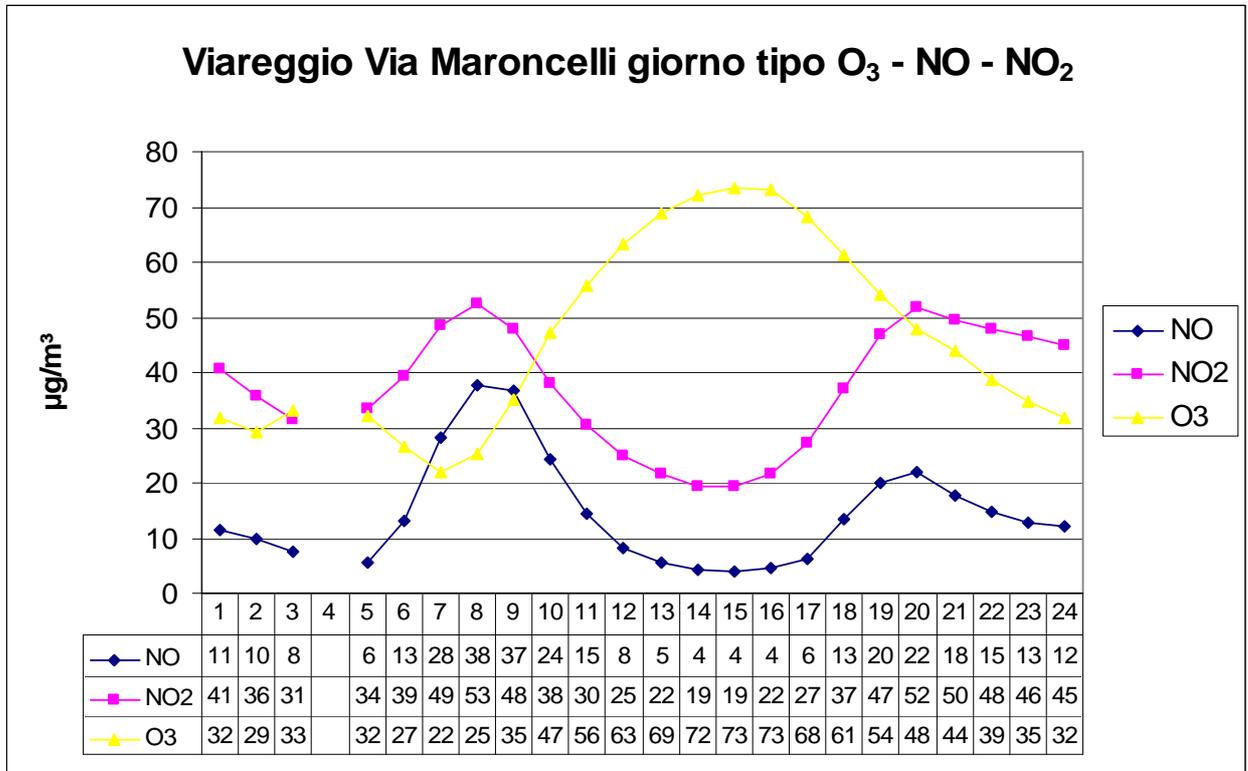
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

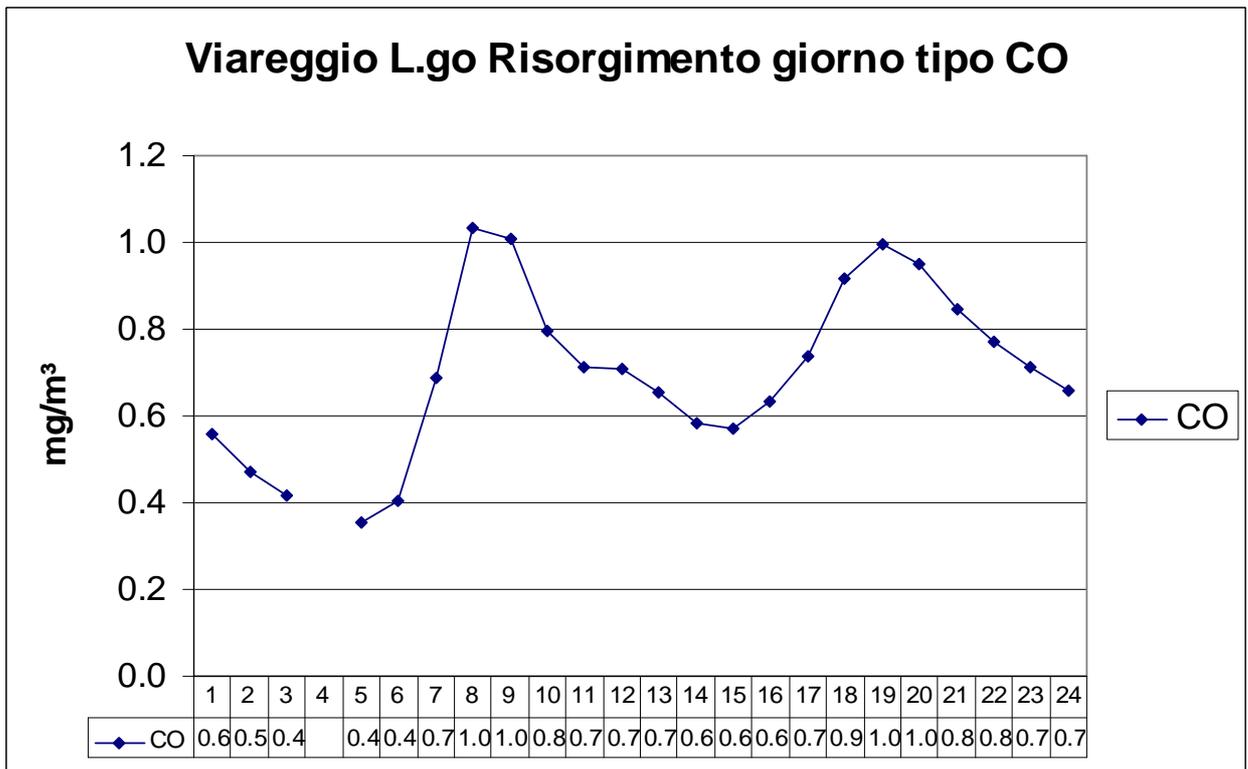
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

Stazione di Viareggio Maroncelli (urbana – fondo)



Stazione di Viareggio Largo Risorgimento (urbana – traffico)



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

2.3 Soglie di Valutazione

CO Protezione della salute umana – media mobile 8 ore

Soglia di Valutazione Inferiore = 5 mg/m³

Soglia di Valutazione Superiore = 7 mg/m³

% dati	≤ SVI < 5	> SVI ≤ SVS 5 ÷ 7	SVS 7 ÷ 10	VL 10	N° totale dati (Media mobile 8 ore)
Luca Viale Carducci	100	0	0	0	8652
Capannori Via Piaggia	100	0	0	0	8473
Viareggio Largo Risorgimento	100	0	0	0	8643

NO₂ Protezione della salute umana – media oraria

Soglia di Valutazione Inferiore = 100 µg/m³ (da non superare più di 8 volte all'anno)

Soglia di Valutazione Superiore = 140 µg/m³ (da non superare più di 8 volte all'anno)

% dati	≤ SVI < 100	> SVI ≤ SVS 100 ÷ 140	SVS 140 ÷ 200	VL 200	N° totale dati (valori orari)
Capannori Via Piaggia	99,7	0,3	0	0	7850
Luca S. Micheletto *	98,8	1,2	0	0	7370
Porcari Via Carrara	99,5	0,5	0	0	7516
Viareggio Via Maroncelli	98,3	1,6	0,1	0	8117

* La raccolta dati non ha raggiunto l'efficienza del 90%

NO₂ Protezione della salute umana – media annuale

Soglia di Valutazione Inferiore = 26 µg/m³

Soglia di Valutazione Superiore = 32 µg/m³

	≤ SVI < 26	> SVI ≤ SVS 26 ÷ 32	SVS 32 ÷ 40	VL 40	N° totale dati (valori orari)
Capannori Via Piaggia				■ (43)	7850
Luca S. Micheletto *				■ (44) *	7370
Porcari Via Carrara				■ (43)	7516
Viareggio Via Maroncelli			■ (37)		8117

* La raccolta dati non ha raggiunto l'efficienza del 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

NOx Protezione della vegetazione – media annuale

	\leq SVI < 19,5	> SVI \leq SVS 19,5 ÷ 24	SVS 24 ÷ 30	VL 30	N° totale dati (valori orari)
Capannori Via Piaggia				■ (73)	7850
Lucca S. Micheletto *				■ (71) *	7370
Porcari Via Carrara				■ (69)	7516
Viareggio Via Maroncelli				■ (60)	8117

* La raccolta dati non ha raggiunto l'efficienza del 90%

PM10 Protezione della salute umana – media giornaliera

Soglia di Valutazione Inferiore = 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 7 volte all'anno)

Soglia di Valutazione Superiore = 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 7 volte all'anno)

% dati	\leq SVI < 20	> SVI \leq SVS 20 ÷ 30	SVS 30 ÷ 50	VS 50	N° totale dati (valori giornalieri)
Capannori Via Piaggia	43	27	20	10	353
Lucca S. Micheletto	15	44	28	14	360
Lucca Viale Carducci	3	20	51	26	348
Porcari Via Carrara	38	29	21	12	345
Viareggio Via Maroncelli	19	38	35	8	355

	N° totale dati (valori giornalieri)	N° superamenti SVI	N° superamenti SVS
Capannori Via Piaggia	353	201	105
Lucca S. Micheletto	360	307	149
Lucca Viale Carducci	348	339	270
Porcari Via Carrara	345	215	115
Viareggio Via Maroncelli	355	286	152



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 Protezione della salute umana – media annuale

Soglia di Valutazione Inferiore = 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Soglia di Valutazione Superiore = 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	\leq SVI < 10	> SVI \leq SVS 10 ÷ 14	SVS 14 ÷ 40	VS 40	N° totale dati (valori giornalieri)
Capannori Via Piaggia			■ (27)		353
Lucca S. Micheletto			■ (33)		360
Lucca Viale Carducci				■ (44)	348
Porcari Via Carrara			■ (29)		345
Viareggio Via Maroncelli			■ (31)		355

3. Verifiche di QA/QC

Durante il corso del 2009 la rete di Lucca è stata oggetto, da parte del Centro Regionale di Assicurazione Qualità del Dipartimento di Livorno nell'ambito della propria programmazione, di verifiche della precisione ed accuratezza degli analizzatori di ozono e tarature multi-punto degli analizzatori di NO_x installati presso le stazioni di monitoraggio regionali di Q.A. e sul mezzo mobile 2.

Per il Dipartimento di Lucca le verifiche sono state effettuate nel 2009 sui seguenti analizzatori:

Tipo di analizzatore	Parametro	Stazione di appartenenza
API 400E	O_3	Lucca Carignano
Ecotech 9841	NO_x	LU – Mezzo Mobile 2
API 200 E	NO_x	Viareggio Via Maroncelli
API 200 E	NO_x	Capannori Via Piaggia



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

4. Descrizione sintetica delle campagne con Mezzi Mobili.

Ad inizio anno 2009 è stato acquisito un secondo mezzo mobile (roulotte), denominato Laboratorio Mobile 2, che è stato destinato a campagne di lungo periodo sul territorio provinciale. Le relazioni delle campagne effettuate con i mezzi mobili sul territorio provinciale sono redatte a parte e vengono trasmesse ai Comuni interessati e alla Provincia di Lucca.

Tabella 4.1 sintesi campagne di misura effettuate con i laboratori mobili nei comuni della Provincia durante l'anno 2009.

LABORATORIO MOBILE 1

PARAMETRO	COMUNE	LUOGO	INIZIO	FINE
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Viareggio	Piazzetta del Riposo - Via Lecci / Via Comparini	16/12/08	12/01/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Porcari	Rughi Via Romana Ovest c/o n°251	13/01/09	02/02/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Bagni di Lucca	Fornoli Piazza Aldo Moro c/o Monumento ai Caduti	03/02/09	23/02/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Borgo a Mozzano	Valdottavo Via Comunale - Loc. Caporale c/o cabina Enel	24/02/09	23/03/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Lucca	Piaggione piazzale della Stazione Ferroviaria	24/03/09	20/04/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Bagni di Lucca	Fornoli Piazza Aldo Moro c/o Monumento ai Caduti	29/04/09	18/05/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Capannori	Colle di Compito Via Nuova c/o Scuola Elementare	19/05/09	08/06/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Borgo a Mozzano	Valdottavo Loc. Vendola c/o cabina Gesam	09/06/09	06/07/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Porcari	Rughi Via Romana Ovest c/o n°251	07/07/09	03/08/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Viareggio	Loc. Cotone Via Aurelia - parcheggio in prossimità del civico 288 c/o cabina Enel	11/08/09	07/09/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -PM10	Pietrasanta	Pontestrada Via Aurelia incrocio Via Cava c/o aiuola sottopasso stradale	08/09/09	05/10/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Altopascio	Via F. Romea c/o n°10 in prossimità del cavalcavia	06/10/09	02/11/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Borgo a Mozzano	Valdottavo Loc. Vendola c/o cabina Gesam	03/11/09	21/12/09
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Capannori	Colle di Compito Via Nuova c/o Scuola Elementare	23/12/09	18/01/10

LABORATORIO MOBILE 2

PARAMETRO	COMUNE	LUOGO	INIZIO RILEVAMENTO	
NOx-O ₃ -CO-PM10	Borgo a Mozzano	Loc. Diecimo Via della Torre c/o cabina Enel	13/01/09	campagna attualmente in corso



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

5 La meteorologia

5.1 rendimenti annuali

Sensore	N° dati raccolti	Rendimento %
Direzione Vento	7872	90
Velocità Vento	8270	94
Pressione	8465	97
Temperatura	8465	97
Umidità relativa	8465	97
Radiazione solare globale	8435	96
Radiazione solare netta	8435	96
Pioggia	8207	94

5.2 Pioggia

Si rileva un regime pluviometrico durante l'anno con un valore cumulato di 1696.6 mm, indice della particolare piovosità dell'anno 2009.

Tabella 5.2.1 Mappa delle precipitazioni cumulate giornaliere (mm)

giorno	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
1	16.2	8.9	10.4	22.4	2.1	2.1	0	0	0	4.5	0	8.7
2	1.8	55.3	13.5	9	1.2		0	0	0	0.3	19.5	0
3	0.3	3	9.5	0	1.5		0	0	0.6	0	0.6	0
4	0.3	3.9	77.4	0			0	0	0	9.7	40.2	39.2
5	0	14.2	42.7	0			3	0	0	0.3	4.1	0.3
6	0.6	69.6	0.3			3.3	3.3	0	0	0	0.3	1.4
7	31.7	15.8	0.3	0.6		2.9	0	0	0	0	0.3	0.9
8	5.4	3.9	0.8	0.9			0	0	0	0	63	4.8
9	0.9	1.1	1.7	1.2	0		0	0	0	10.3	0.6	0
10	1.5	9	1.2			0	0	0	0	4.8	0	0
11	0.8	0.6	1.7		0	0	0	0	0	0.3	0	0
12	0.6	0.3	1.8		0		0	0	0	30.9	0	0
13	1.4	0	1.2		0	0	0	0	0	0	2.7	3
14	10.3	0	0.6	0.9	0	0	0	0	46	0	0	0.9
15	3.5	0.3	1.5	1.2	0.3	0	0	0	21.5	0	0	0.3
16	0.3	1.2	1.5	28.5	0	0	0	0	57.6	0	0	0
17	0.9	3.6	1.5	8.2	0	0	0	0	20.7	0	0	2.9
18	16.6	0.6	0.9	2.1	0	0	0.6	0	0	0	0	1.4
19	11.1	0.9	0.3	12.5	0	0	0	0	0	0	0	8.7
20	64.4	0	1.5	2.1	0	1.8	0	0	10.1	0	0	6
21	6.5	0.6	1.2	2.1	0	38.4	0	0	0.3	27.2	0	32.9
22	0.6	0.3	0.3	0.9	0	2.7	0	0	0	35.1	0	47.5
23	21.3	0.6	0	1.2	0	0	0	0	0	2.9	0	16.6
24	28.8	0.8	9.1	0.9	0	0		0	0	4.4	0	38.1
25	0.5	0.3	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0.3	21
26	10.8	0.3	0		0	5.3	0	0	0	0	0	0
27	0.3	0.9	1.7	3	26.8	0	0	0	0	0	7.3	0
28	0.3	1.5	18.4	5.4	0.3	0	0	0	0	0	0.3	25.7
29	0		68.4	7.4	0	0	0	0	0	0	0	5.2
30	0.9		8.6	1.8		0	0	0	0	0	13.4	9.7
31	0		22.4				0	0		0		36.6

Le caselle contraddistinte con il colore celeste indicano la mancanza di copertura di tutte le 24 ore.



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

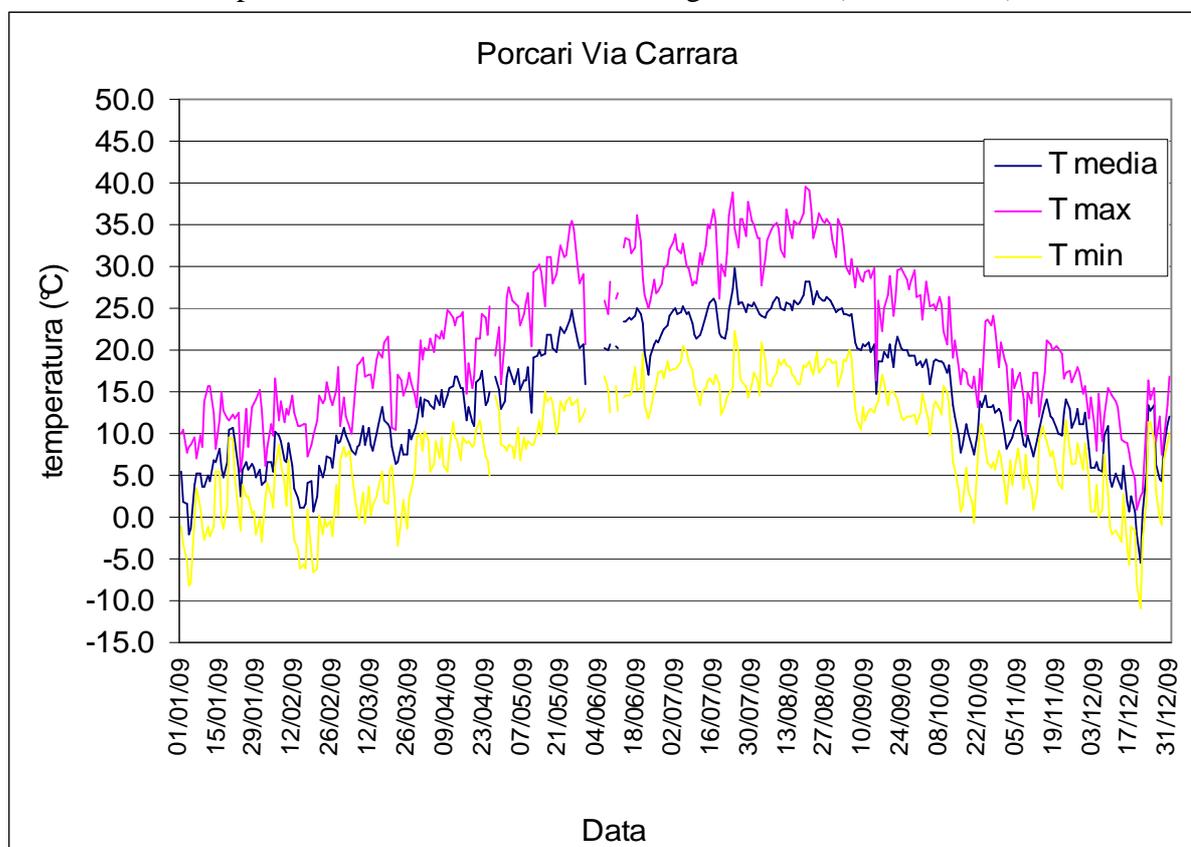
P.I. e C.F.: 04686190481

Tabella 5.2.2 precipitazioni mensili

	Totale mensile mm	Massimo giornaliero mm
gennaio-2009	238,6	64,4
febbraio-2009	197,5	69,6
marzo-2009	300,4	77,4
aprile-2009	112,6	28,5
maggio-2009	32,2	26,8
giugno-2009	56,5	38,4
luglio-2009	6,9	3,3
agosto-2009	0,0	0,0
settembre-2009	156,8	57,6
ottobre-2009	130,7	35,1
novembre-2009	152,6	63,0
dicembre-2009	311,8	47,5

5.3 Temperatura

Grafico 5.3.1 Temperature medie minime e massime giornaliere (medie orarie)



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

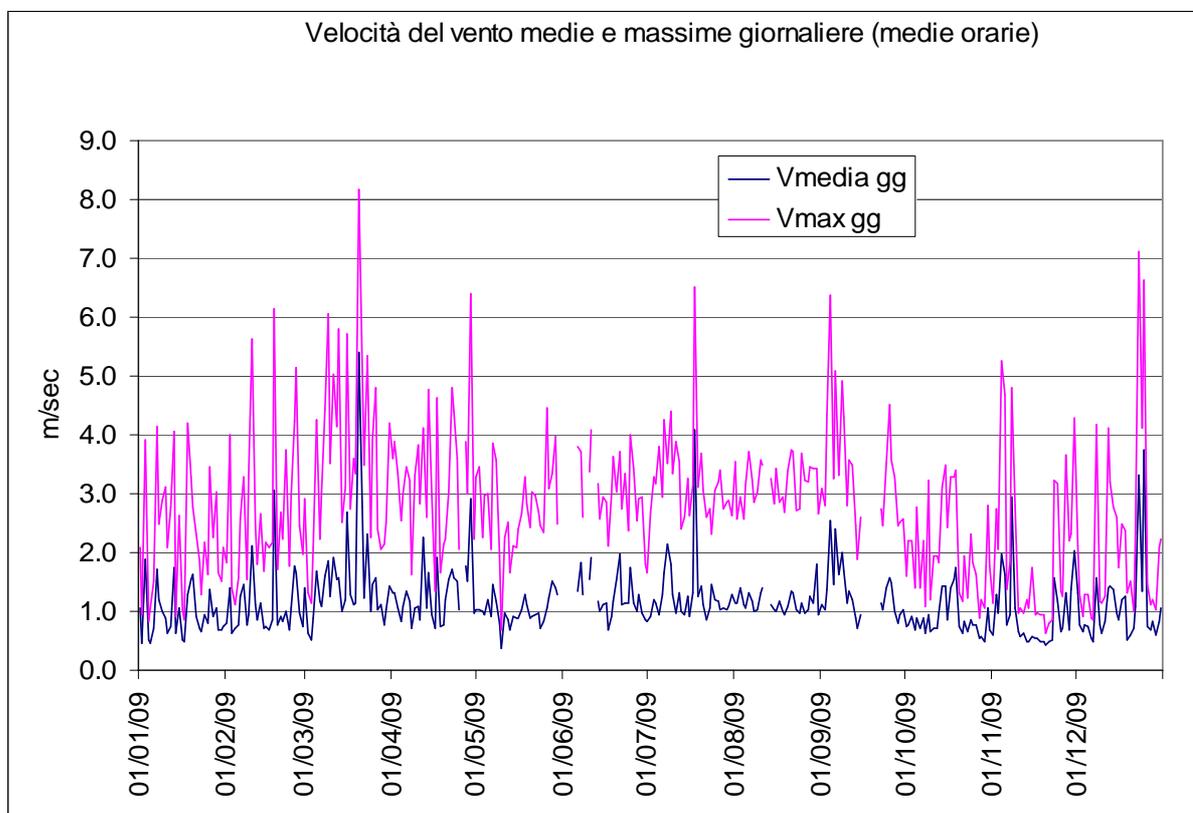
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720
P.I. e C.F.: 04686190481

Tabella 5.3.2 valori mensili temperature durante l'anno 2009

Mese	Valore medio °C	Min °C	Max °C
Gennaio	5,1	-8,1	15,8
Febbraio	5,6	-6,6	17,9
Marzo	9,6	-3,4	21,7
Aprile	14,5	5,1	25,1
Maggio	19,6	6,9	35,5
Giugno	21,8	11,8	36,2
Luglio	24,3	12,3	38,8
Agosto	25,6	14,5	39,5
Settembre	20,4	10,3	34,5
Ottobre	13,8	-0,7	28,3
Novembre	10,9	1,0	21,1
Dicembre	5,7	-10,9	16,7

5.4 Velocità del Vento

Grafico 5.4.1 Velocità del vento medie e massime giornaliere (medie orarie)



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

5.5 Direzione di provenienza del vento

Grafico 5.5.1. – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Gennaio - Febbraio – Marzo 2009

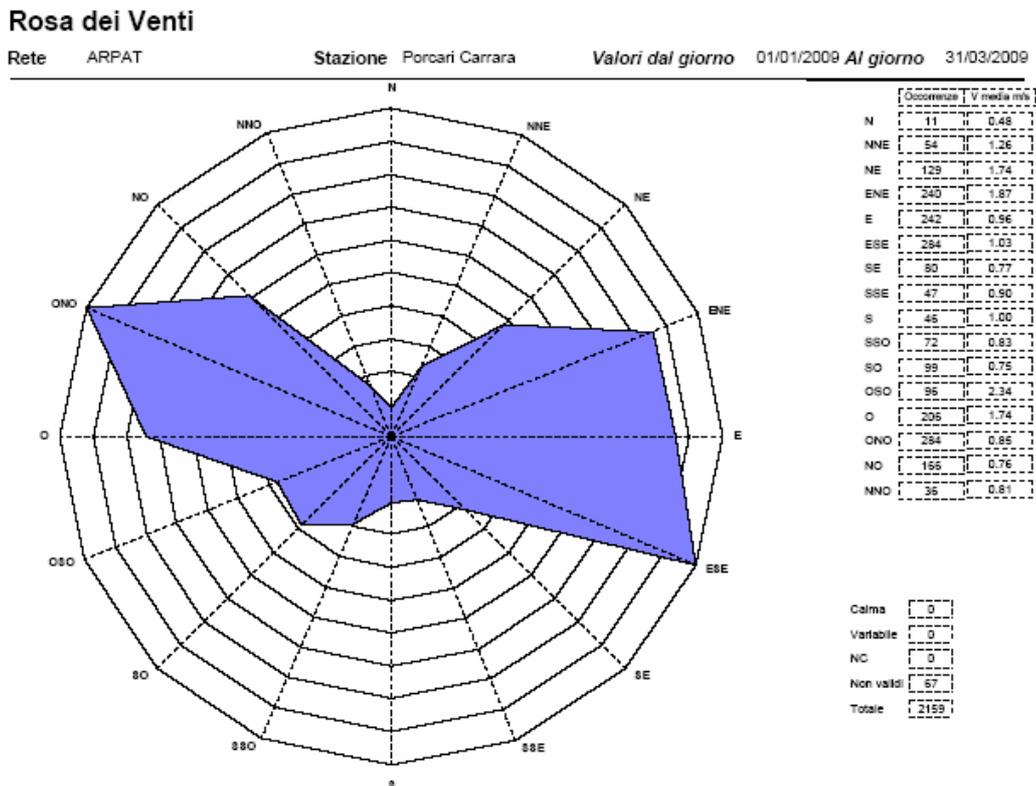
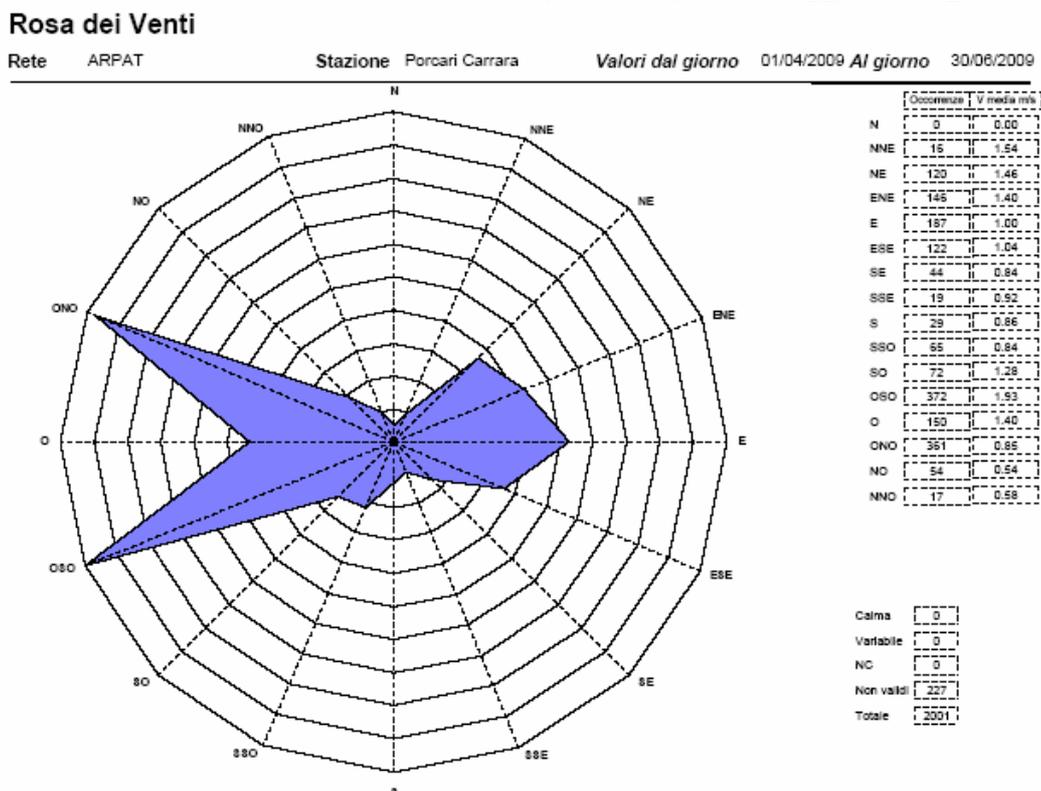


Grafico 5.5.2 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Aprile – Maggio – Giugno 2009



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

Grafico 5.5.3 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Luglio – Agosto – Settembre 2009

Rosa dei Venti

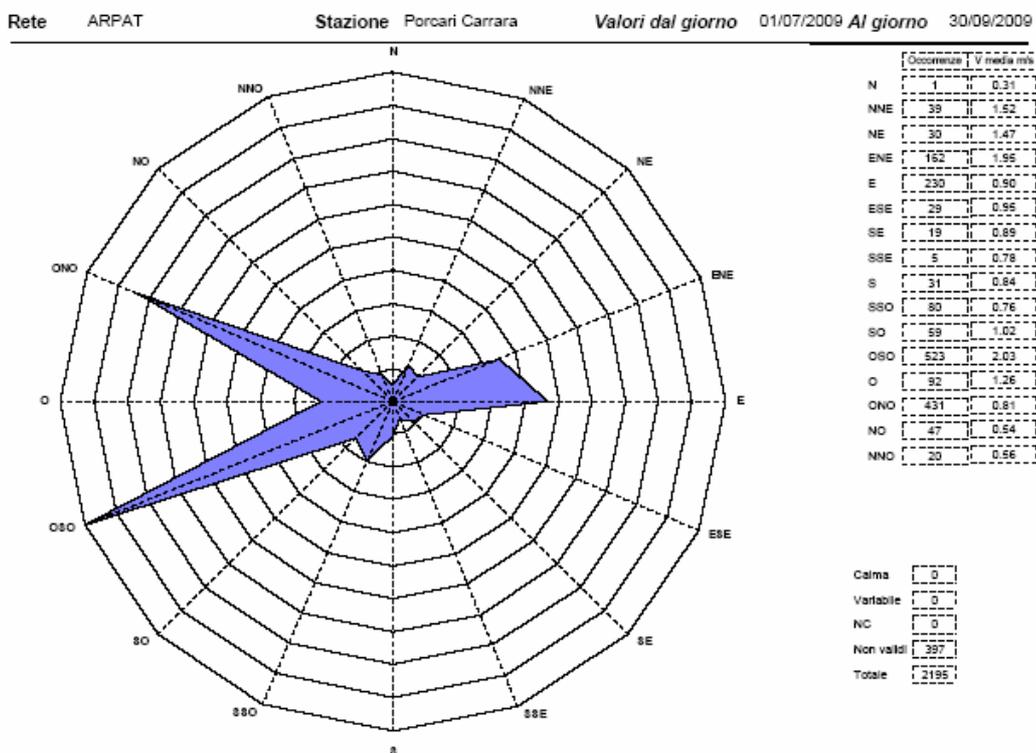
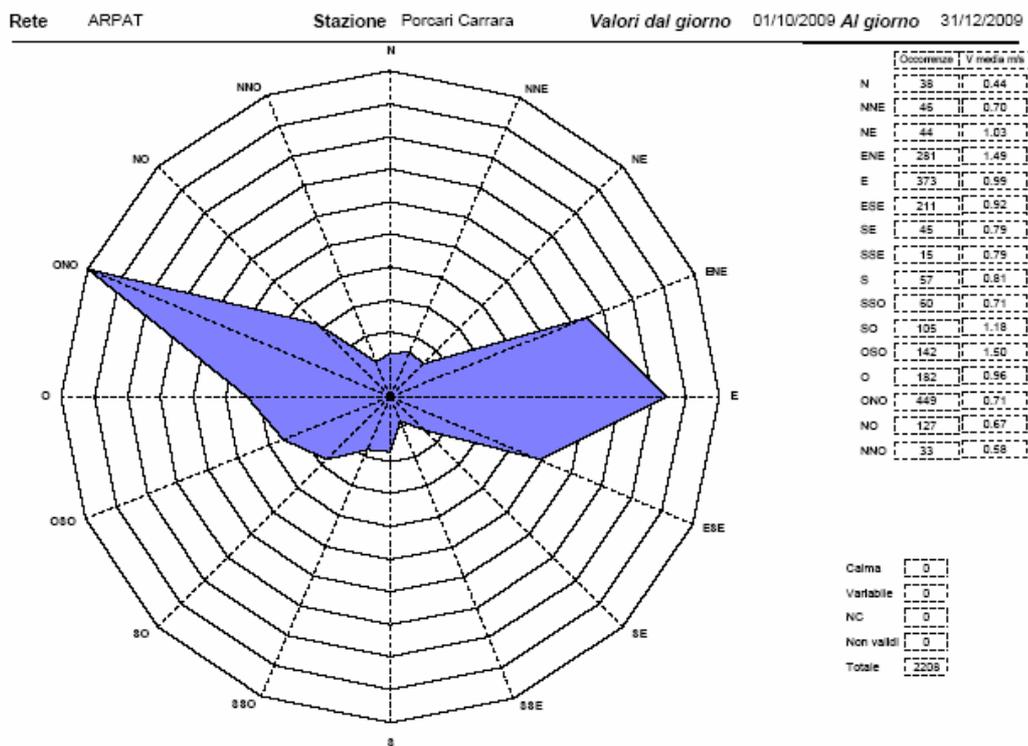


Grafico 5.5.4 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Ottobre – Novembre – Dicembre 2009

Rosa dei Venti



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

5.6 Radiazione solare

Tabella 5.6.1 radiazione solare globale

	Media mensile W/m ²	Massimo orario W/m ²	Integrato mensile W/m ²
Gennaio	61,7	498,1	45934,5
Febbraio	100,2	671,7	67320,8
Marzo	141,4	854,7	105054,0
Aprile	184,3	919,5	117191,3
Maggio	239,5	1010,6	164311,8
Giugno	231,9	1025,6	128015,8
Luglio	262,5	1039,8	191656,0
Agosto	226,6	892,6	168553,5
Settembre	162,8	849,0	117211,5
Ottobre	121,2	697,6	90171,2
Novembre	62,6	559,4	45079,1
Dicembre	41,9	417,4	31171,1

Tabella 5.6.2 Radiazione solare netta

	Minimo orario w/m ²	Massimo orario w/m ²	Integrato mensile w/m ²
Gennaio	-42,1	259,5	11027,1
Febbraio	-50,8	302,4	17306,1
Marzo	-58,8	381,5	32803,0
Aprile	-53,8	419,7	41921,7
Maggio	-46,1	438,3	52115,7
Giugno	-45,9	461,9	46913,7
Luglio	-46,2	465,9	66990,3
Agosto	-42,8	387,0	55371,0
Settembre	-47,3	433,2	40464,4
Ottobre	-48,1	330,9	25948,1
Novembre	-42,7	240,6	7659,1
Dicembre	-42,8	157,4	1573,9



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

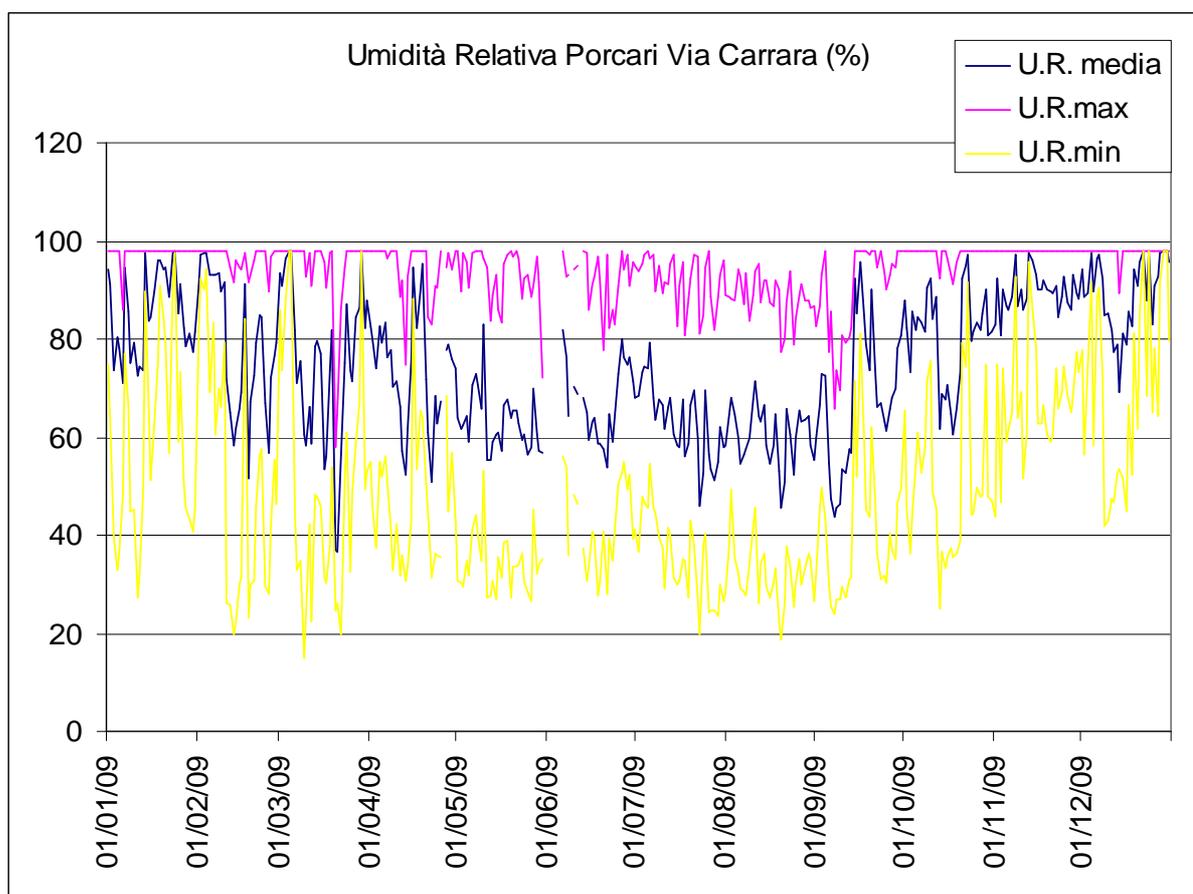
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

5.7 Umidità relativa (%)

Tabella 5.7.1 Valori mensili

	Media mensile %	Minimo orario %	Massimo orario %
Gennaio	85,2	27,4	98,0
Febbraio	79,0	19,8	98,0
Marzo	75,0	14,8	98,0
Aprile	73,4	30,8	98,0
Maggio	62,9	26,4	98,0
Giugno	67,9	27,7	98,0
Luglio	63,4	19,6	98,0
Agosto	60,4	18,8	95,2
Settembre	67,5	23,8	98,0
Ottobre	80,6	25,0	98,0
Novembre	89,5	43,6	98,0
Dicembre	89,4	41,7	98,1



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

5.8 Pressione

Tabella 5.8.1 Pressione atmosferica media (s.l.m.) e precipitazioni cumulate giornaliere.

