

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 2008**

GIUGNO 2009

**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 2008	12
5.1	Valori degli indicatori	12
6	Andamenti annuali degli indicatori	18
7	Considerazioni riassuntive e finali	22

2^a SEZIONE

1	Strumenti e metodi	24
2	Elaborazioni integrative	25
3	Verifiche di QA/QC	33
4	Descrizione sintetica delle campagne con Mezzo Mobile	34
5	La meteorologia	35



1ª 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 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 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 aeraulico, in cui sono relativamente frequenti situazioni sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti.



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 2008 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.



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 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.

Mappe con ubicazione delle stazioni nel Comune di Lucca



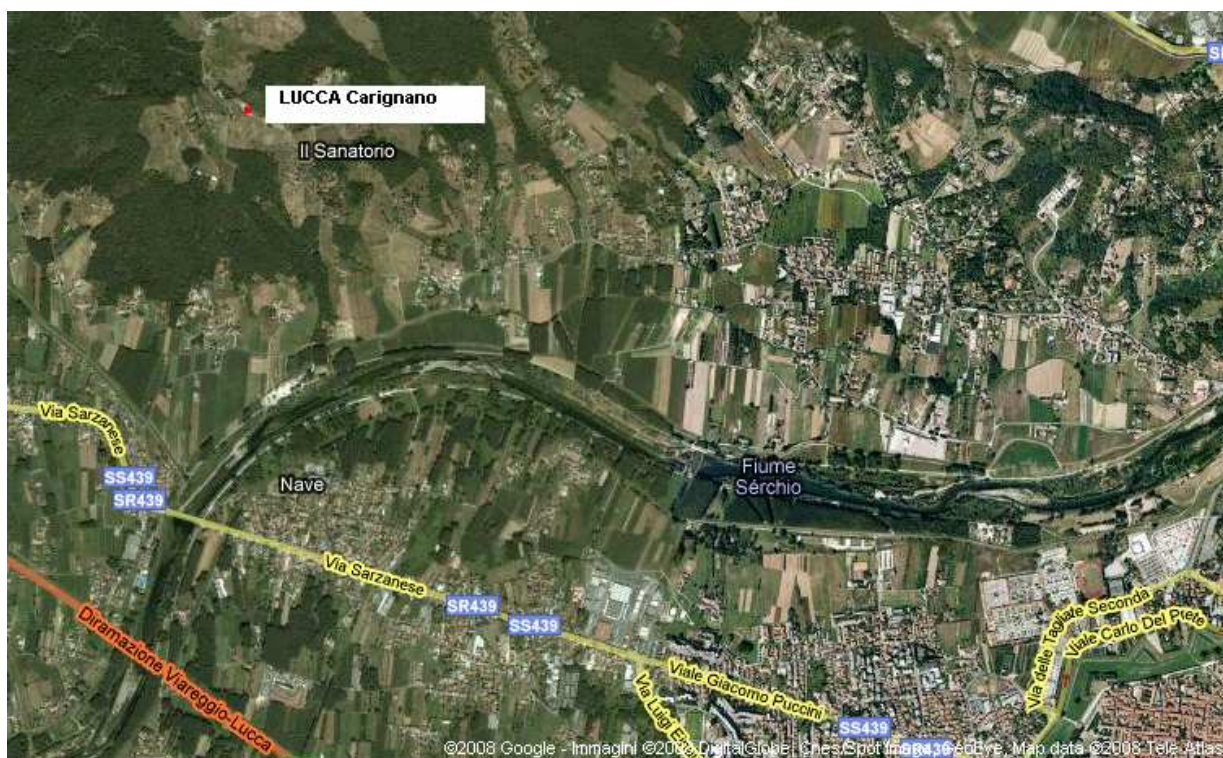
ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

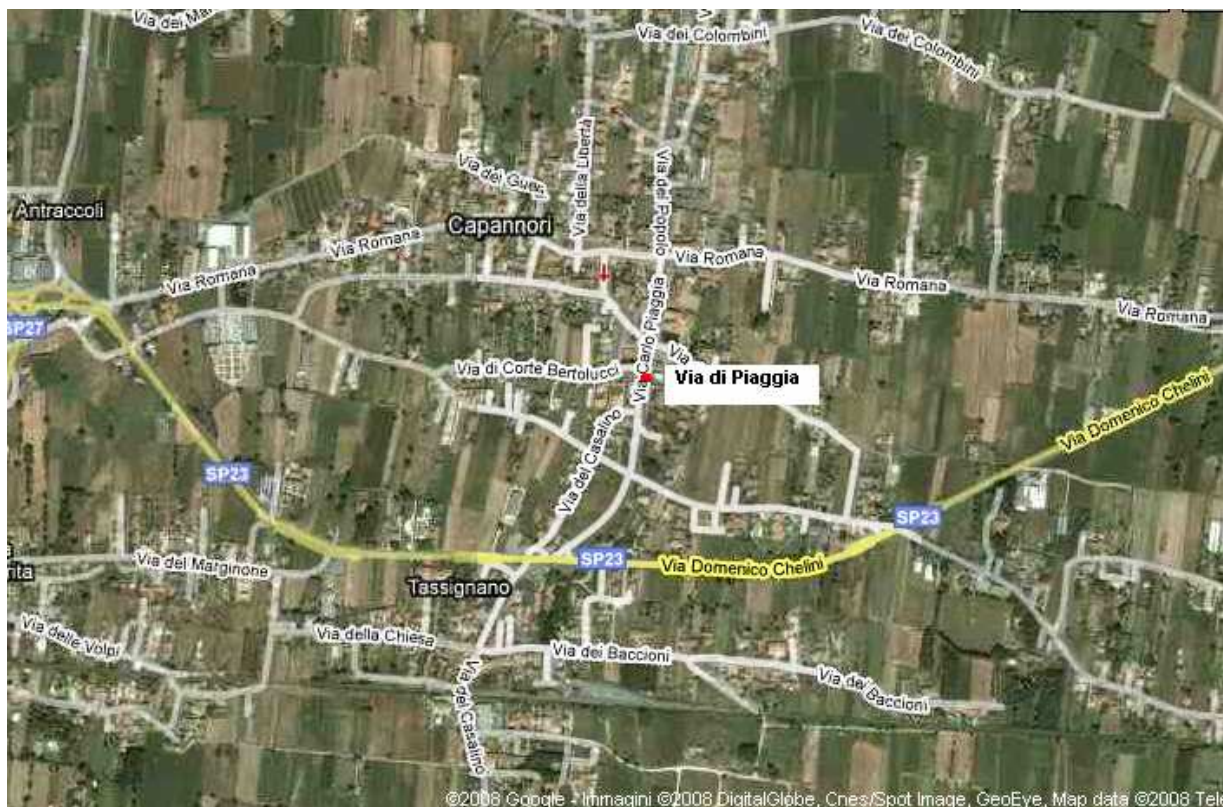
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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



P.I. e C.F.: 04686190481

[illegible]

This satellite map of Viareggio, Italy, provides a detailed view of the coastal town. The coastline is visible on the left, with the sea extending to the bottom left. The town's layout is characterized by a grid of streets, with the Via Aurelia (SS1) running along the coast. Key locations and roads labeled include:

- Coastal Area:** Fossa dell'Abate, Fossa Farabola, Viale Giuseppe Carducci, Viale Daniele Manni.
- Central Area:** Via Maroncelli, Via Aurelia Nord, Via Aurelia Sud.
- Eastern Area:** Variante Aurelia, Viale Mario Tobino, Largo Risorgimento.
- Infrastructure:** SS1 (Strada Statale 1), E80 (Autostrada Azzurra), A12 (Autostrada).

The map also shows the presence of a railway line and various urban developments, including residential areas and commercial zones. The overall terrain is relatively flat, typical of coastal towns in Italy.



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 di Piaggia	Urbana	fondo	PM10
Lucca P.zza S. Micheletto	Urbana	traffico	PM10
Viareggio L.go Risorgimento	Urbana	traffico	
Viareggio Via Maroncelli	Urbana	fondo	PM10
Porcari Via Carrara	Periferica	fondo	PM10
Lucca Viale Carducci	Urbana	traffico	
Lucca Carignano	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 Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)
- Industriale: se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria
- Fondo: misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale

Tabella 2.2 informazioni relative alla localizzazione

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



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 di Piaggia		x	x		x	
Lucca Carignano				x		
Lucca P.zza S. Micheletto	x	x	x			
Lucca Viale Carducci	x		x		x	
Porcari Via Carrara	x	x	x	x		VV, DV, UR, T, P, PG, RT, RN
Viareggio L.go Risorgimento			x*		x	
Viareggio Via Maroncelli	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).

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)			
	SO ₂	NO _x	PM10	CO
Capannori Via di Piaggia	-	96	98	95
Lucca P.zza S. Micheletto	94	73	>99	-
<i>Lucca</i> Viale Carducci	97	-	>99	>99
Porcari Via Carrara	96	95	95	-
<i>Viareggio</i> L.go Risorgimento	-	-	-	>99
Viareggio Via Maroncelli	93	97	>99	-



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 Via Maroncelli: Strumento di O₃ guasto dal 13/08/2007. Sostituito, con strumento proveniente dalla stazione di Carignano (in cui è stato installato un misuratore di O₃ nuovo), con raccolta dati dal 02/04/2008.
- Stazione di Lucca San Michele: Nuovo strumento di NO_x in funzione dal 01/04/2008.

	Efficienza (%) Conformità alla normativa di riferimento (Direttiva 2008/50/CE - D.Lgs. 183/04) Parametro: dati orari
	Ozono
Lucca Carignano	91
Viareggio Via Maroncelli	75
Porcari Via Carrara	95

(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 e recepiti con il D. M. Ambiente n. 60/02¹ e, per l'inquinante ozono, 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, 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)



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 4.1 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	1.01.2010
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/m ³ NO ₂	1.01.2010

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 µg/ 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 µg/ 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 µg/m ³	19.07.2001
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	500 µg/m ³	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 4.4 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 µg/m³
Soglia di allarme.	Media massima oraria.	240 µg/m³
Valore bersaglio per la protezione della salute umana.	Media su 8 ore massima giornaliera.	120 µg/m³ 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 µg/m³ come media su 5 anni
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.	Media su 8 ore massima giornaliera.	120 µg/m³
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione.	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6.000 µg/m³
Beni materiali.	Media Annuale	40 µg/m³

Tabella 4.5 Materiale particolato PM10 – normativa e limiti (punto B Allegato XI - 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



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 4.6 Materiale particolato PM_{2,5} – normativa e limiti (punti C, D E Allegato XIV)

	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.

Tabella 4.7 Benzene – normativa e limiti (punto B Allegato XI - 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 2008

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.



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 5.1 Valori medi annuali rete della Provincia di Lucca anno 2008 (media valori orari)

Stazioni	CO mg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO _x µg/m ³	PM10 µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	O ₃ µg/m ³
Capannori Via di Piaggia	0.7	41	69	29	-	-
Lucca Carignano	-	-	-	-	-	58
Lucca P.zza S. Micheletto	-	*	*	31	1	-
<i>Lucca</i> Viale Carducci	0.9	-	-	48	1	-
Porcari Via Carrara	-	44	72	30	1	38
<i>Viareggio</i> L.go Risorgimento	0.7	-	-	-	-	-
Viareggio Via Maroncelli	-	50	78	35	1	*

* 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 ³	Valore limite
Capannori Via di Piaggia	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 2008. 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 2008 sono i seguenti: Capannori Via di Piaggia 4.9 mg/m³, Lucca Viale Carducci 4.7 mg/m³ e Viareggio Largo Risorgimento 4.8 mg/m³. Viene confermato l'andamento degli anni precedenti, mantenendo un trend di diminuzione.



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 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 P.za S. Micheletto	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	P	F	0		0	
Viareggio Via Maroncelli	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".

Le misure hanno rilevato che tutti i limiti di riferimento sono ampiamente rispettati, consolidando ormai la scarsa significatività di questo inquinante nel contesto urbano di Lucca. 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 2008 sono i seguenti: Lucca Piazza S. Micheletto 17 µg/m³, Lucca Viale Carducci 12 µg/m³, Viareggio Via Maroncelli 26 µg/m³ e Porcari Via Carrara 17 µg/m³.

Tabella 5.4 Biossido di Azoto

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie >200 µg/m ³	Valore limite	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
Capannori Via di Piaggia	U	F	0	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile (in vigore dal 01.01.2010)	41	40 µg/m³ (in vigore dal 01.01.2010)
Lucca P.zza S. Micheletto	U	T	0		*	
Porcari Via Carrara	P	F	0		44	
Viareggio Via Maroncelli	U	F	9		50	

* 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 due 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'unica eccezione è rappresentata dalla stazione di Viareggio Via Maroncelli. L'indicatore relativo alla media annuale è superato nella stazione Capannori Via di Piaggia, Porcari Via Carrara e Viareggio Via Maroncelli rispetto al valore limite "finale al 2010". Invece, rispetto al valore limite maggiorato del rispettivo margine di tolleranza previsto per l'anno 2008 dal DM 60/02, pari a $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è superato dalla stazione di Viareggio Via Maroncelli.

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 confermano la criticità nella qualità dell'aria in tale zona (evidenziata anche dai valori di PM_{10}), ma si collocano ai livelli superiori rispetto ad altre aree critiche della Toscana. La situazione emissiva e climatologica giustifica solo in parte questa situazione ed è pertanto opportuno un approfondimento, tramite confronto con rilevamenti effettuati tramite mezzo mobile in aree circostanti, preferibilmente su base annuale.

I valori massimi come media oraria riscontrati nel corso del 2008 sono i seguenti: Lucca Piazza S. Micheletto $112 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (22/12/08), Capannori Via di Piaggia $117 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (08/2/08 e 22/12/08), Viareggio Via Maroncelli $234 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (21/02/08) e Porcari Via Carrara $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (14/10/08).

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 di Piaggia	U	F	69	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ (in vigore dal 1.01.2010) Valore limite annuale per la protezione della vegetazione
Lucca P.zza S. Micheletto	U	T	*	
Porcari Via Carrara	P	F	72	
Viareggio Via Maroncelli	U	F	78	

* 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 DM60/02**) e quindi il



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

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.

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 di Piaggia	U	F	40	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile (in vigore dal 01.01.2005)	29	40 µg/m³ (in vigore dal 1.01.2005)
Lucca P.zza S. Micheletto	U	T	41		31	
<i>Lucca</i> Viale Carducci	U	T	121		48	
Porcari Via Carrara	P	F	42		30	
Viareggio Via Maroncelli	U	F	59		35	

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 di Piaggia	U	F	119 µg/m ³ (25/01/08)	53
Lucca P.zza S. Micheletto	U	T	123 µg/m ³ (22/12/08)	52
<i>Lucca</i> Viale Carducci	U	T	147 µg/m ³ (22/12/08)	78
Porcari Via Carrara	P	F	109 µg/m ³ (28/01/08)	54
Viareggio Via Maroncelli	U	F	89 µg/m ³ (12/03/08)	58



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

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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'anno.

Nelle stazioni di misura si può osservare che il valore limite espresso come media annuale 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 2008 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 ad un moderato 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.

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	R	F	26*	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	U	F	**	
Porcari Via Carrara	P	F	43***	

* Dati relativi ad un anno

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

*** Media su tre anni

Tabella 5.9 Ozono

Stazione	Tipo stazione	AOT40	Valore massimo orario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio annuale
Lucca Carignano	S	*	188 (28/06/2008)	58
Porcari Via Carrara	S	22057**	175 (26/06/08 e 10/09/08)	38

* Media su 3 anni non possibile

** Media su 5 anni

I valori riportati in tabella 5.8 mostrano che nelle stazioni di Lucca Carignano e di Porcari, viene superato il "valore bersaglio". La situazione più critica si osserva nella stazione di Porcari Via Carrara, peraltro solo a fine 2009 sarà possibile un confronto fra le due stazioni, stante che a tale data dovrebbero essere disponibili in entrambe le stazioni dati sufficienti per il calcolo del valore bersaglio, relativo alle medie mobili nel triennio.

Per quanto concerne il superamento della soglia di informazione per il parametro O_3 , pari a

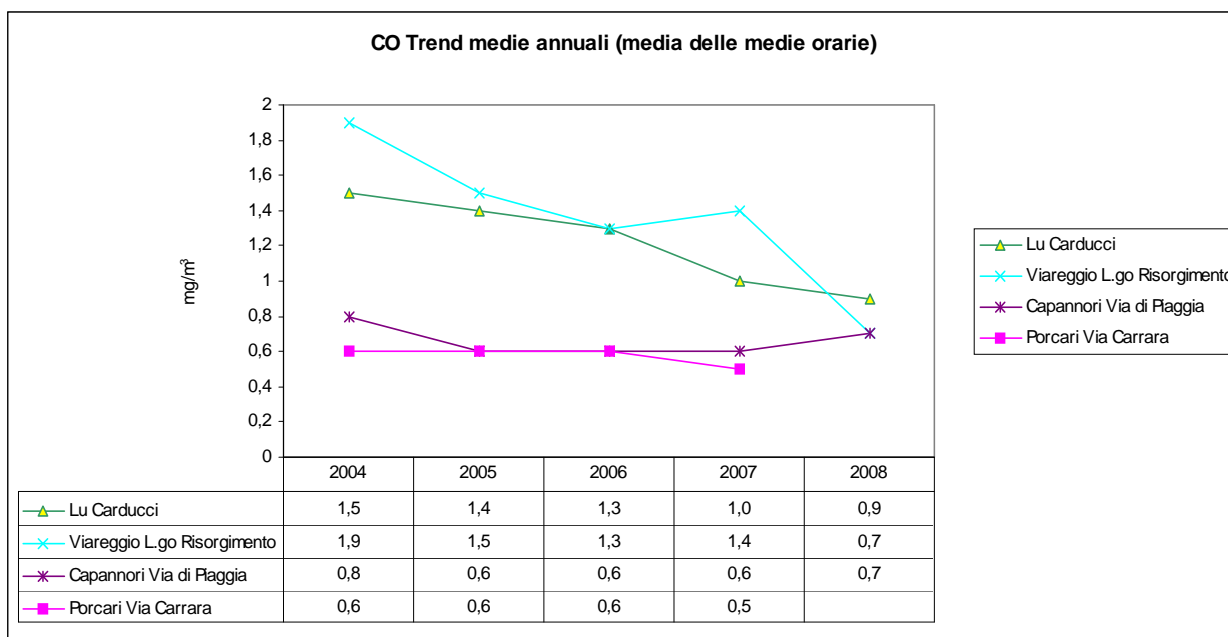


180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria, nel corso del 2008 non ci sono stati superamenti nella stazione di Porcari mentre ne è stato registrato uno nella stazione di Lucca Carignano.

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

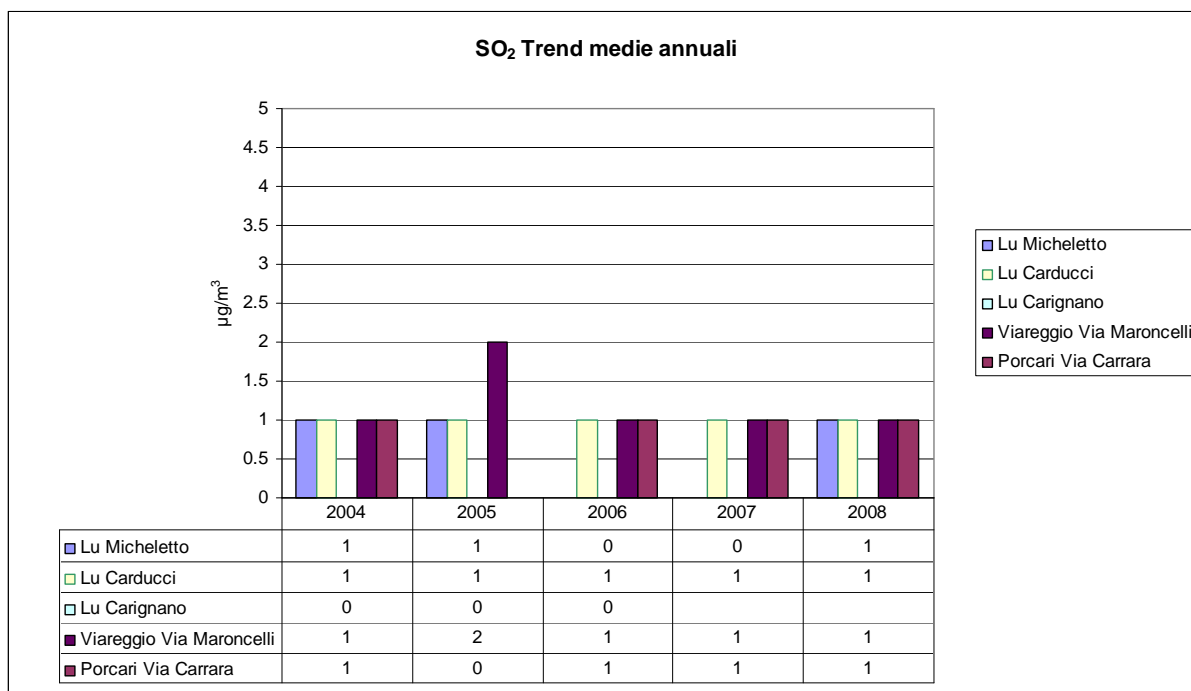
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

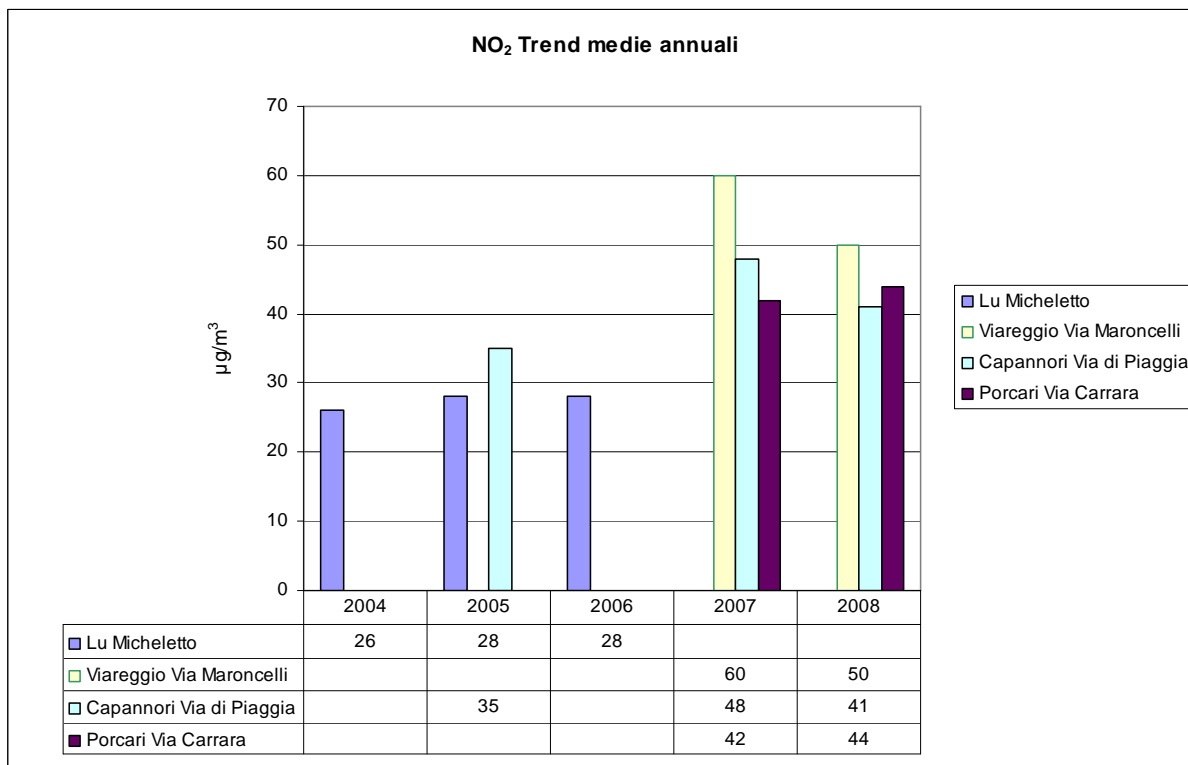
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

6.2 Biossido di Zolfo



6.3 Biossido di Azoto



ARPAT

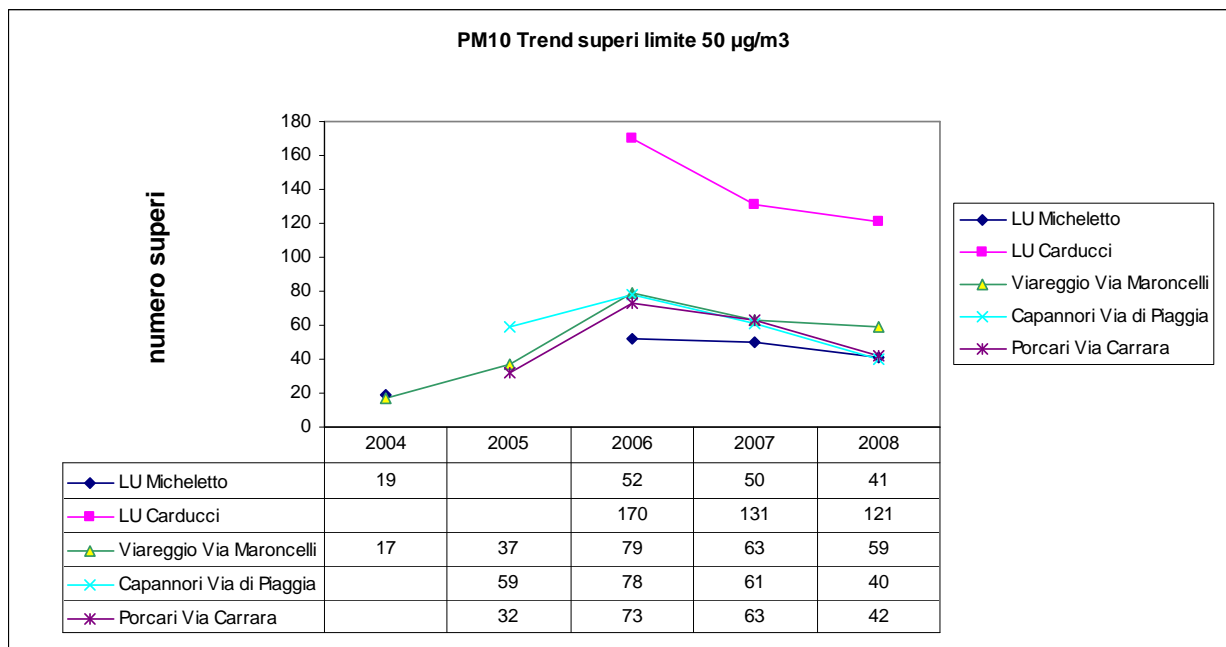
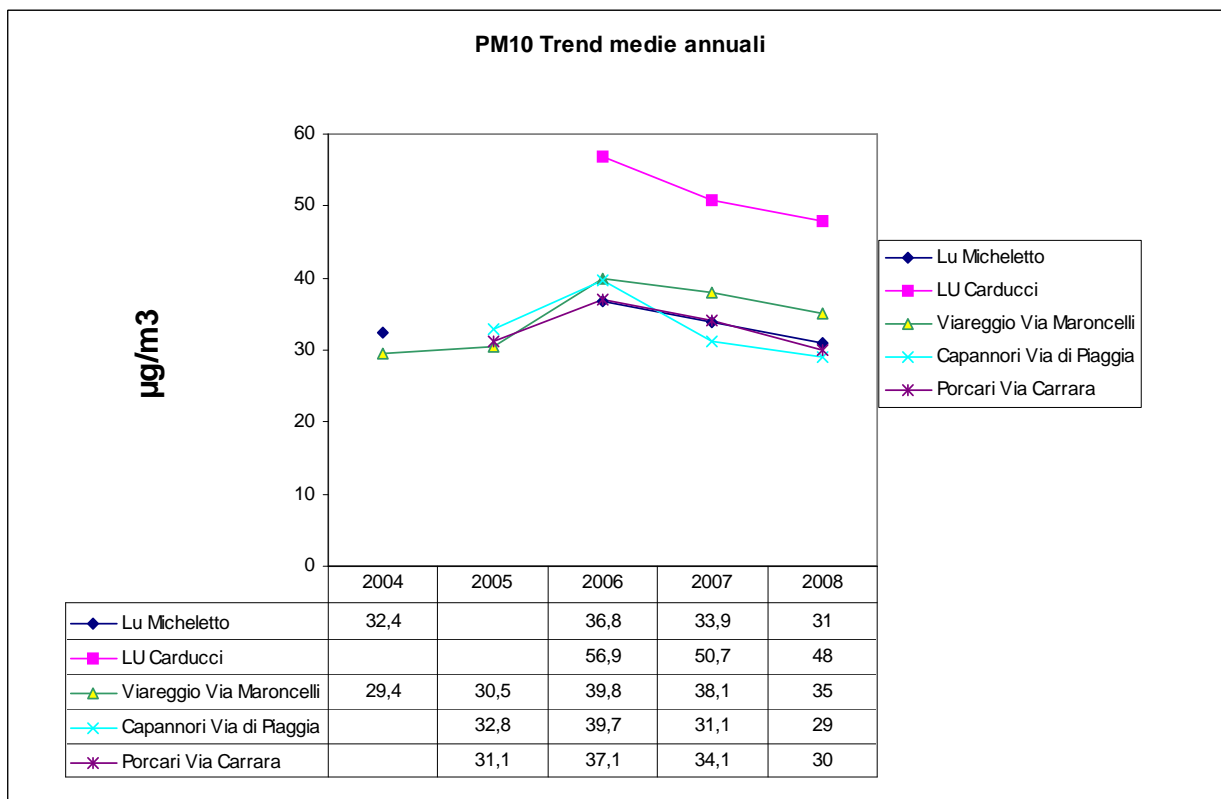
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

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

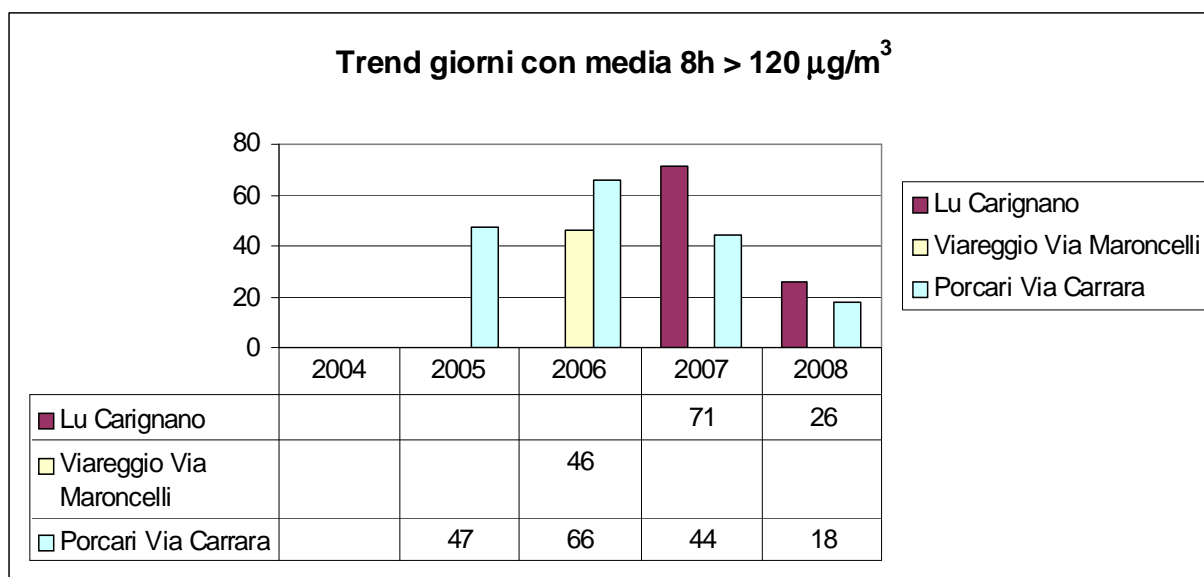
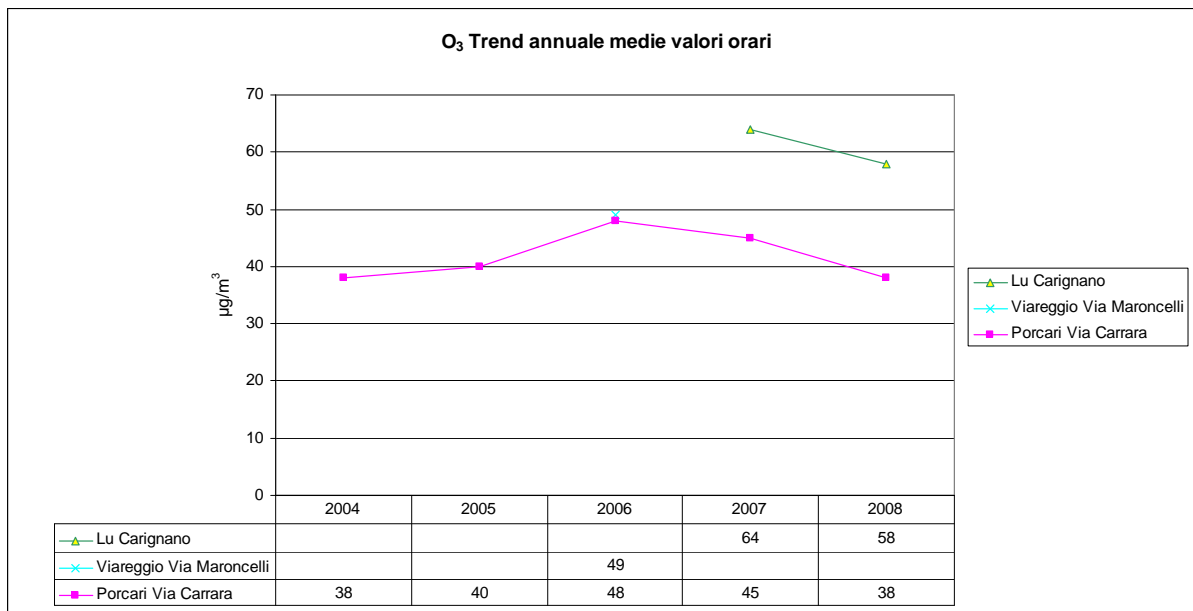
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

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 2008 confermano la criticità relativa al PM10 ed una minore criticità relativa al NO₂. Per il parametro O₃ si è avuto nel 2008 un solo superamento 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 2008 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 tutte le stazioni hanno superato l'altro limite sanitario 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.

Per quanto concerne la stazione di Viareggio Via Maroncelli si rileva oltre alla criticità per il PM10 una minore, ma significativa criticità per il parametro NO₂. Considerate le caratteristiche della zona residenziale dove è situata la stazione e la vicinanza del mare, che dovrebbe garantire una buona ventilazione, non è facile capire i motivi che causano livelli di qualità dell'aria nel complesso scadenti, peraltro confermati dalle campagne del mezzo mobile. Sarebbe forse opportuno sia effettuare degli approfondimenti sulla situazione meteorologica, sia svolgere ulteriori campagne con mezzo mobile nei comuni limitrofi.

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 addirittura del 47% nei giorni in cui nella stazione è stato superato il limite di 50 µg/m³ come media giornaliera.



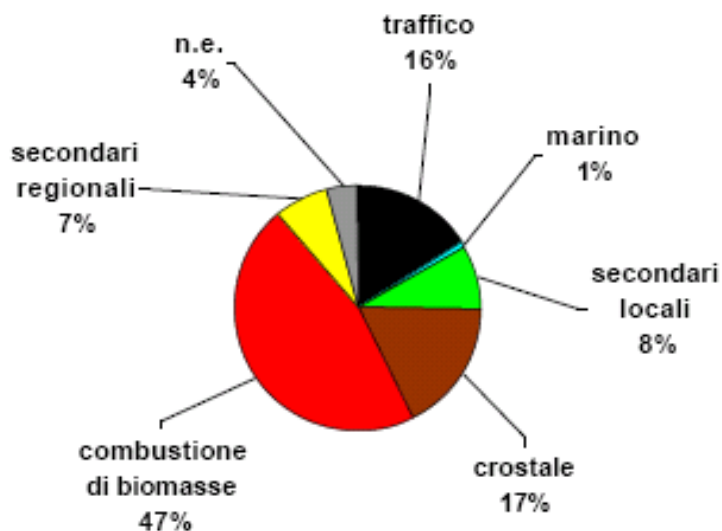
ARPAT

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

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	API 400E	Assorbimento UV	<0.6 ppb	
NO _x	Monitor Labs ML 9841	Chemiluminescenza	0.5 ppb	1% della misura letta
NO _x	API 200E	Chemiluminescenza	0.4 ppb	0.5% della misura letta
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	OPSIS SM 200	Assorbimento raggi β	2.5 µg/m ³	
SO ₂	Monitor Labs ML 9850	Spettrofotometria UV		



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

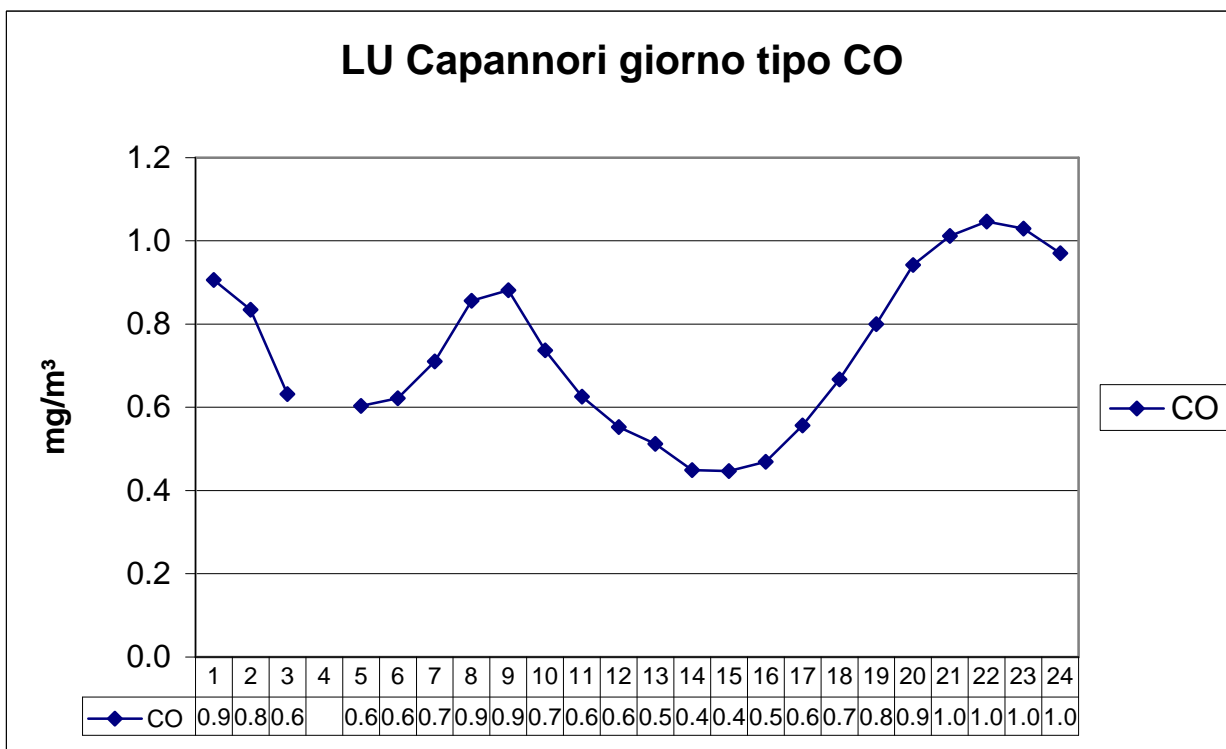
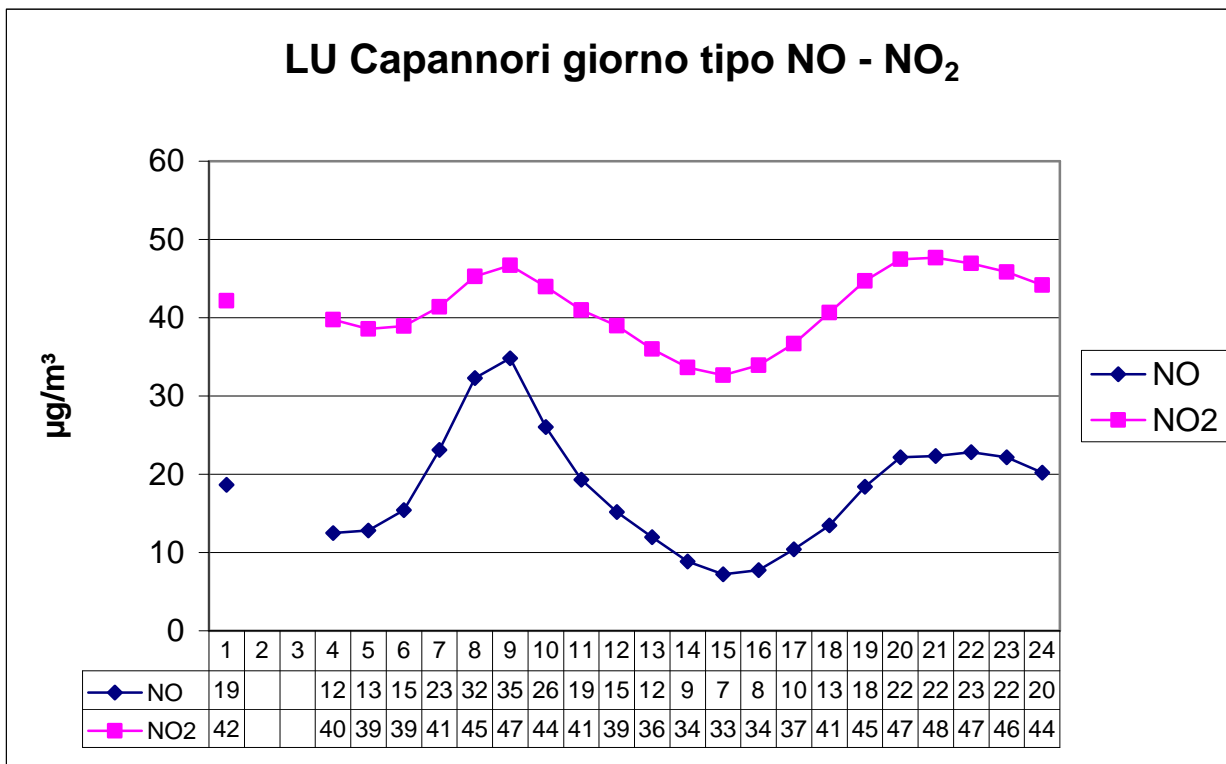
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

2. Elaborazioni integrative

2.1 Giorni tipo;

Stazione di Capannori (urbana – fondo)



ARPAT

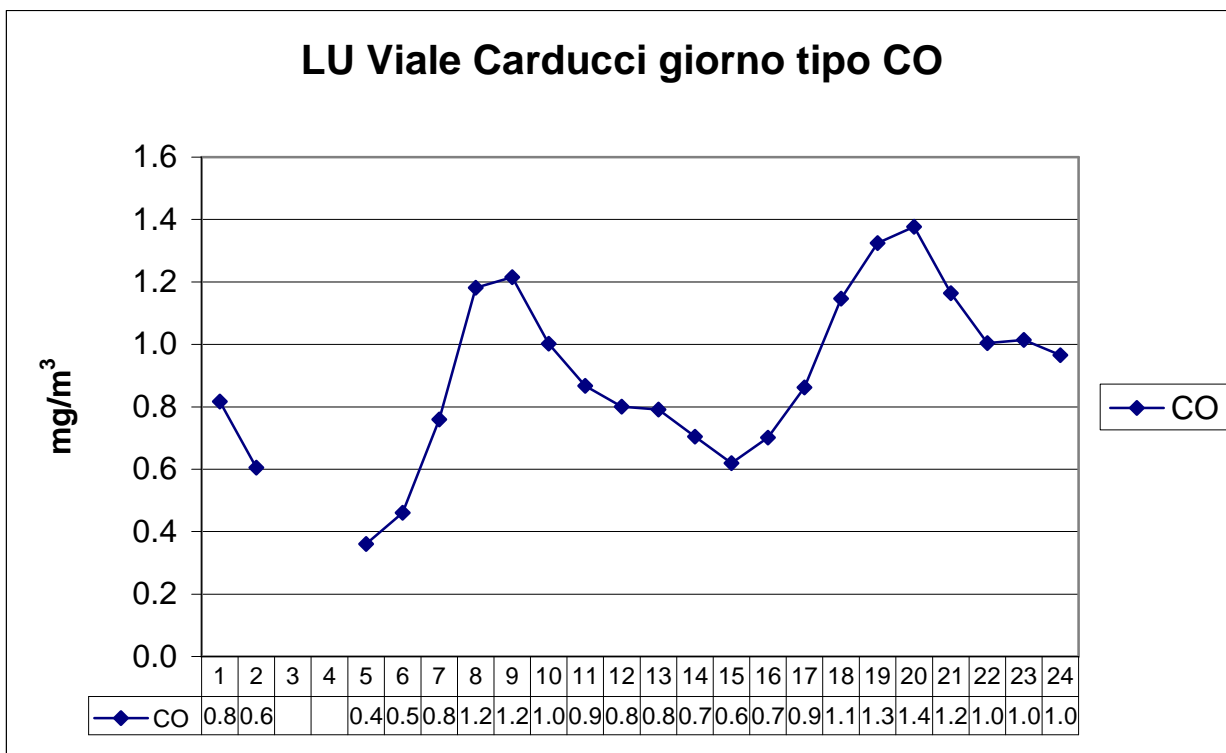
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

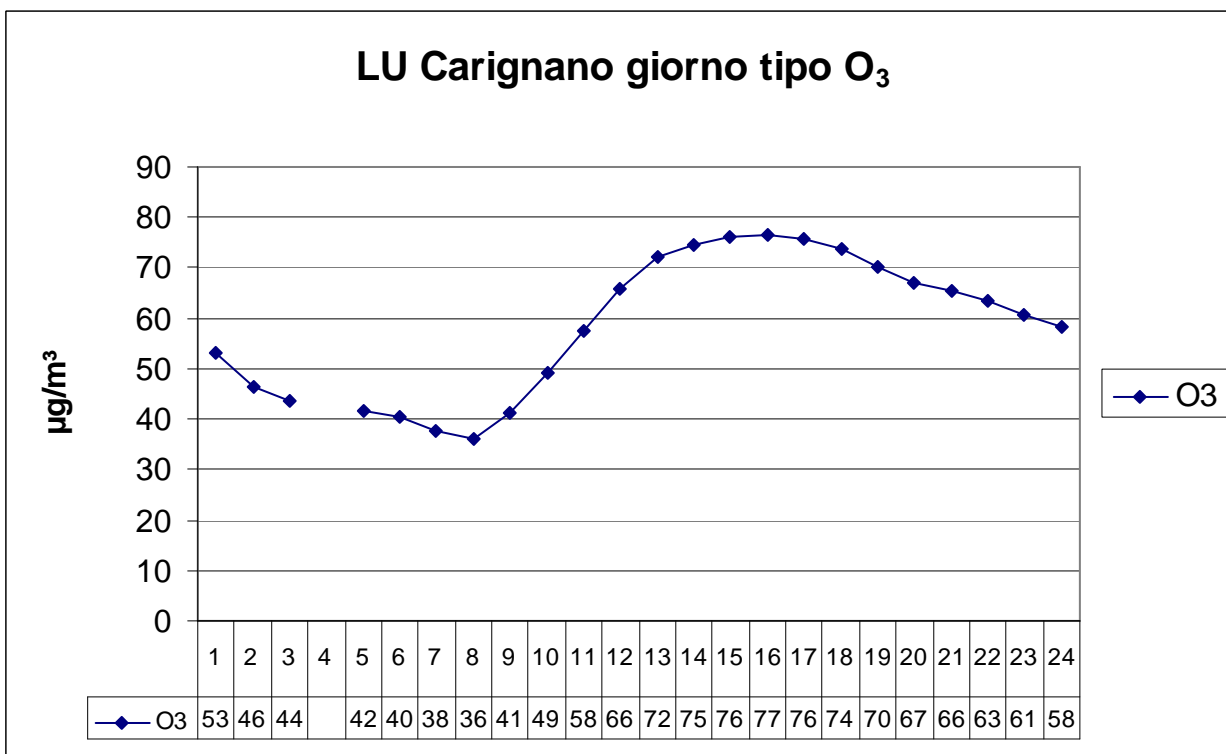
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

Stazione Lucca Viale Carducci (urbana – traffico)



Stazione di Lucca Carignano (rurale – fondo)



ARPAT

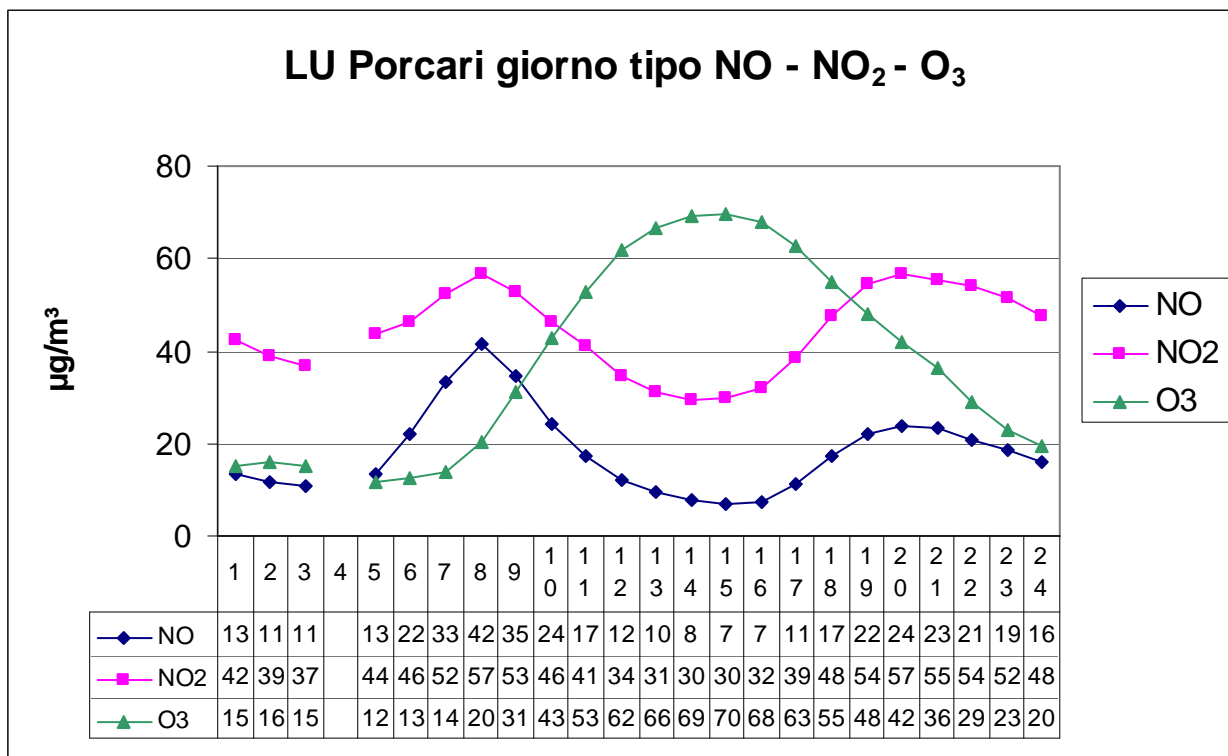
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

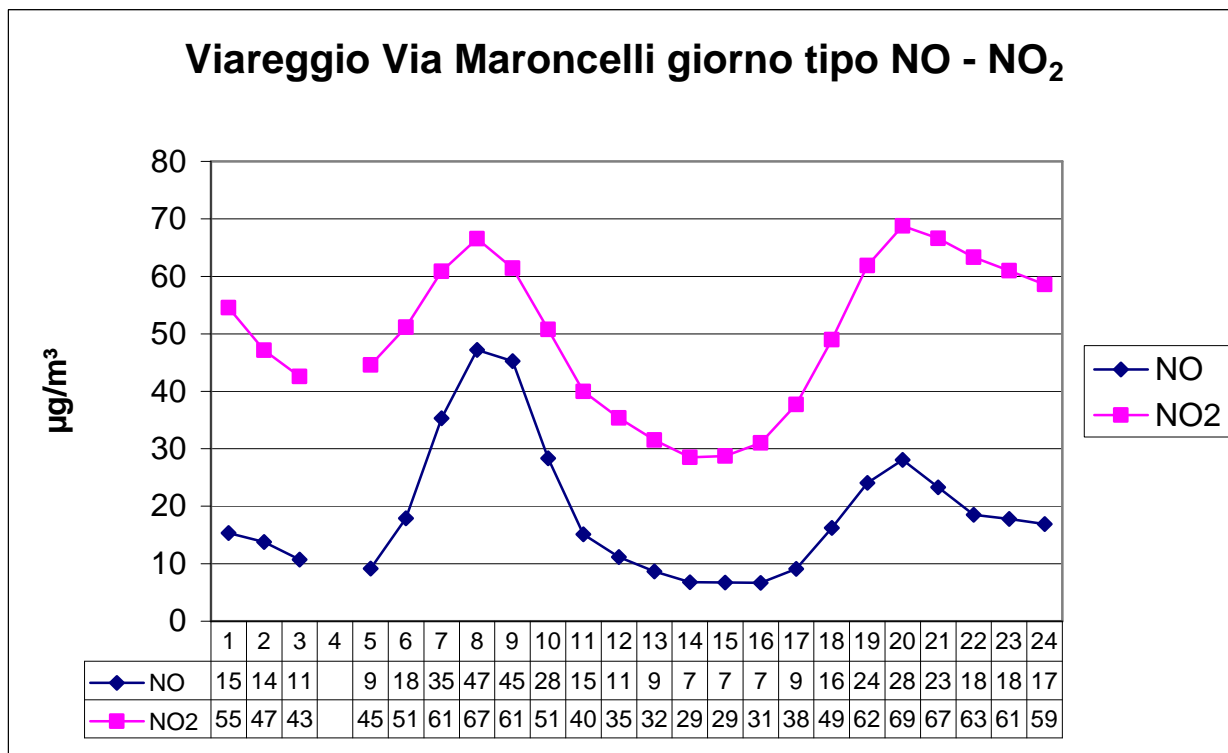
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

Stazione di Porcari (periferica – fondo)



Stazione di Viareggio Maroncelli (urbana – fondo)



ARPAT

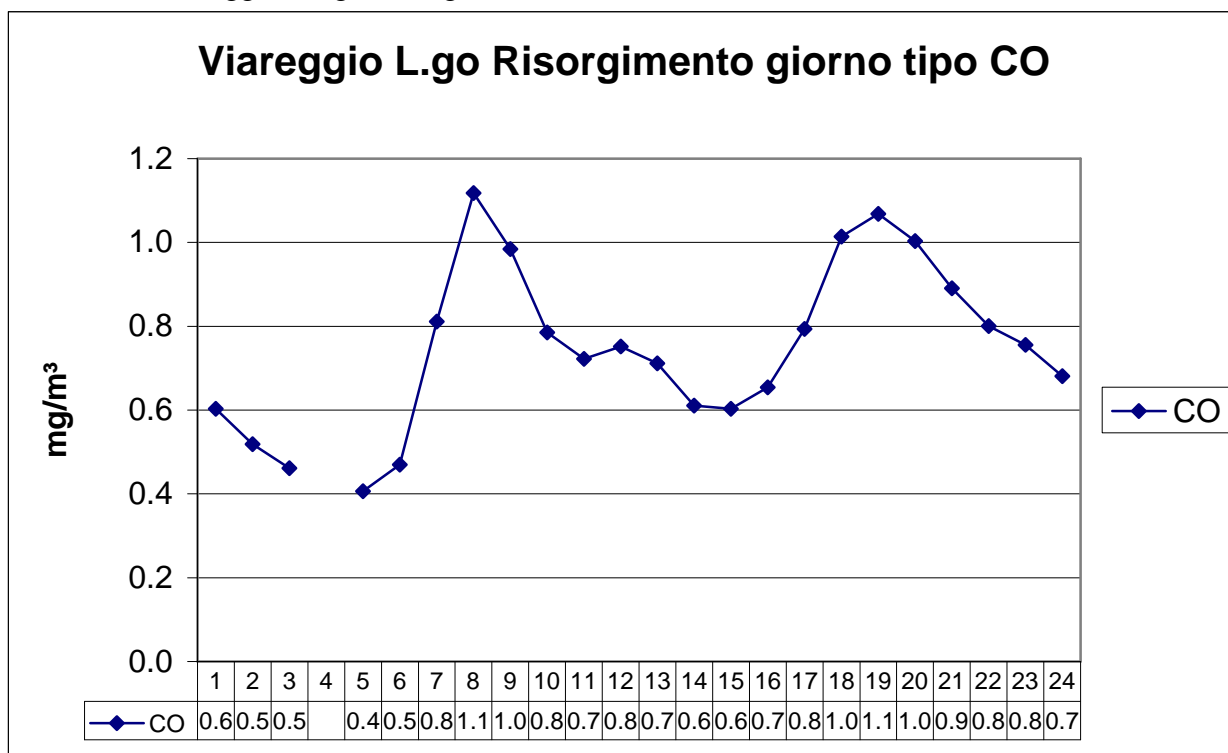
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

P.I. e C.F.: 04686190481

Stazione 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	86	58		58	60		64	91	77	51							62	70	56				69	119	80	104	96	106	90	58	
	Porcari	94			58			52	78	82								62	65	63				58	97	69	89	109	95	77	55	
	Viareggio	58																66	64		53			54	75	72	80	79	68	59		
	Lucca Tang.	115	86		55	51	64	72	99	96	71			70				74	80	83	69	61	55	85	118	97	119	134	117	99	82	
	Lucca Mich.	79							57	56									61	54					86	52	92	89	91	70		
febbraio	Capannori	58				56						53	65	80	70			77	89	77		81			51							
	Porcari					55						61	69	81	70			74	94	91	58					54		53				
	Viareggio					57						61	66	80	71			63			58	74	57	62	58	62		55				
	Lucca Tang.	74	63				64	71			56		104	106	96	52	57	94	130	114	83	78	73	73	65	68	55	87	62			
	Lucca Mich.												62	68	62				93	73	53	52	51	53				51				
marzo	Capannori																															
	Porcari														54																	
	Viareggio	57	58		52							89	58	55			59															
	Lucca Tang.		51	60				58	61	55		72	62	57	65											56			51		52	
	Lucca Mich.																															
aprile	Capannori																															
	Porcari																															
	Viareggio						53																									
	Lucca Tang.	59	55	55	51			59																								
	Lucca Mich.																															
maggio	Capannori																															
	Porcari																															
	Viareggio																															
	Lucca Tang.																										52	57				
	Lucca Mich.																											54				
giugno	Capannori																															
	Porcari																															
	Viareggio																															
	Lucca Tang.																													65	54	54
	Lucca Mich.																													54		52



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							55					51																		
	Lucca Tang.																														
agosto	Lucca Mich.																														
	Capannori																														
	Porcari																														
	Viareggio																														
settembre	Lucca Tang.																														
	Lucca Mich.																														
	Capannori																														
	Porcari																														
ottobre	Viareggio																														
	Lucca Tang.																														
	Lucca Mich.																														
	Capannori																														
novembre	Porcari																														
	Viareggio																														
	Lucca Tang.																														
	Lucca Mich.																														
dicembre	Capannori																														
	Porcari																														
	Viareggio																														
	Lucca Tang.																														



2.3 Soglie di Valutazione

CO Protezione della salute umana – media mobile 8 ore

Soglia di Valutazione Inferiore = 5 mg/m^3

Soglia di Valutazione Superiore = 7 mg/m^3

% dati	$\leq \text{SVI}$ < 5	$> \text{SVI} \leq \text{SVS}$ 5 ÷ 7	SVS 7 ÷ 10	VL 10	N° totale dati (Media mobile 8 ore)
Lucca Viale Carducci	100	0	0	0	8702
Capannori Via di Piaggia	100	0	0	0	8109
Viareggio Largo Risorgimento	100	0	0	0	8729

NO₂ Protezione della salute umana – media oraria

Soglia di Valutazione Inferiore = $100 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (da non superare più di 8 volte all'anno)

Soglia di Valutazione Superiore = $140 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (da non superare più di 8 volte all'anno)

% dati	$\leq \text{SVI}$ < 100	$> \text{SVI} \leq \text{SVS}$ 100 ÷ 140	SVS 140 ÷ 200	VL 200	N° totale dati (valori orari)
Capannori Via di Piaggia	99.8	0.2	0	0	7990
Lucca P.zza S. Michele	99.9	0.1	0	0	6075
Porcari Via Carrara	97.5	2.4	0.1	0	7913
Viareggio Via Maroncelli	91.3	6.8	1.8	0.1	8068

NO₂ Protezione della salute umana – media annuale

Soglia di Valutazione Inferiore = $26 \text{ } \mu\text{g/m}^3$

Soglia di Valutazione Superiore = $32 \text{ } \mu\text{g/m}^3$

	$\leq \text{SVI}$ < 26	$> \text{SVI} \leq \text{SVS}$ 26 ÷ 32	SVS 32 ÷ 40	VL 40	N° totale dati (valori orari)
Capannori Via di Piaggia				■ (41)	7990
Lucca P.zza S. Michele		■ (32)*			6075
Porcari Via Carrara				■ (44)	7913
Viareggio Via Maroncelli				■ (50)	8068

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



NOx Protezione della vegetazione – media annuale

	$\leq \text{SVI}$ $< 19,5$	$> \text{SVI} \leq \text{SVS}$ $19,5 \div 24$	SVS $24 \div 30$	VL 30	N° totale dati (valori orari)
Capannori Via di Piaggia				■ (69)	7990
Lucca P.zza S. Micheletto				■ (56)*	6075
Porcari Via Carrara				■ (72)	7913
Viareggio Via Maroncelli				■ (78)	8068

* 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	$> \text{SVI} \leq \text{SVS}$ $20 \div 30$	SVS $30 \div 50$	VS 50	N° totale dati (valori giornalieri)
Capannori Via di Piaggia	41.3	28.2	18.8	11.7	341
Lucca P.zza S. Micheletto	28.4	33.5	26.4	11.7	349
Lucca Viale Carducci	1.4	13.3	51.7	33.6	360
Porcari Via Carrara	35.6	29.9	21.8	12.7	331
Viareggio Via Maroncelli	12.2	30.7	40.9	16.2	362

	N° totale dati (valori giornalieri)	N° superamenti SVI	N° superamenti SVS
Capannori Via di Piaggia	341	200	104
Lucca P.zza S. Micheletto	349	250	133
Lucca Viale Carducci	360	355	307
Porcari Via Carrara	331	213	114
Viareggio Via Maroncelli	362	318	207



PM10 Protezione della salute umana – media annualeSoglia 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	$> \text{SVI} \leq \text{SVS}$ $10 \div 14$	SVS $14 \div 40$	VS 40	N° totale dati (valori giornalieri)
Capannori Via di Piaggia			■ (29)		341
Lucca P.zza S. Micheletto			■ (31)		349
Lucca Viale Carducci				■ (48)	360
Porcari Via Carrara			■ (30)		331
Viareggio Via Maroncelli			■ (35)		362

3. Verifiche di QA/QC

Durante il corso del 2008 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 CO – NO_x installati presso le stazioni di monitoraggio regionali di Q.A.

Per il Dipartimento di Lucca le verifiche sono state effettuate nel 2008 sui seguenti analizzatori:

Tipo di analizzatore	Parametro	Stazione di appartenenza
Dasibi 1108	O_3	Lucca Carignano
API 400E	O_3	Lucca Carignano
API 200 E	NO_x	Viareggio Via Maroncelli
API 200 E	NO_x	Lucca Micheletto
Monitor Labs 9830	CO	Capannori
API 200 E	NO_x	Capannori



4. Descrizione sintetica delle campagne con Mezzo Mobile.

Le relazioni delle campagne effettuate con mezzo mobile 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 l'autolaboratorio nei comuni della Provincia durante l'anno 2008.

PARAMETRO	COMUNE	LUOGO	INIZIO	FINE
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Porcari	Via Ciarpi angolo Via Ciarpetti c/o cabina Enel	18/12/07	07/01/08
CO, NO _x , SO ₂ , PM10	Viareggio	Loc. Cotone Via Aurelia - parcheggio in prossimità del civico 288 c/o cabina Enel	16/01/08	04/02/08
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Altopascio	Via F. Romea c/o n°10 in prossimità del cavalcavia	05/02/08	25/02/08
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Capannori	Via degli Scatena S. Margherita (ex Centro Colture Pregiate e Protette)	06/03/08	27/03/08
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Porcari	Via Ciarpi angolo Via Ciarpetti c/o cabina Enel	01/04/08	21/04/08
NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Seravezza	Via Marconi n° 45	22/04/08	19/05/08
NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Altopascio	Via F. Romea c/o n°10 in prossimità del cavalcavia	31/05/08	23/06/08
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Capannori	Colle di Compito Via Nuova c/o Scuola Elementare	24/06/08	14/07/08
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Bagni di Lucca	Fornoli Piazza Aldo Moro c/o Monumento ai Caduti	15/07/08	04/08/08
CO, NO _x , SO ₂ , PM10	Coreglia Antelminelli	Calavorno c/o Stazione ferroviaria	05/08/08	25/08/08
CO, NO _x , SO ₂ , PM10	Barga	Ponte all'Ania P.le R. Nutini (c/o parcheggio pubblico)	26/08/08	15/09/08
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Viareggio	Via Burlamacchi angolo Via Pisano	16/09/08	06/10/08
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Porcari	Via Ciarpi angolo Via Ciarpetti c/o cabina Enel	14/10/08	03/11/08
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Bagni di Lucca	Fornoli Piazza Aldo Moro c/o Monumento ai Caduti	04/11/08	24/11/08
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Capannori	Colle di Compito Via Nuova c/o Scuola Elementare	25/11/08	15/12/08
CO, NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10	Viareggio	Piazzetta del Riposo - Via Lecci / Via Comparini	16/12/08	12/01/09



5 La meteorologia

5.1 rendimenti annuali

Sensore	N° dati raccolti	Rendimento %
Direzione Vento	7440	85
Velocità Vento	8532	97
Pressione	8533	97
Temperatura	8519	97
Umidità relativa	8533	97
Radiazione solare globale	8329	95
Radiazione solare netta	7885	90
Pioggia	7905	90

5.2 Pioggia

Si rileva un regime pluviometrico durante l'anno con un valore cumulato di 1036.4 mm.

Tabella 5.2.1 Mappa delle precipitazioni cumulate giornaliere (mm)

giorno	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
1	0.2	1.6	1.2	0	0.3	0.3	0.9	0	0			36.6
2	0	3.8	0	0	0.6	1.2	0.6	0	0			1.1
3	9.2	5.6	0	0.6	0.3	0.3	0.3	0	0		3	0.5
4	3.6	10.2	5.2	0	0	0	0.6	0	0		11	6
5	10.4	0	0	0	2.7	9.3	0.8	0	0		3.8	9.2
6	7	0	7.8	0	0	0.3	0.6	0	0	4.1	0.9	5.8
7	1	0	6.6	0		0.3	0.3	0	0	2.6	0.3	1.2
8	0	0	0.2	0.2	0	17.1	0	0	0	0.3	5.6	0.9
9	0.2	0	3.4	7.4	0	19.5	0	0	0	0.9	1.2	2.8
10	0	0	10.4	1.4	0	0	0	0	0	0.3	0.2	69.7
11	10.8	0	5	8	0.3	0	0	0	0	0	11.8	13
12	7.2	0	0	1.4	1	1.5	0	0	0	0	9.5	7.1
13	0.4	0	0	5	0	13.8	0	0		0	1.3	10.1
14	0	0	0	2.2	0	23.5	0	0		0	2.3	5.1
15	26.6	0	0	5.8	0.3	0	0			0	2.4	33.3
16	44.3	0	0.4		1.7	2.9	0			0.3	0.6	23.6
17	4	0	0	17	27.5	2.1	0			3.9	0.3	1.1
18	0.2	0.2	3.8	17.8	13.7	0.6	0	0		0.3	0.6	2.1
19	0	0	0.8	0	6	0.3	0	0		0	0.3	1.5
20	0	0	1.8	0	23.1	0.6	0	0		0.3	0	0.3
21	0	0	27	16.9	0	0.3	0	0		0.3	4.2	0.9
22	0.8	0	14	4.5	26.7	0.3	0	0		0.6	0.6	0.3
23	0	0	4	0.3	0	0.9	0			0.3	0.6	1.2
24	0	0	4.4	0.3	0	0	0			1.8	9.2	1.2
25	0	0	0	0.3	0	0.3	0	0		0.3	4.8	1.4
26	0	1.6	0.2	0	0	0	0	0		0.3	0.3	1.5
27	0	11.8	5.2	0.3	0	0.6	0	0		3.9	0.9	0.5
28	0	0	4.4	0	0.3	0.6	0	0		22.1	17.8	1.2
29	0	0	0	5.9	15.7	0	0	0		11.2	10.4	0.6
30	2.8		0	0.6	26.3	0.6	0	0		13.3	1.8	0.3
31	2		0		0		0	0		0.7		7.8



Tabella 5.2.2 precipitazioni mensili

	Totale mensile mm	Massimo giornaliero mm
gennaio-2008	130.7	44.3
febbraio-2008	34.8	11.8
marzo-2008	105.8	27.0
aprile-2008	95.9	17.8
maggio-2008	146.5	27.5
giugno-2008	97.2	23.5
luglio-2008	4.1	0.9
agosto-2008	0	0
settembre-2008	0	0
ottobre-2008	67.8	22.1
novembre-2008	105.7	17.8
dicembre-2008	247.9	69.7

5.3 Temperatura

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

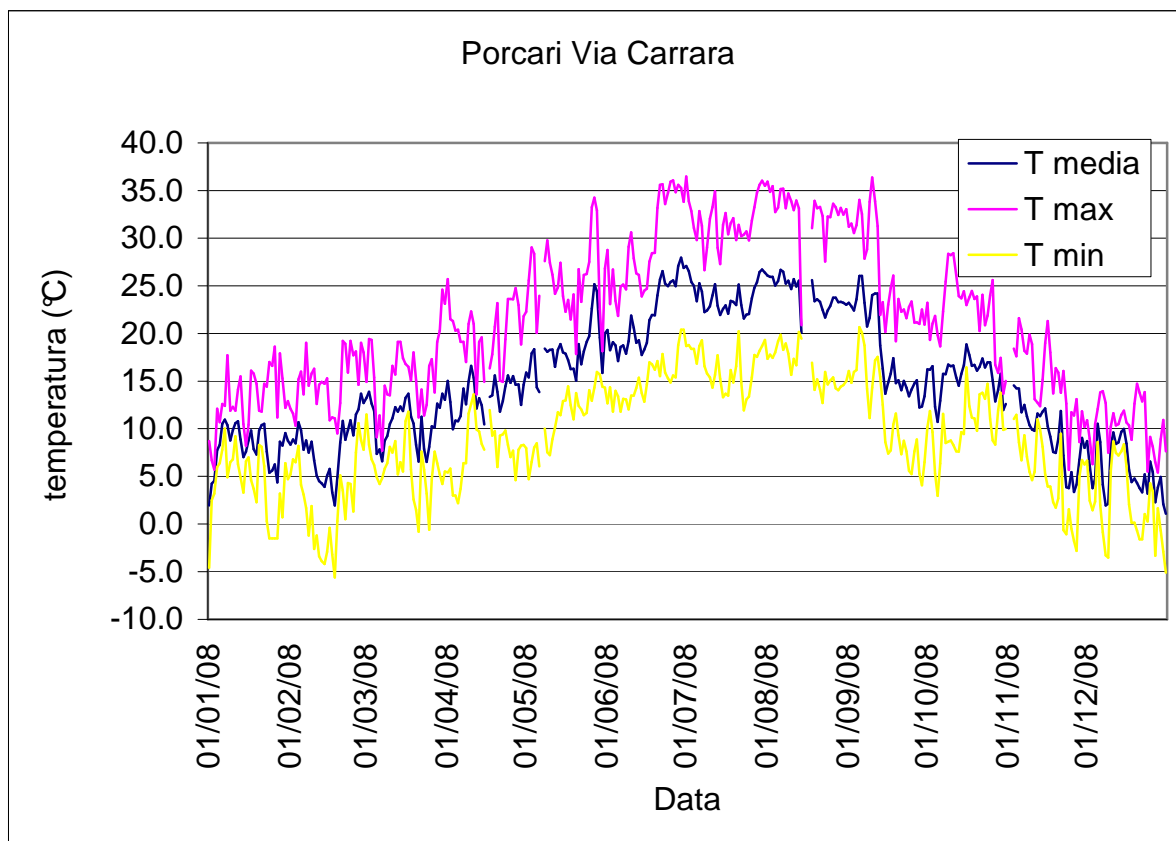
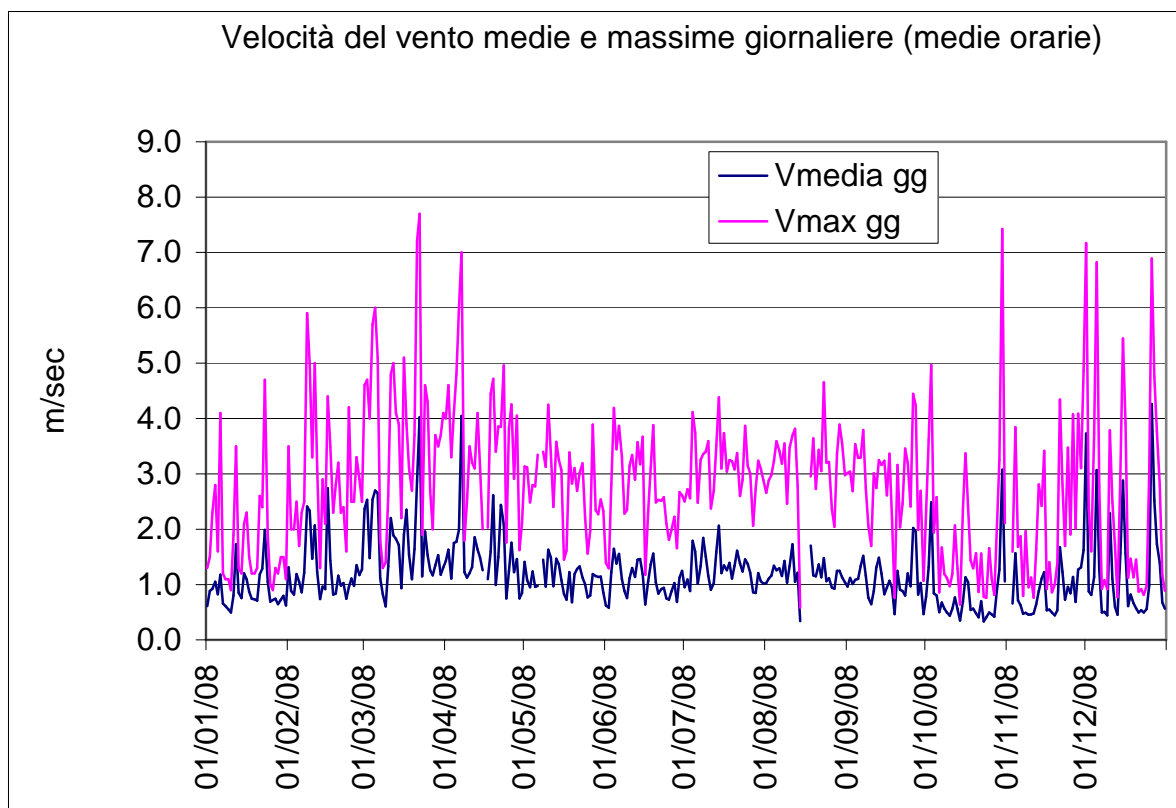


Tabella 5.3.2 valori mensili temperature durante l'anno 2008

Mese	Valore medio	Min	Max
Gennaio	8.1	-4.6	18.6
Febbraio	8.0	-5.6	19.2
Marzo	10.7	-0.8	24.6
Aprile	13.5	2.2	25.7
Maggio	18.1	4.7	34.3
Giugno	21.8	11.8	36.1
Luglio	24.0	11.9	36.5
Agosto	24.3	12.7	35.9
Settembre	18.2	4.1	36.4
Ottobre	15.5	3.0	28.4
Novembre	9.4	-2.8	21.6
Dicembre	5.6	-5.1	14.7

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 2008

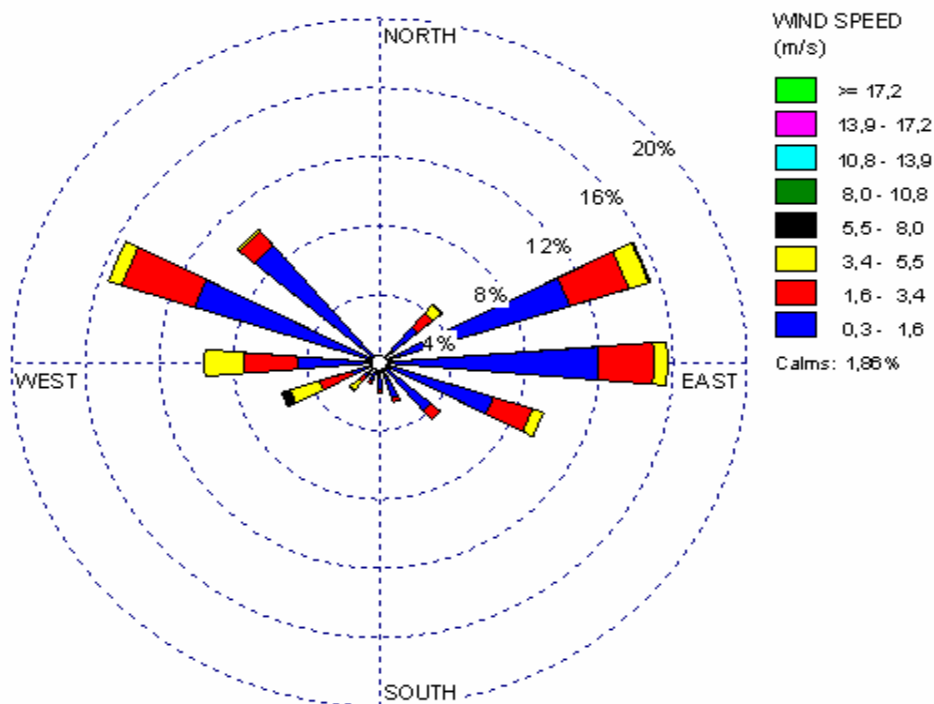
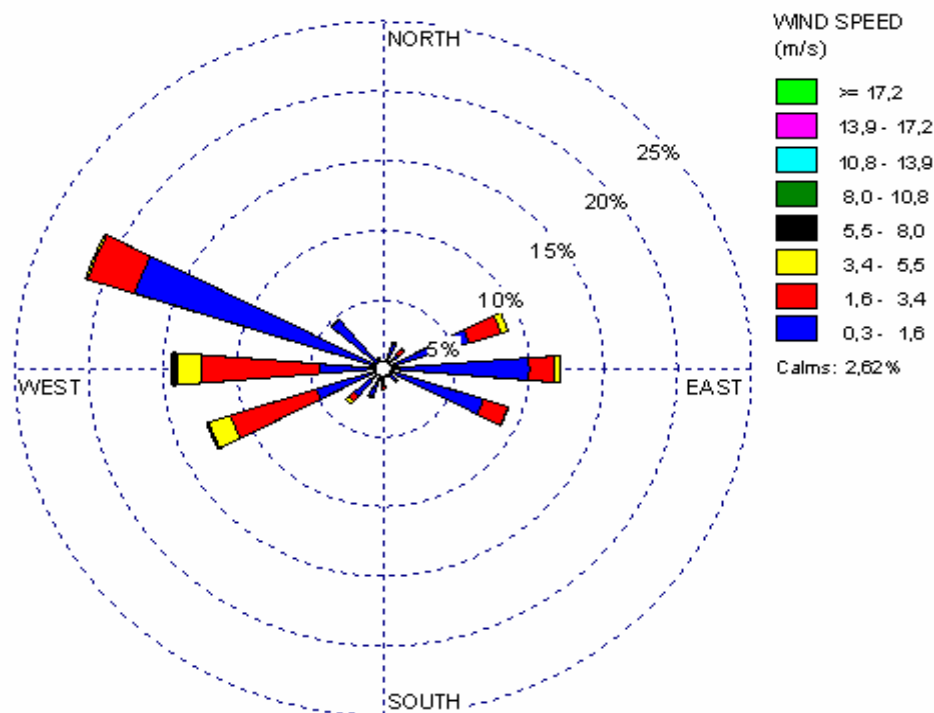


Grafico 5.5.2 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Aprile – Maggio – Giugno 2008



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 2008

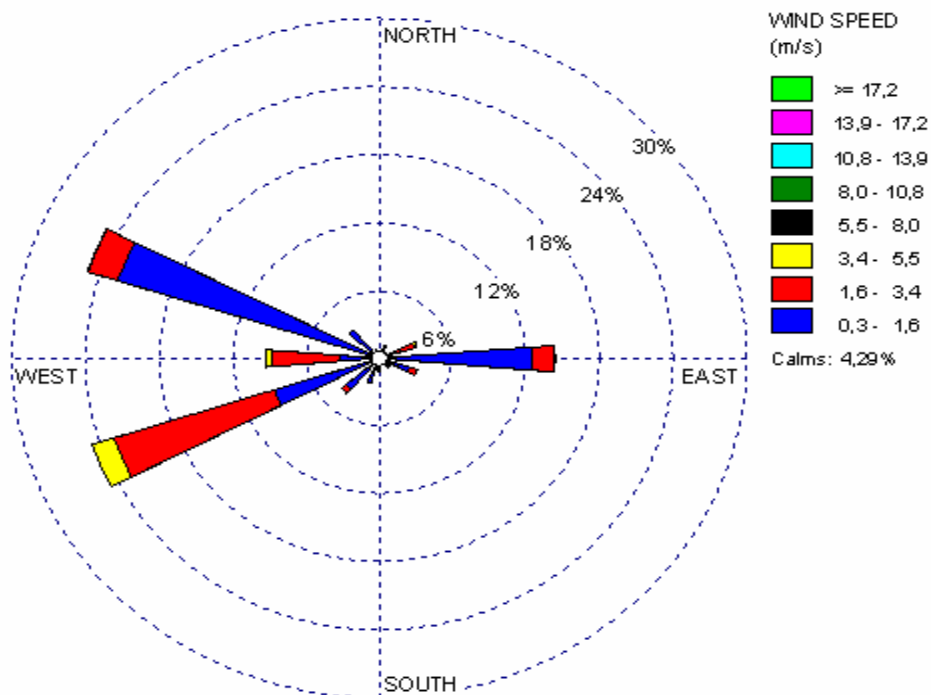
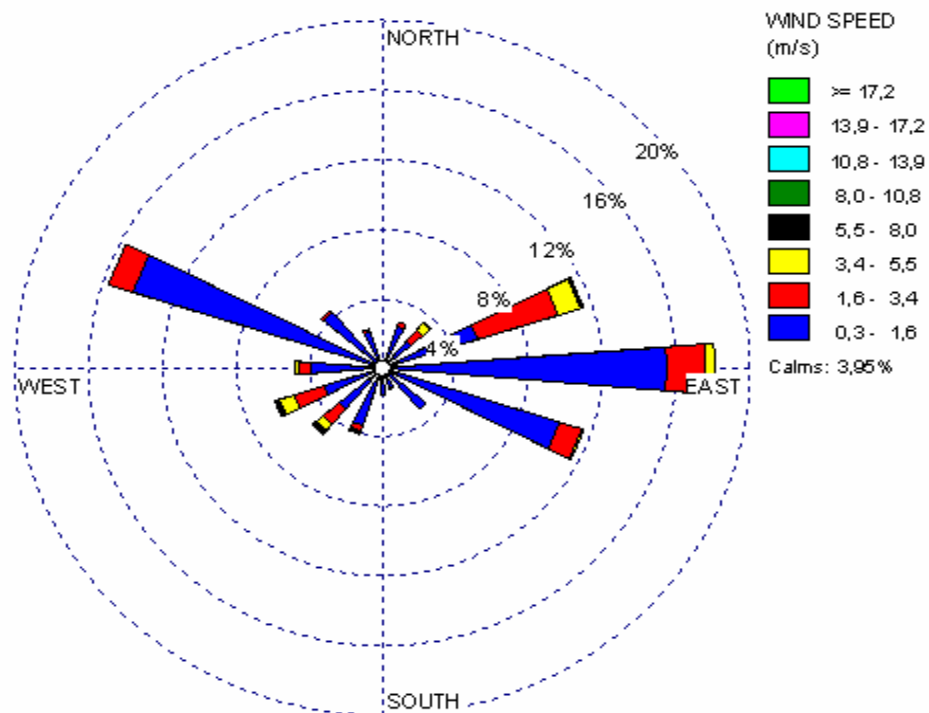


Grafico 5.5.4 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Ottobre – Novembre – Dicembre 2008



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 Wm^2	Massimo orario Wm^2	Integrato mensile W/m^2
Gennaio	51.6	509	37543
Febbraio	115.6	622	74362
Marzo	127.4	842	91963
Aprile	170.1	948	97494
Maggio	191.9	973	132787
Giugno	247.5	992	178196
Luglio	256.9	958	191149
Agosto	244.6	920	154367
Settembre	156.8	798	112911
Ottobre	97.1	705	72075
Novembre	62.2	487	41792
Dicembre	42.2	416	31319

Tabella 5.6.2 Radiazione solare netta

	minimo orario w/m^2	massimo orario w/m^2	integrato mensile w/m^2
Gennaio	-28.0	236	17761
Febbraio	-33.0	251	27025
Marzo	-32.0	326	34839
Aprile	-40.8	325	32589
Maggio	-42.0	362	42088
Giugno	-40.4	360	58818
Luglio	-39.0	318	56317
Agosto	-37.0	334	43727
Settembre	-35.7	321	32036
Ottobre	-36.6	242	17440
Novembre	-40.2	240	3210
Dicembre	-41.7	203	6213



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

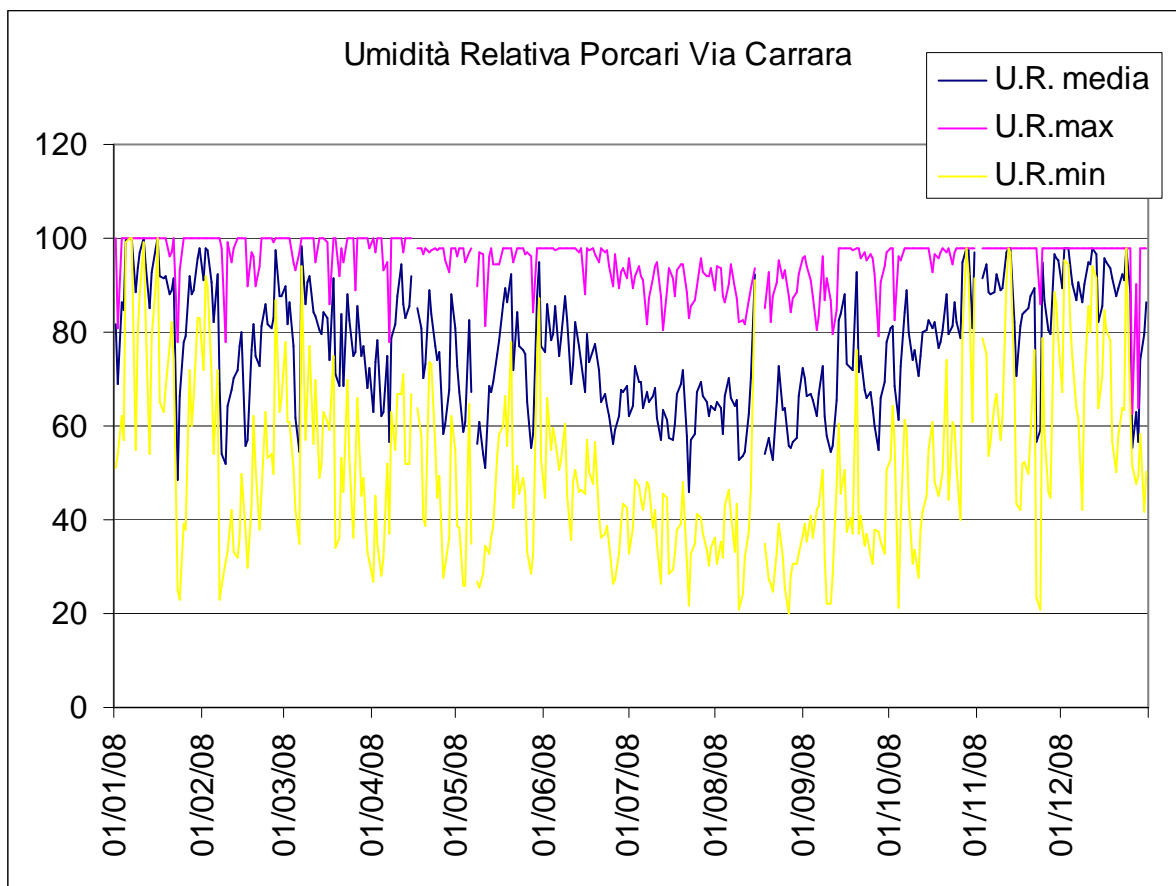
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

5.7 Umidità relativa (%)

Tabella 5.7.1 Valori mensili

	Media mensile %	Minimo orario %	Massimo orario %
Gennaio	88.8	23	100
Febbraio	77.9	23	100
Marzo	79.8	31	100
Aprile	76.7	27	100
Maggio	72.6	26	98
Giugno	73.0	26	98
Luglio	63.6	22	96
Agosto	62.0	20	96
Settembre	69.0	22	98
Ottobre	81.2	21	98
Novembre	86.6	21	98
Dicembre	87.5	42	98



5.8 Pressione

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

