

**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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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 Km<sup>2</sup>

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 Camaione, 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 Km<sup>2</sup>, 84 %) predominano su quelle di pianura.

Questo territorio ricade per oltre 1400 Km<sup>2</sup> 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 aerologico, 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](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.



P.I. e C.F.: 04686190481

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

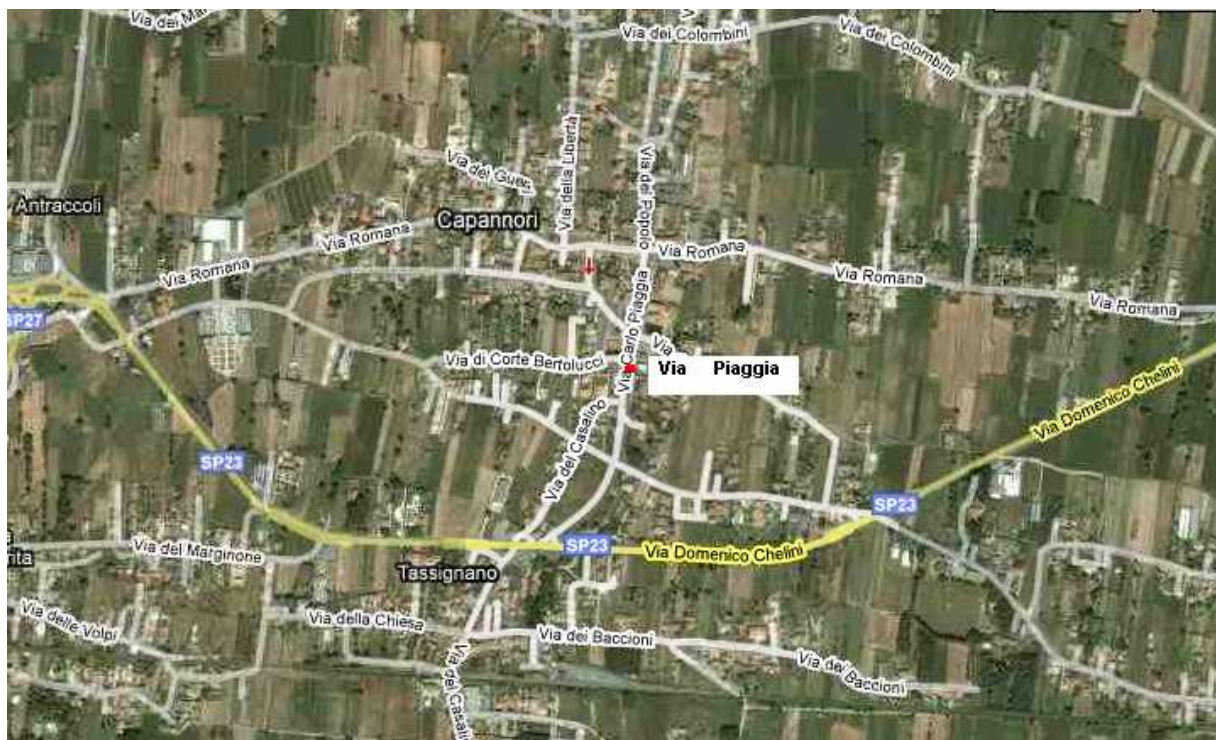
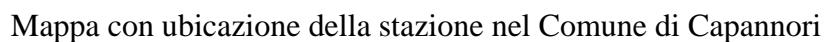
### Figura 2.1 Mappa con ubicazione delle stazioni di misura

## Mappe con ubicazione delle stazioni nel Comune di Lucca





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





P.I. e C.F.: 04686190481

[illegible]

**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
<b>Capannori</b> Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	Urbana	fondo	PM10
<b>Lucca</b> S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	Urbana	traffico	PM10
<b>Viareggio</b> L.go Risorgimento	Urbana	traffico	
<b>Viareggio</b> Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	Urbana	fondo	PM10
<b>Porcari</b> Via Carrara (Rete Regionale PM10)	Periferica	fondo	PM10
<b>Lucca</b> Viale Carducci	Urbana	traffico	
<b>Lucca</b> Carignano (Rete Regionale O <sub>3</sub> )	Rurale	fondo	O <sub>3</sub>

**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
<b>Capannori</b> Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	1626471	4855300
<b>Lucca</b> S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	1621521	4855532
<b>Viareggio</b> L.go Risorgimento	1601230	4858050
<b>Viareggio</b> Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	1599939	4859684
<b>Porcari</b> Via Carrara (Rete Regionale PM10)	1630125	4855025
<b>Lucca</b> Viale Carducci	1620223	4855210
<b>Lucca</b> Carignano (Rete Regionale O <sub>3</sub> )	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 <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM10	O <sub>3</sub>	CO	Parametri meteo
<b>Capannori</b> Via Piaggia (Rete Regionale PM10)		x	x		x	
<b>Lucca</b> Carignano (Rete Regionale O <sub>3</sub> )				x		
<b>Lucca</b> S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	x	x	x			
<b>Lucca</b> Viale Carducci	x		x		x	
<b>Porcari</b> Via Carrara (Rete Regionale PM10)	x	x	x	x		VV, DV, UR, T, P, PG, RT, RN
<b>Viareggio</b> L.go Risorgimento			x*		x	
<b>Viareggio</b> 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 SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, 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).



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)			
	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>PM10</b>	<b>CO</b>
<b>Capannori</b> Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	-	94	>99	>99
<b>Lucca</b> S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	95	89	>99	-
<i>Lucca</i> Viale Carducci	90	-	>99	>99
<b>Porcari</b> Via Carrara (Rete Regionale PM10)	93	90	99	-
<i>Viareggio</i> L.go Risorgimento	-	-	-	>99
<b>Viareggio</b> 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	
	<b>Ozono</b>	
<b>Lucca</b> Carignano (Rete Regionale O <sub>3</sub> )	96	
<b>Viareggio</b> Via Maroncelli	96	
<b>Porcari</b> 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. 60/02<sup>1</sup> nonché, per l'inquinante ozono, con il DLgs n.183/04<sup>2</sup>. 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.

Pertanto, 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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> 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 <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	19.07.2001
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	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 BIOSSIDO 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.	<b>1.01.2005</b>
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	<b>1.01.2005</b>
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1° Ottobre – 31 Marzo)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>19.07.2001</b>
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>1.01.2010</b>

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

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

	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valori limite</b>	<b>Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto</b>
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m³ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	<b>1.01.2005</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m³ PM10	<b>1.01.2005</b>

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

	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valori limite</b>	<b>Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	25 µg/m³ 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	<b>1.01.2015</b>
Obbligo di Concentrazione di esposizione per evitare effetti nocivi sulla salute umana	Anno civile	20 µg/m³	<b>1.01.2015</b>
Valore Obiettivo per la protezione della salute umana	Anno civile	25 µg/m³	<b>01.01-2010</b>

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.



**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 <sup>3</sup>	<b>1.01.2010</b>

## 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 (m<sup>3</sup>) 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/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM10 µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>
<b>Capannori</b> Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	0.6	43	73	27	-	-
<b>Lucca</b> Carignano (Rete Regionale O <sub>3</sub> )	-	-	-	-	-	60
<b>Lucca</b> S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	-	*	*	33	2	-
<i>Lucca</i> Viale Carducci	0.9	-	-	44	1	-
<b>Porcari</b> Via Carrara (Rete Regionale PM10)	-	43	69	29	2	44
<i>Viareggio</i> L.go Risorgimento	0.7	-	-	-	-	-
<b>Viareggio</b> Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	-	37	60	31	1	46

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





**Tabella 5.2 Monossido di Carbonio**

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° Medie massime giornaliere su 8 ore > 10 mg/m <sup>3</sup>	Valore limite
<b>Capannori</b> Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	0	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b> (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/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> (10/01/09), Lucca Viale Carducci 4.3 mg/m<sup>3</sup> (01/11/09 e 05/12/09) e Viareggio Largo Risorgimento 5.4 mg/m<sup>3</sup> (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 <sup>3</sup>	Valore limite	N° medie giornaliere >125 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite
<b>Lucca</b> S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	0	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile (in vigore dal 1.01.2005)	0	125 µg/m <sup>3</sup> 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	
<b>Porcari</b> Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	0		0	
<b>Viareggio</b> 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. Michele 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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Capannori</b> Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	0	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di <b>18</b> volte per anno civile (in vigore dal 01.01.2010)	43	<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> (in vigore dal 01.01.2010)
<b>Lucca</b> S. Michele (Rete Regionale PM10)	U	T	0		*	
<b>Porcari</b> Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	0		43	
<b>Viareggio</b> Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	0		37	

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

Ambedue i limiti riferiti a  $\text{NO}_2$  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 Michele, 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 meteo-climatica. 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 ( $\text{NO}_x$ ) protezione della vegetazione**

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Media annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Capannori</b> Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	73	<b><math>30 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x</math></b> (in vigore dal 19.07.2001) Valore limite annuale per la protezione della vegetazione
<b>Lucca</b> S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	*	
<b>Porcari</b> Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	69	
<b>Viareggio</b> 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 <sup>3</sup>	Valore limite	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
<b>Capannori</b> Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	35	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile (in vigore dal 01.01.2005)	27	40 µg/m <sup>3</sup> (in vigore dal 1.01.2005)
<b>Lucca</b> S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	50		33	
<i>Lucca</i> Viale Carducci	U	T	92		44	
<b>Porcari</b> Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	41		29	
<b>Viareggio</b> 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 <sup>a</sup> posizione (µg/m <sup>3</sup> )
<b>Capannori</b> Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	102 µg/m <sup>3</sup> (05/01/09)	50 *
<b>Lucca</b> S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	114 µg/m <sup>3</sup> (05/01/09)	56
<i>Lucca</i> Viale Carducci	U	T	115 µg/m <sup>3</sup> (05/01/09)	71
<b>Porcari</b> Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	94 µg/m <sup>3</sup> (05/01/09)	53
<b>Viareggio</b> Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	73 µg/m <sup>3</sup> (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/m<sup>3</sup> 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
<b>Lucca</b> Carignano (Rete Regionale $\text{O}_3$ )	R	F	38*	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di <b>25</b> giorni per anno civile (come media su 3 anni) (in vigore dal 2013)
<b>Viareggio</b> Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	5**	
<b>Porcari</b> 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. VEGETAZIONE (a) AOT40 valori 1 ora da Maggio a Luglio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore massimo orario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Lucca</b> Carignano (Rete Regionale $\text{O}_3$ )	S	23085*	166 (29/07/2009 ore 16)	60
<b>Viareggio</b> Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	***	150 (21/08/2009 ore 16)	46
<b>Porcari</b> 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).



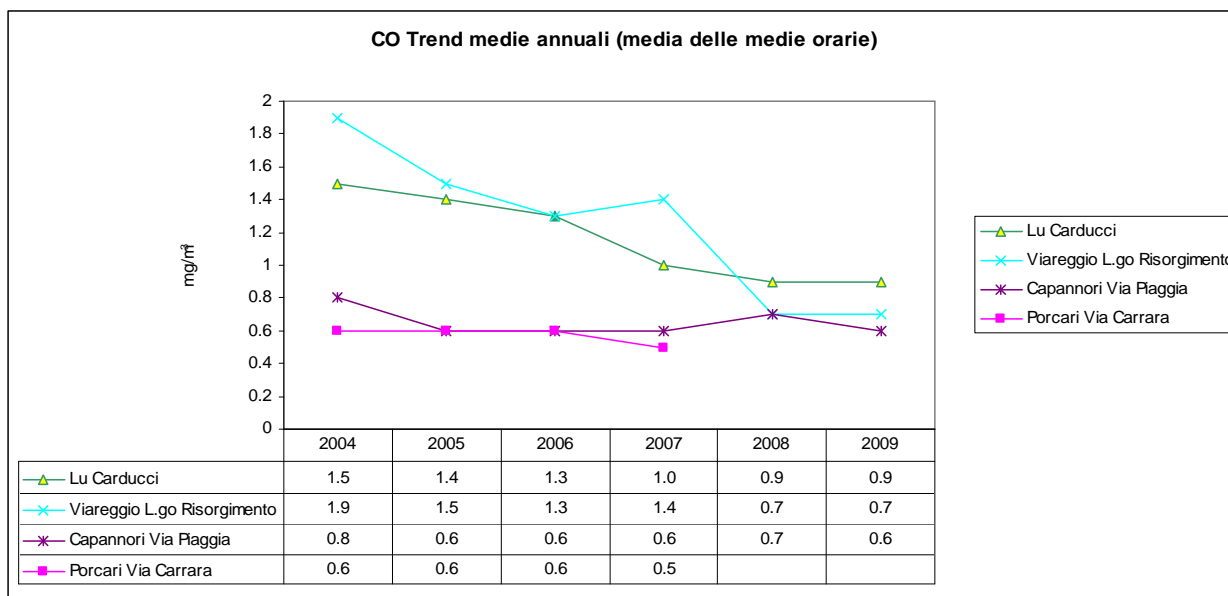
I valori riportati in tabella 5.8 mostrano che nelle stazioni di Lucca Carignano e di Porcari, viene superato il “valore bersaglio”.

Per quanto concerne il superamento della soglia di informazione per il parametro  $O_3$ , pari a  $180 \mu g/m^3$  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.

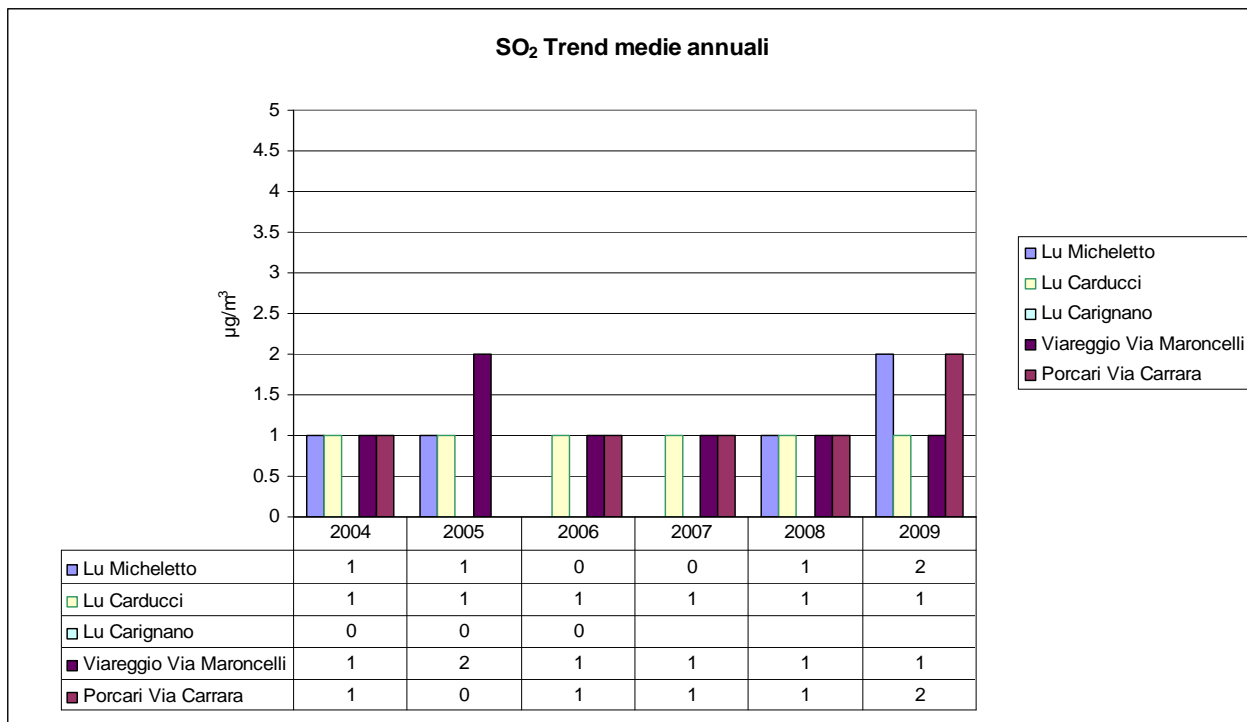
Si ricorda che l'andamento degli anni dei valori relativi all'ozono è fortemente influenzato dall'andamento climatico. Non è quindi automatico che un decremento o un incremento da un anno all'altro sia indice di una tendenza.

## 6 Andamenti annuali degli indicatori

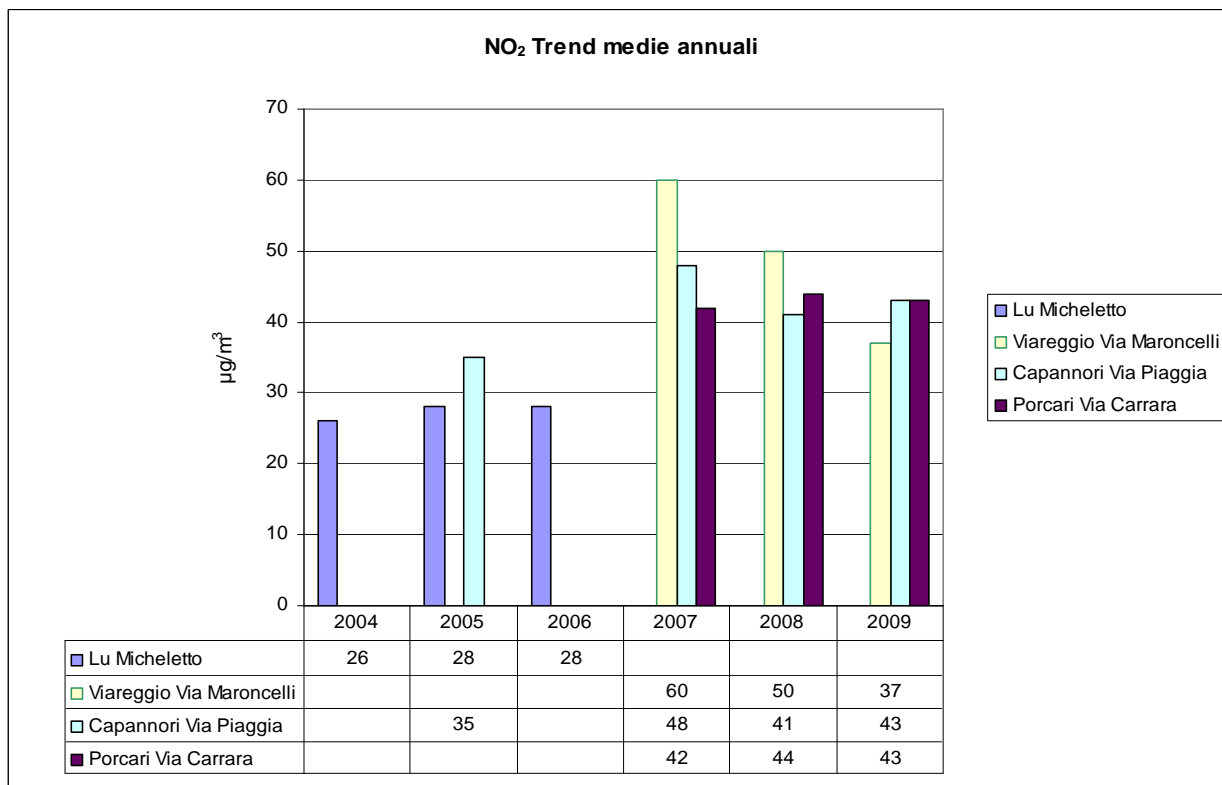
### 6.1 Monossido di Carbonio



### 6.2 Biossido di Zolfo



### 6.3 Biossido di Azoto





# ARPAT

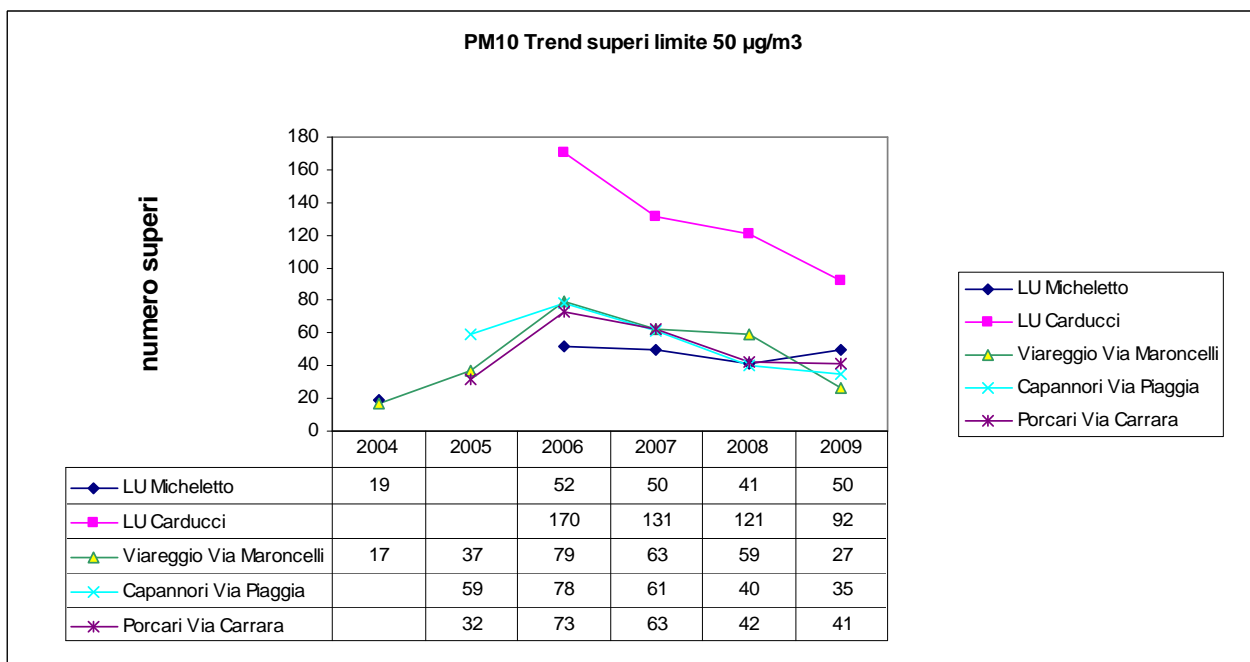
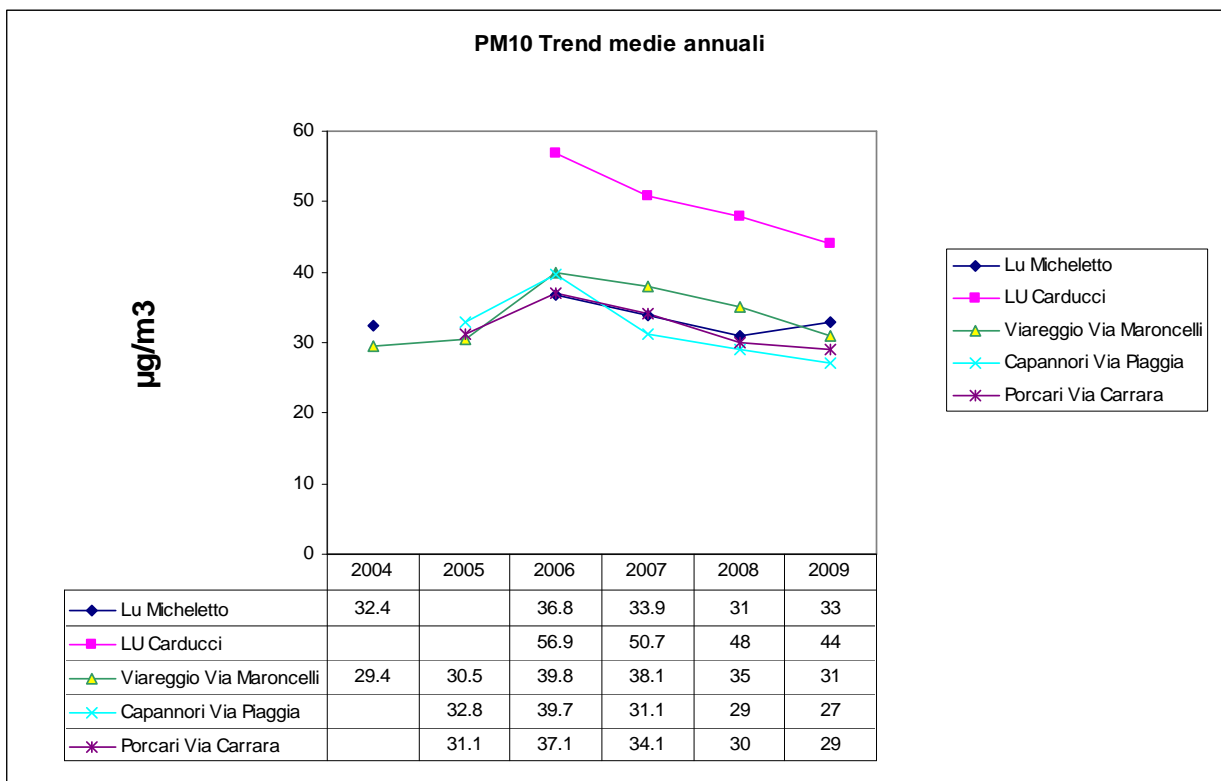
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

**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

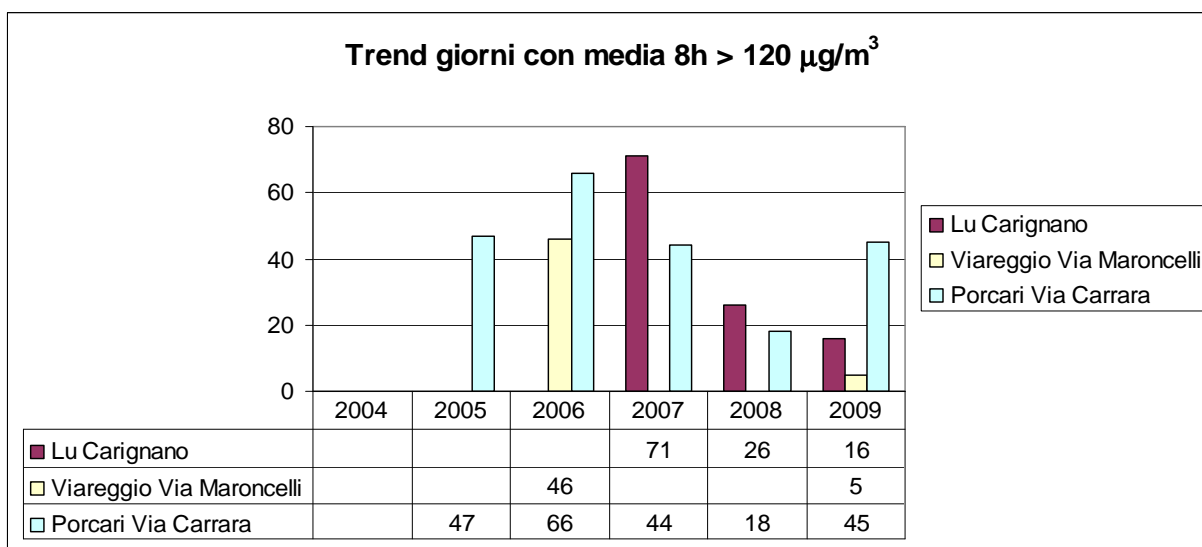
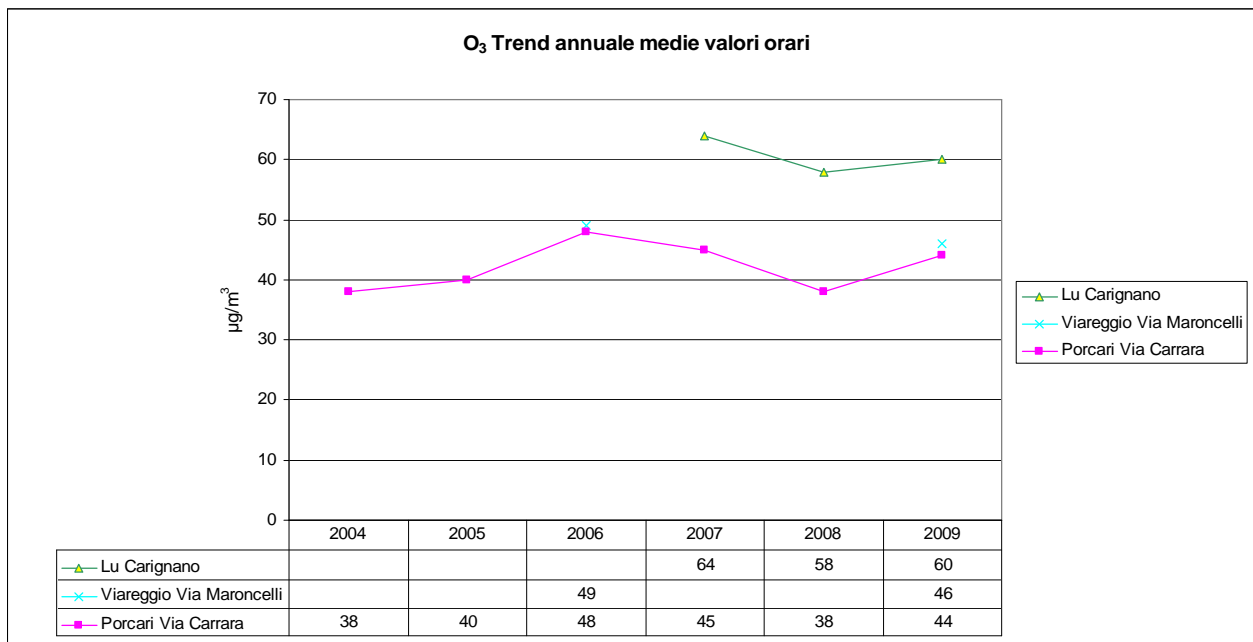
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## 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 NO<sub>2</sub>. Per il parametro O<sub>3</sub> si sono avuti nel 2009 tre superamento della soglia di informazione. Per gli altri inquinanti (CO, SO<sub>2</sub>) 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/m<sup>3</sup> 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 NO<sub>2</sub> 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/m<sup>3</sup> 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 NO<sub>2</sub> 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 emissive 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

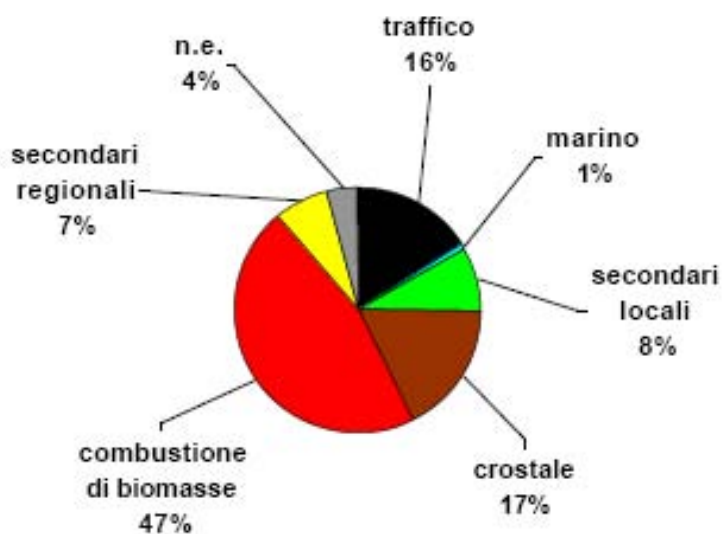
## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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<sup>a</sup> 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:

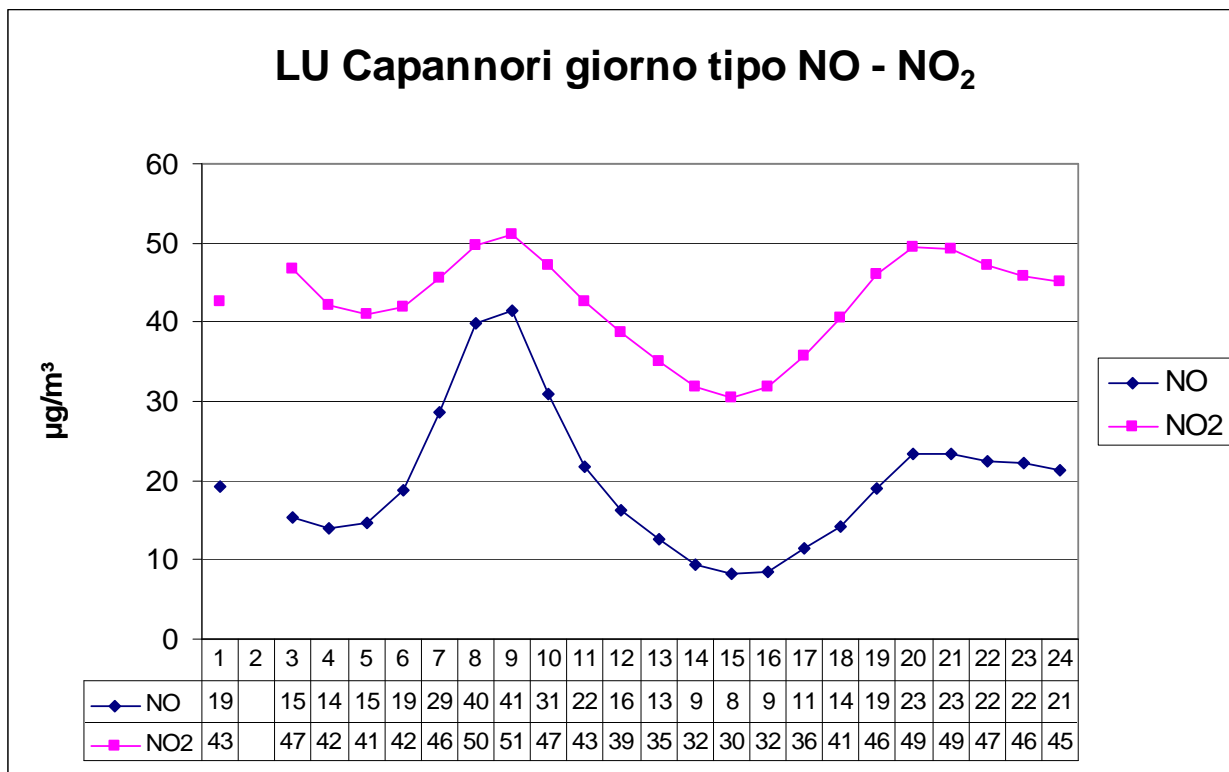
**Sezione 2 Tabella 1 strumentazione automatica rete della Provincia di Lucca**

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

#### 2. Elaborazioni integrative

##### 2.1 Giorni tipo;

Stazione di Capannori (urbana – fondo)



# ARPAT

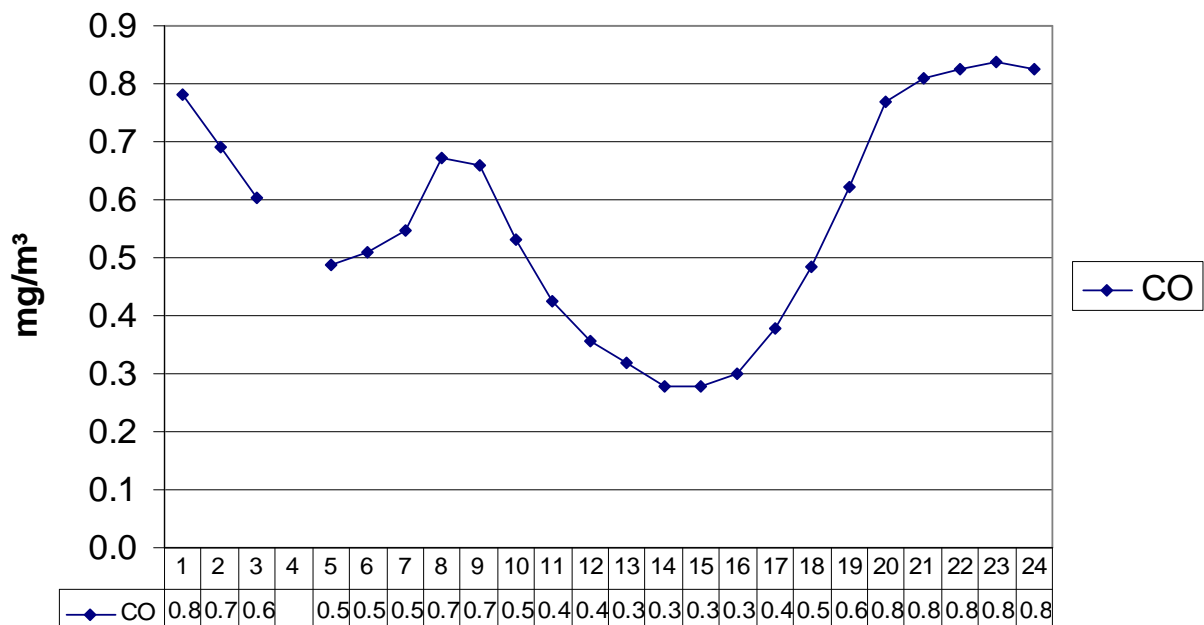
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

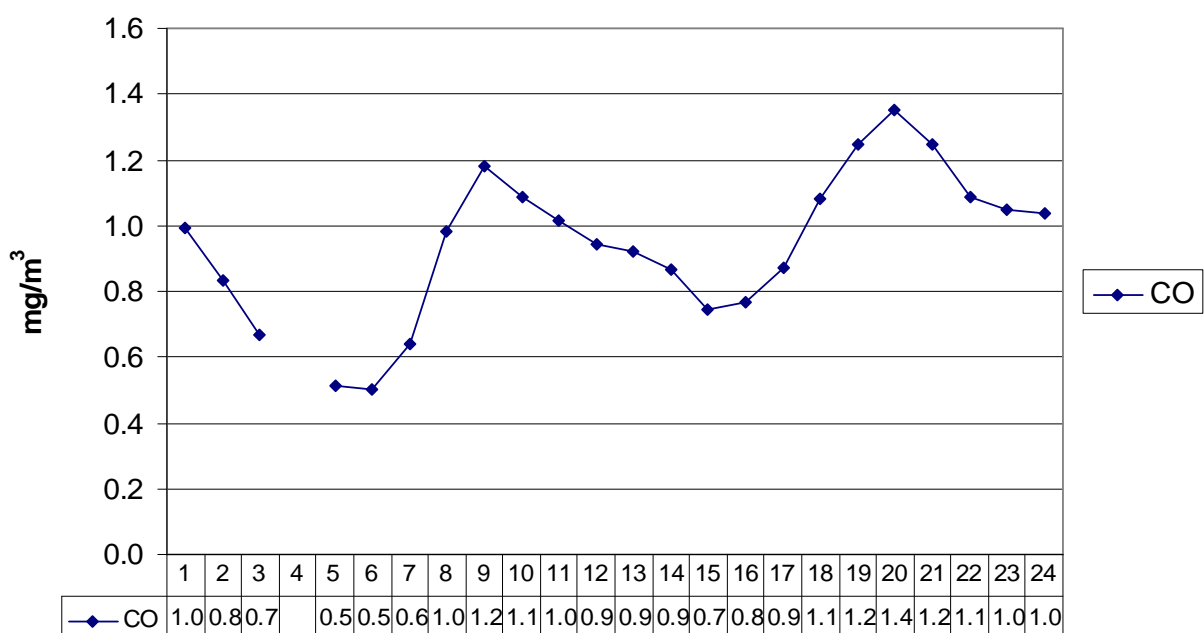
P.I. e C.F.: 04686190481

### LU Capannori giorno tipo CO



Stazione Lucca Viale Carducci (urbana – traffico)

### LU Viale Carducci giorno tipo CO



# ARPAT

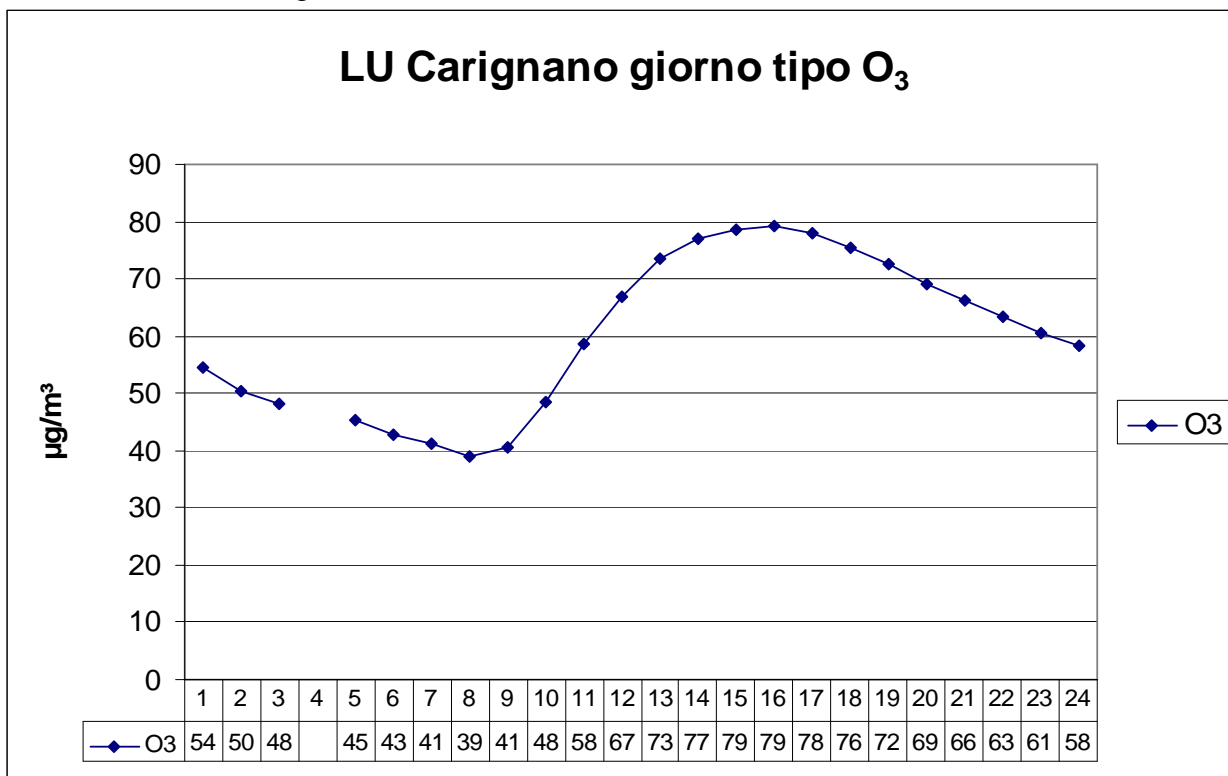
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

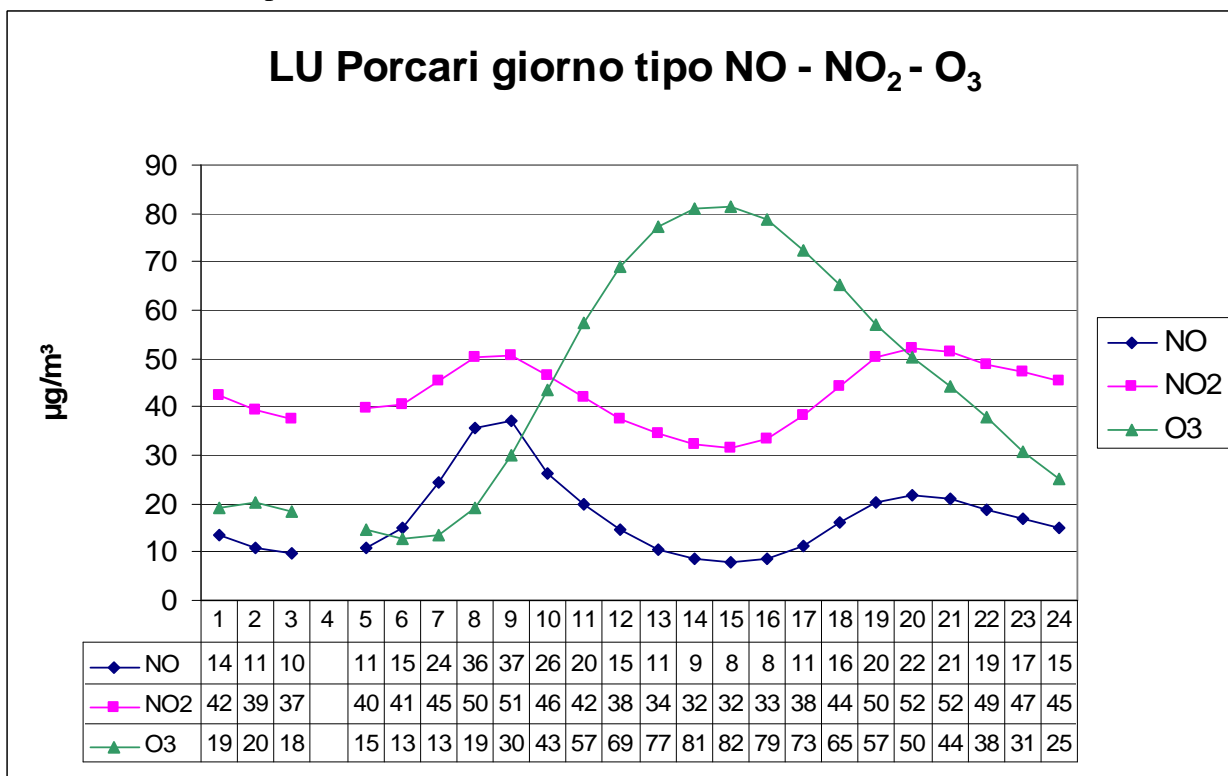
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

Stazione di Lucca Carignano (rurale – fondo)



Stazione di Porcari (periferica – fondo)



# ARPAT

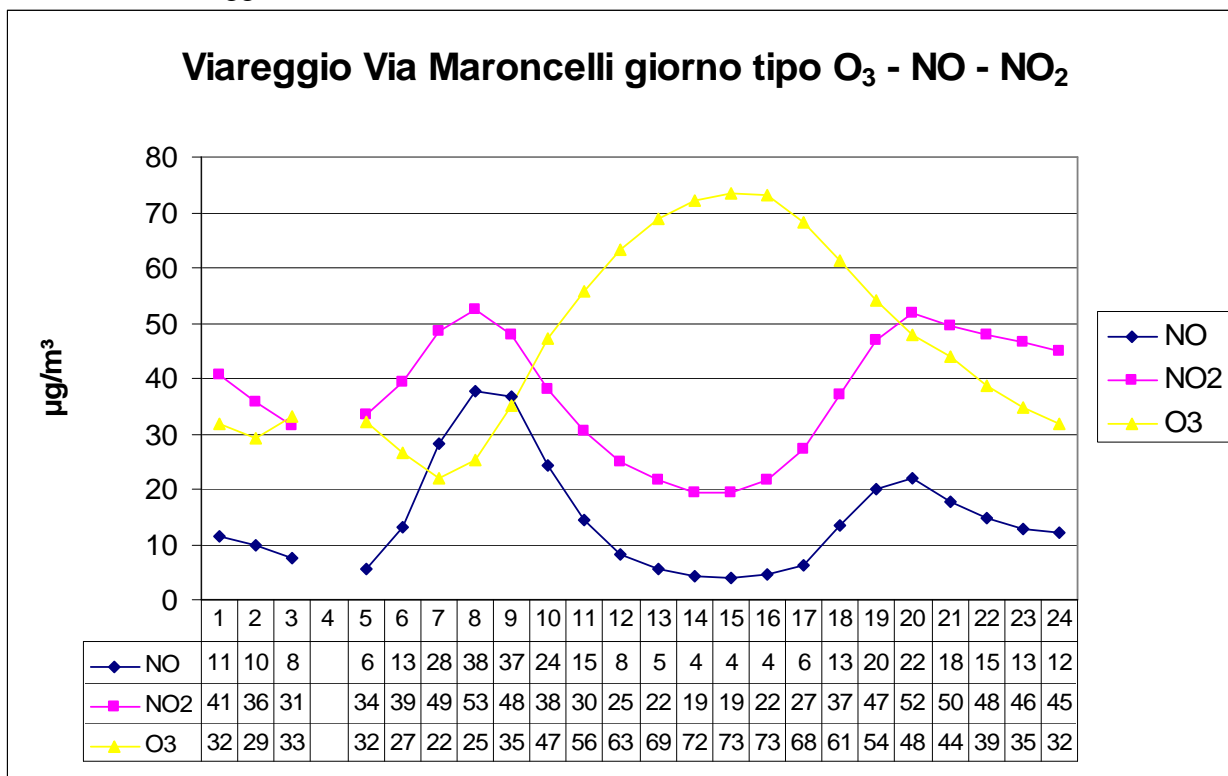
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

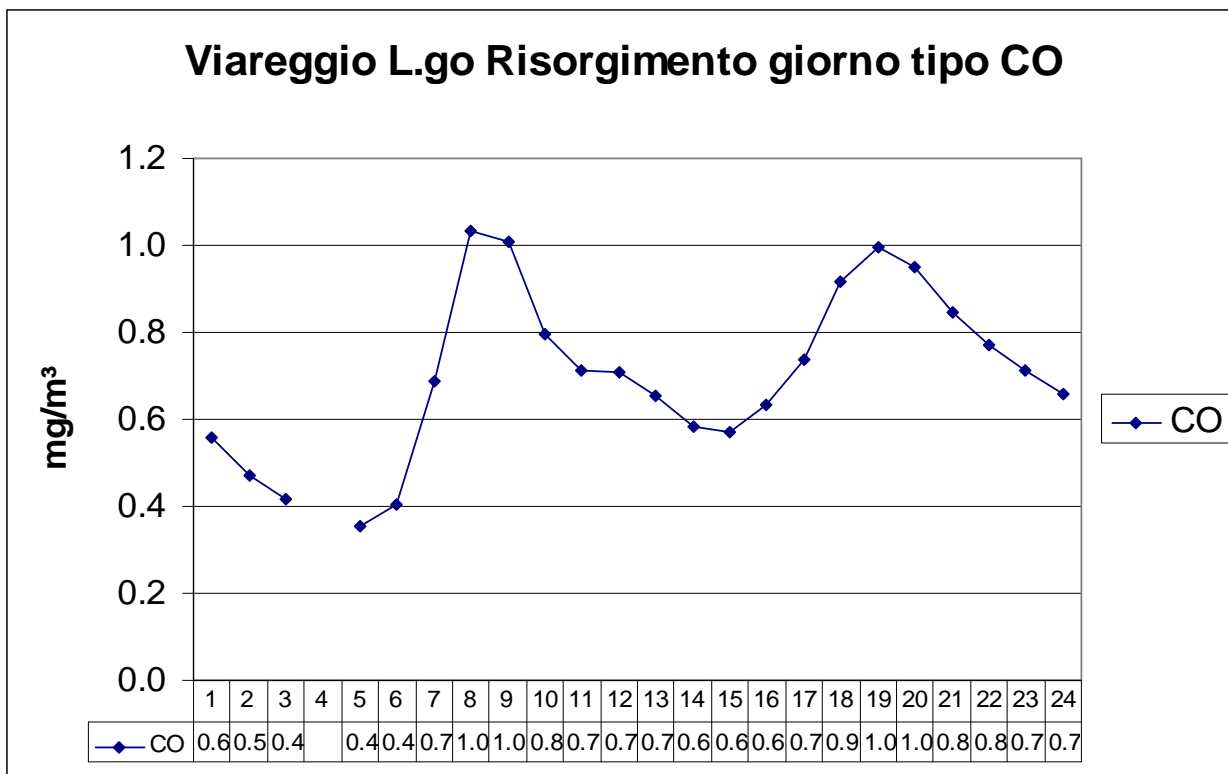
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

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

## 2.2 Mappa dei superamenti relativi al VL della media giornaliera di materiale particolato PM10

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
gennaio	Capannori	61		64	102	57			57		55					60	76	63											57	59	56	
	Porcari	74		62	94	71					54					59	66	56											57	54	62	
	Viareggio Maroncelli	57		51	51											51																
	Lucca Carducci	65	78	78	115	86			58	67	73	52				78	105	55				53	60			55	61	70	73	73		
	Lucca Micheletto	58	70	57	114	72			55							54	96	55					55						57	56	66	
febbraio	Capannori															56				58	66	63	67	54				56				
	Porcari															67			51	56	60	58	62	65		52	67					
	Viareggio Maroncelli																			64	67	70	68	68			51					
	Lucca Carducci			57		56		52		52	54	57	68	62	69	60			62	71	71	66	71	76				61				
	Lucca Micheletto			64									53	52	62	51			53	60	73	67	67	77				59				
marzo	Capannori																															
	Porcari																															
	Viareggio Maroncelli																															
	Lucca Carducci																							53								
	Lucca Micheletto																															
aprile	Capannori																															
	Porcari																															
	Viareggio Maroncelli																															
	Lucca Carducci																															
	Lucca Micheletto																															
maggio	Capannori																															
	Porcari																															
	Viareggio Maroncelli																															
	Lucca Carducci																															
	Lucca Micheletto																															
giugno	Capannori																															
	Porcari																															
	Viareggio Maroncelli																															
	Lucca Carducci																															
	Lucca Micheletto																															



# 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

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
luglio	Capannori																														
	Porcari																														
	Viareggio Maroncelli																														
	Lucca Carducci																														
agosto	Lucca Micheletto																														
	Capannori																														
	Porcari																														
	Viareggio Maroncelli																														
settembre	Lucca Carducci																														
	Lucca Micheletto																														
	Capannori																														
	Porcari																														
ottobre	Viareggio Maroncelli																														
	Lucca Carducci	51																		57					53	65	74	61	70	62	55
	Lucca Micheletto																														
	Capannori																														
novembre	Porcari													61	52	58		57	53	74	70	60									
	Viareggio Maroncelli										55	65		60	52	60		58	59	78	71	71			53						
	Lucca Carducci	63								67	77	74	59	100	84	94	94	56	64	60	58	108	70		58	70	76			63	
	Lucca Micheletto	52									51	56		72	62	56	64	73	69	66	79	58			52	58					
dicembre	Capannori					65	62			68	63									60		55					54				
	Porcari			51		70	78		59	73	70									75	54	51					65				
	Viareggio Maroncelli								54	67	67												66		61						
	Lucca Carducci	52	70	81		78	76	75	92	97	93	55				67				70	70	78	53			59	83	62	51		
Lucca Micheletto			60			68	59	55	65	71									73	60	61						53				



## 2.3 Soglie di Valutazione

### CO Protezione della salute umana – media mobile 8 ore

Soglia di Valutazione Inferiore = 5 mg/m<sup>3</sup>

Soglia di Valutazione Superiore = 7 mg/m<sup>3</sup>

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

### NO<sub>2</sub> Protezione della salute umana – media oraria

Soglia di Valutazione Inferiore = 100 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 8 volte all'anno)

Soglia di Valutazione Superiore = 140 µg/m<sup>3</sup> (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)
<b>Capannori</b> Via Piaggia	99,7	0,3	0	0	7850
<b>Lucca</b> S. Micheletto *	98,8	1,2	0	0	7370
<b>Porcari</b> Via Carrara	99,5	0,5	0	0	7516
<b>Viareggio</b> Via Maroncelli	98,3	1,6	0,1	0	8117

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

### NO<sub>2</sub> Protezione della salute umana – media annuale

Soglia di Valutazione Inferiore = 26 µg/m<sup>3</sup>

Soglia di Valutazione Superiore = 32 µg/m<sup>3</sup>

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

	$\leq \text{SVI}$ $< 19,5$	$> \text{SVI} \leq \text{SVS}$ $19,5 \div 24$	$\text{SVS}$ $24 \div 30$	$\text{VL}$ 30	N° totale dati (valori orari)
<b>Capannori</b> Via Piaggia				■ (73)	7850
<b>Lucca</b> S. Micheletto *				■ (71) *	7370
<b>Porcari</b> Via Carrara				■ (69)	7516
<b>Viareggio</b> 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	$\leq \text{SVI}$ $< 20$	$> \text{SVI} \leq \text{SVS}$ $20 \div 30$	$\text{SVS}$ $30 \div 50$	$\text{VS}$ 50	N° totale dati (valori giornalieri)
<b>Capannori</b> Via Piaggia	43	27	20	10	353
<b>Lucca</b> S. Micheletto	15	44	28	14	360
<b>Lucca</b> Viale Carducci	3	20	51	26	348
<b>Porcari</b> Via Carrara	38	29	21	12	345
<b>Viareggio</b> Via Maroncelli	19	38	35	8	355

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





## PM10 Protezione della salute umana – media annuale

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

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

	$\leq \text{SVI}$ < 10	$> \text{SVI} \leq \text{SVS}$ $10 \div 14$	$\text{SVS}$ $14 \div 40$	$\text{VS}$ 40	N° totale dati (valori giornalieri)
<b>Capannori</b> Via Piaggia			■ (27)		353
<b>Lucca</b> S. Micheletto			■ (33)		360
<b>Lucca</b> Viale Carducci				■ (44)	348
<b>Porcari</b> Via Carrara			■ (29)		345
<b>Viareggio</b> 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  $\text{NO}_x$  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	$\text{O}_3$	Lucca Carignano
Ecotech 9841	$\text{NO}_x$	LU – Mezzo Mobile 2
API 200 E	$\text{NO}_x$	Viareggio Via Maroncelli
API 200 E	$\text{NO}_x$	Capannori Via Piaggia



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



## 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

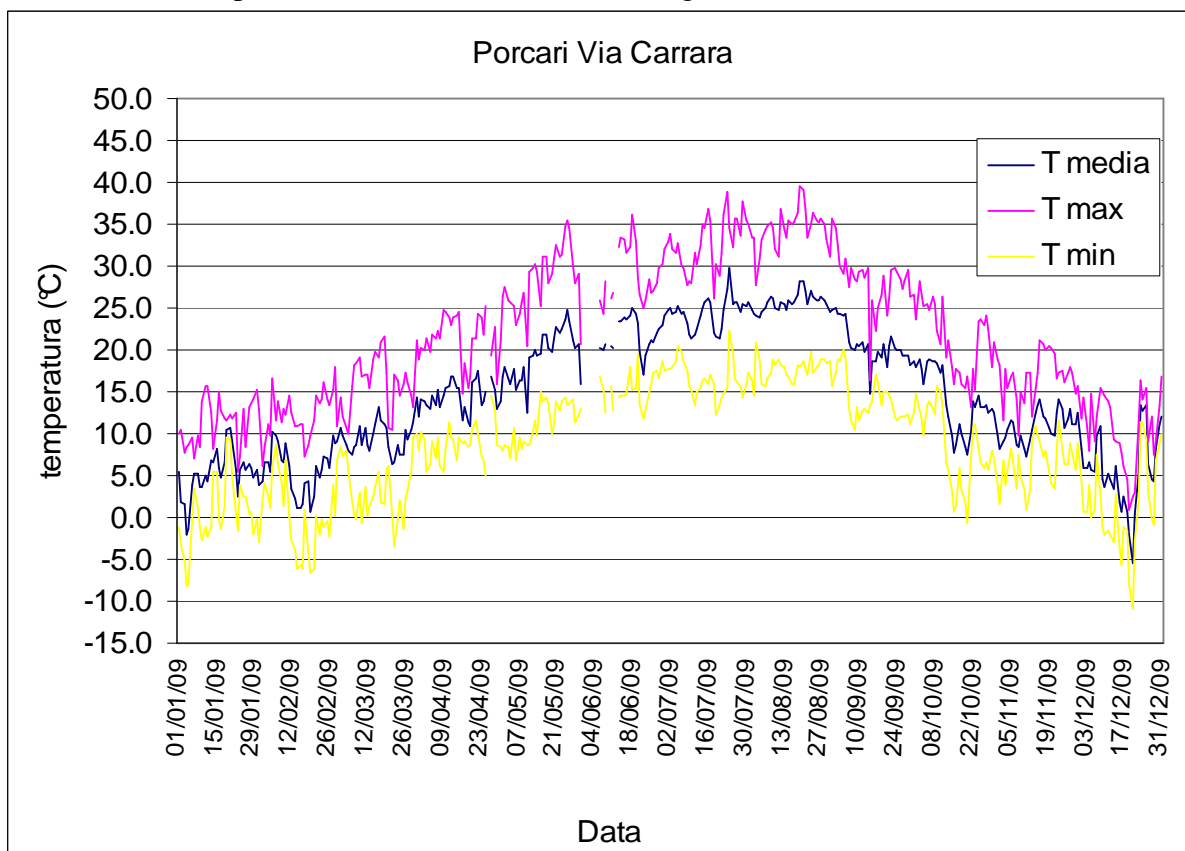
P.I. e C.F.: 04686190481

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

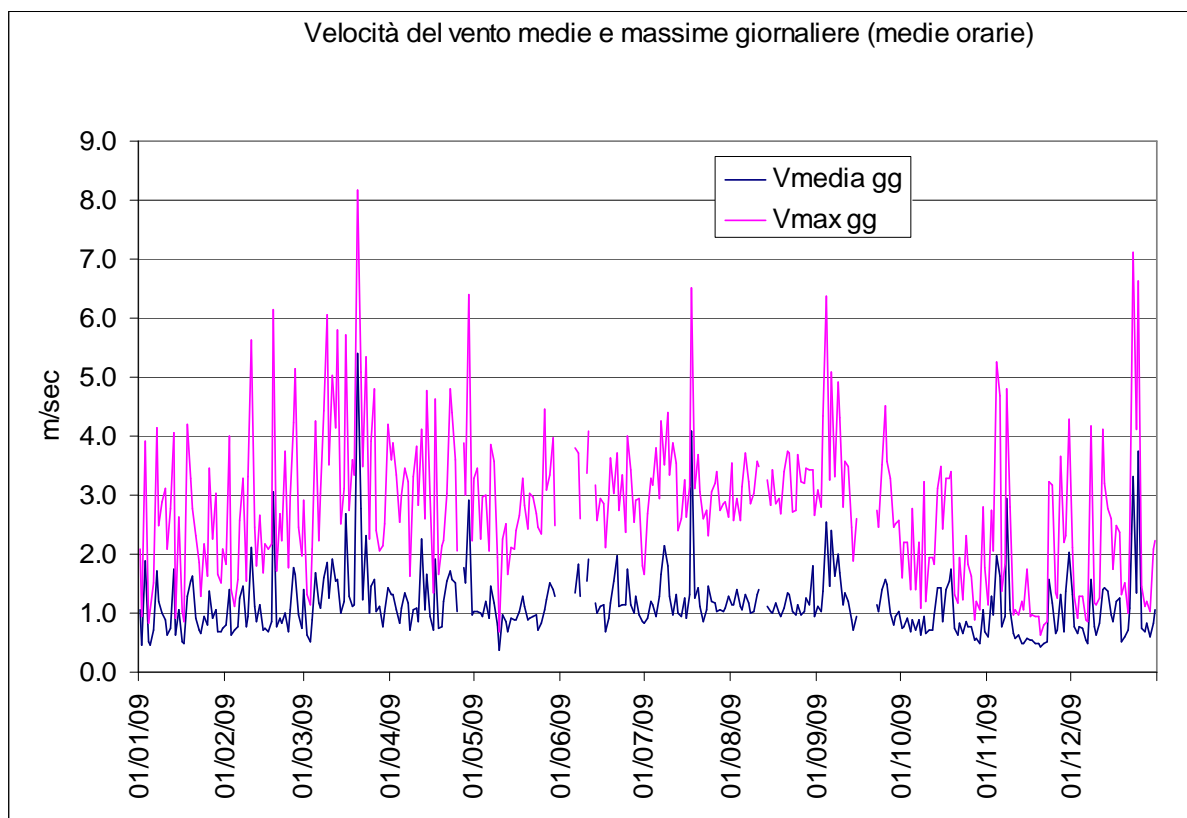
P.I. e C.F.: 04686190481

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

### Rosa dei Venti

Rete ARPAT

Stazione Porcari Carrara

Valori dal giorno 01/01/2009 Al giorno 31/03/2009

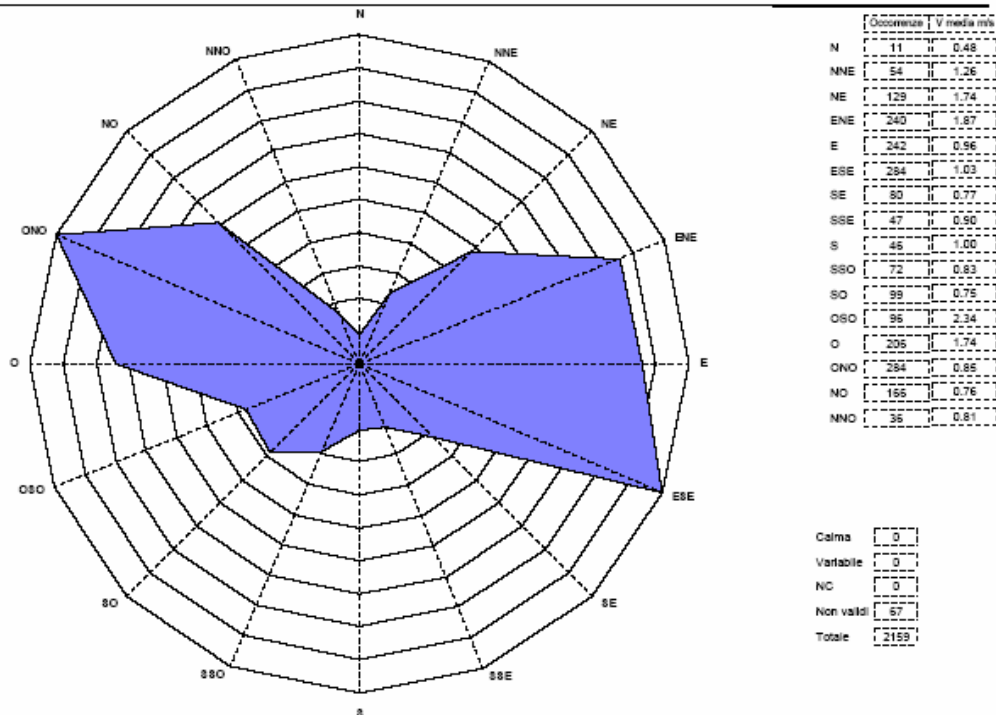


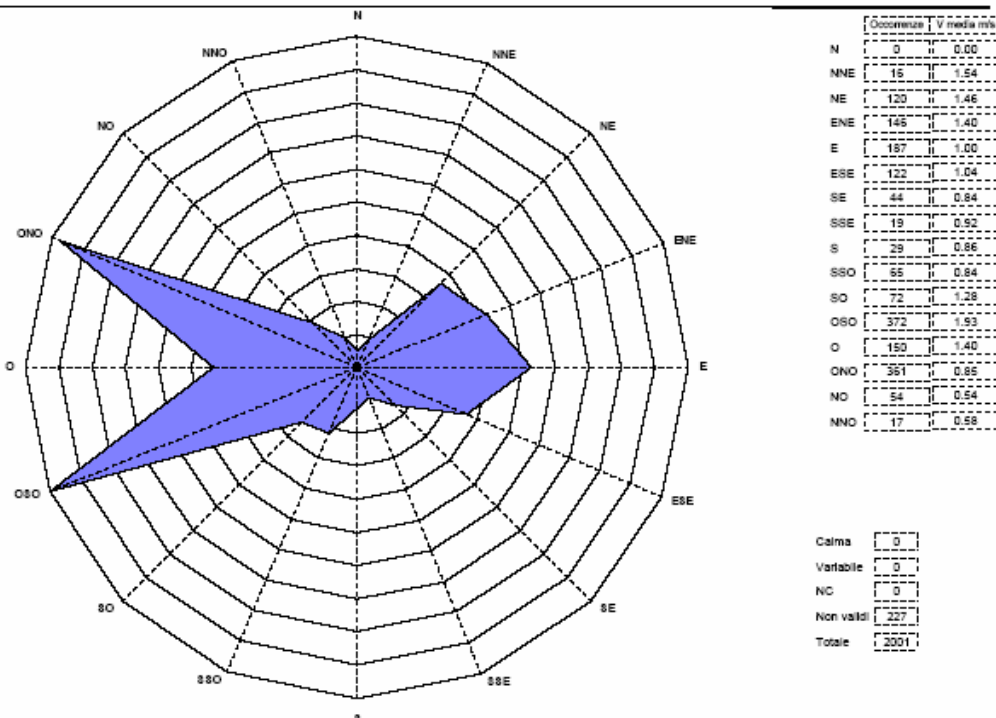
Grafico 5.5.2 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Aprile – Maggio – Giugno 2009

### Rosa dei Venti

Rete ARPAT

Stazione Porcari Carrara

Valori dal giorno 01/04/2009 Al giorno 30/06/2009





# 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

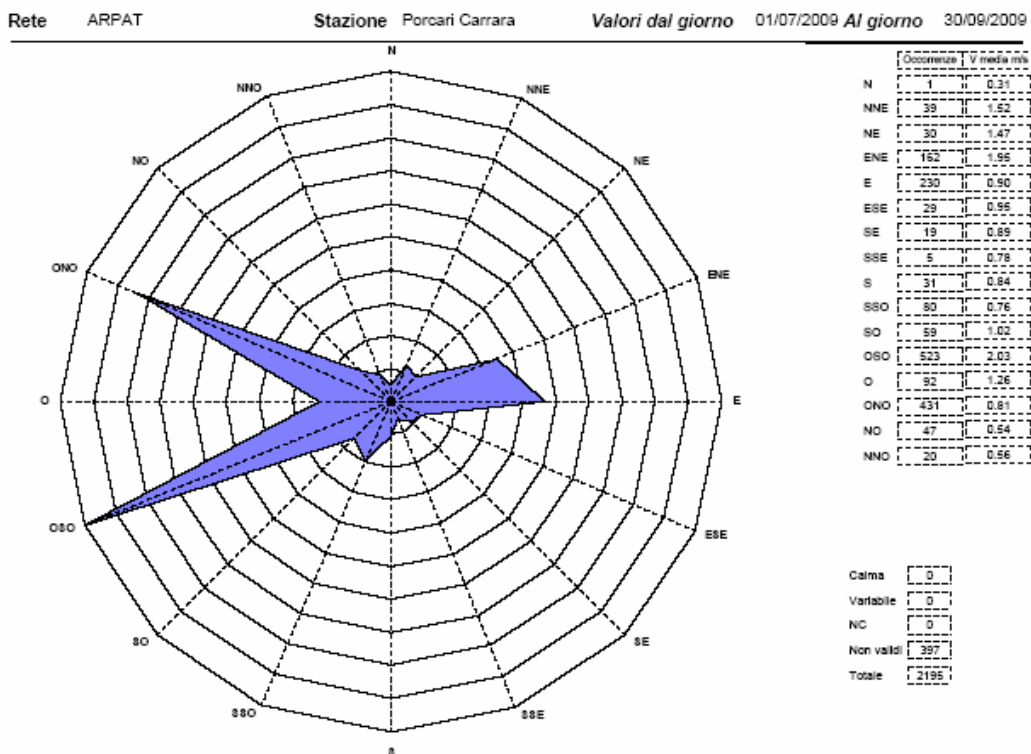
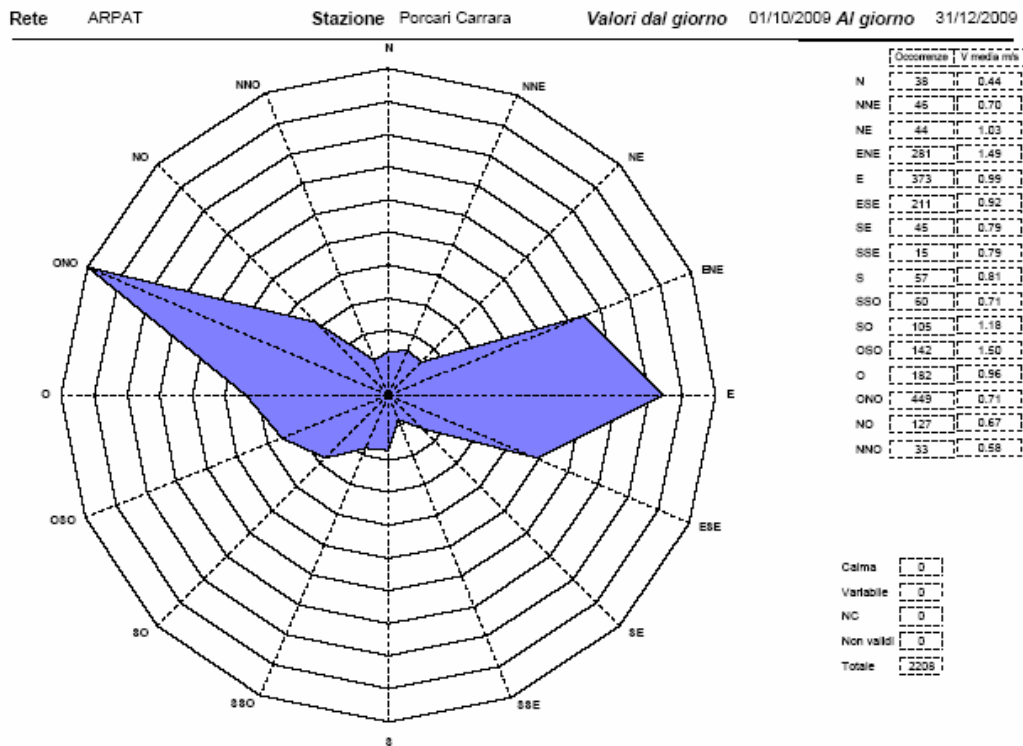


Grafico 5.5.4 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Ottobre – Novembre – Dicembre 2009

### Rosa dei Venti



**5.6 Radiazione solare**

Tabella 5.6.1 radiazione solare globale

	Media mensile W/m <sup>2</sup>	Massimo orario W/m <sup>2</sup>	Integrato mensile W/m <sup>2</sup>
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

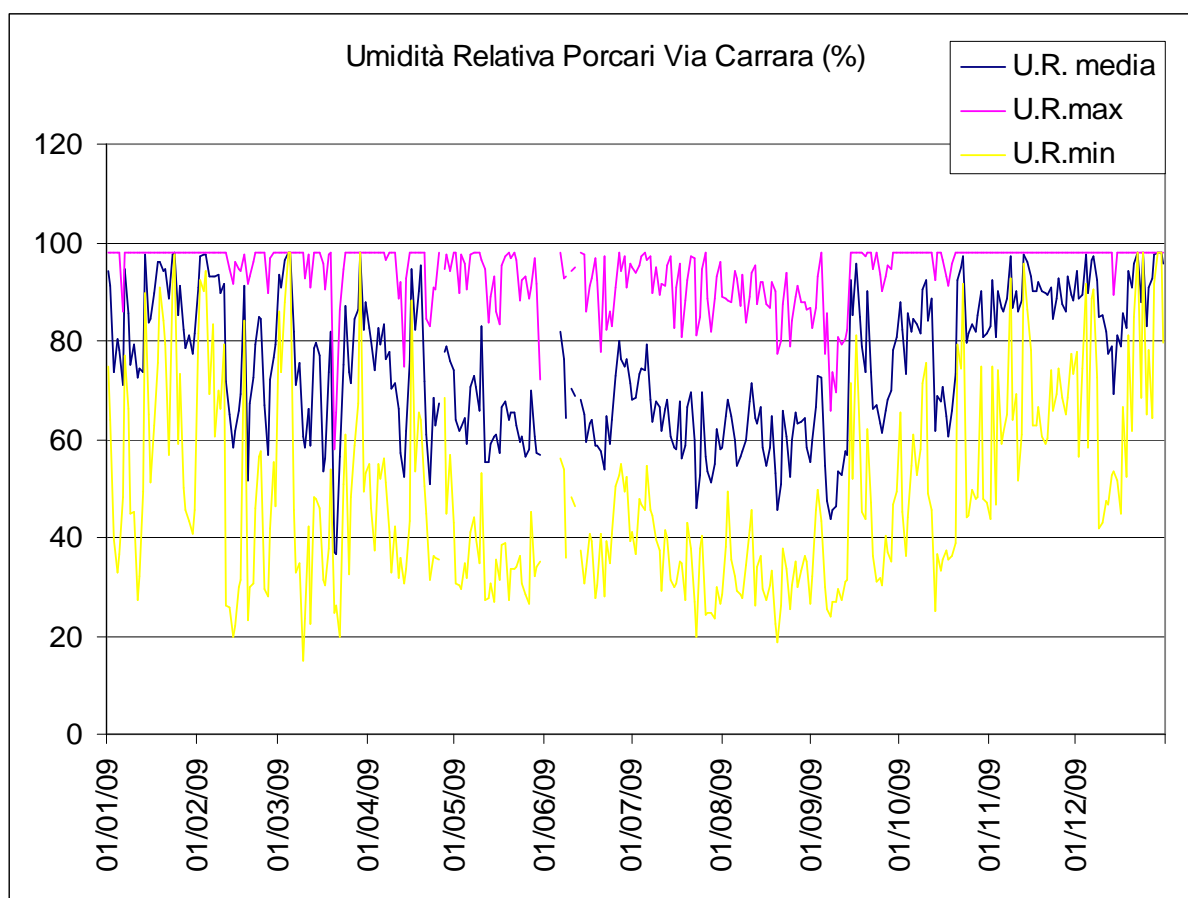
	Minimo orario w/m <sup>2</sup>	Massimo orario w/m <sup>2</sup>	Integrato mensile w/m <sup>2</sup>
Gennaio	-42,1	259,5	11027,1
Febbraio	-50,8	302,4	17306,1
Marzo	-58,8	381,5	32803,0
Aprile	-53,8	419,7	41921,7
Maggio	-46,1	438,3	52115,7
Giugno	-45,9	461,9	46913,7
Luglio	-46,2	465,9	66990,3
Agosto	-42,8	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



## 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



## 5.8 Pressione

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

