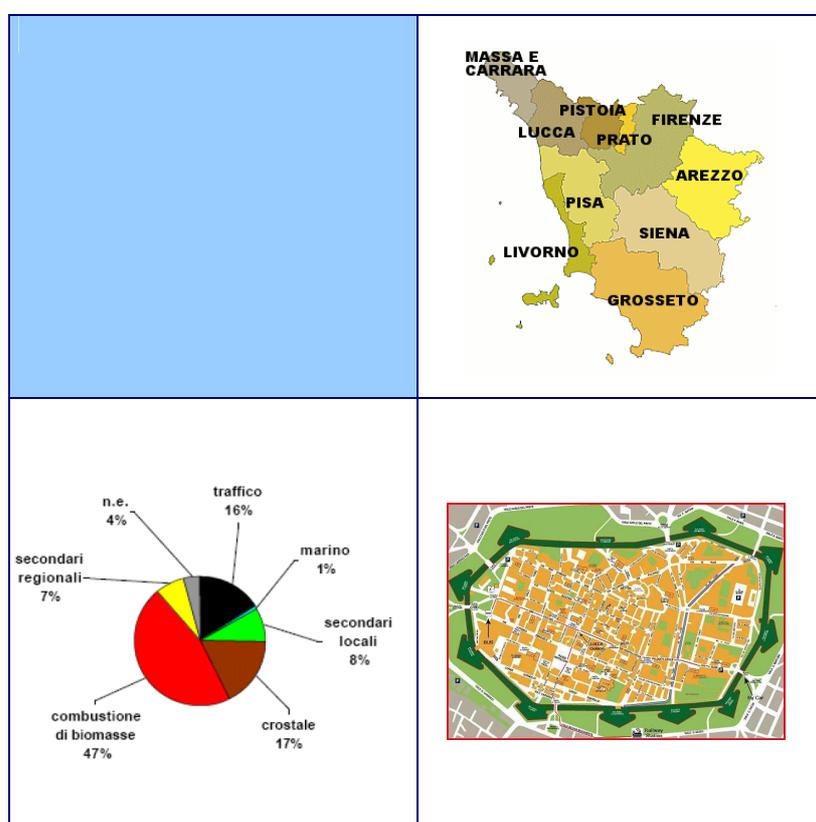


Rete di rilevamento della qualità dell'aria della provincia di Lucca - anno 2010



Dipartimento provinciale ARPAT di Lucca



Regione Toscana
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

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

cl. DP_LU. 01.35.01/16

**RETE DI RILEVAMENTO
DELLA QUALITÀ DELL'ARIA
DELLA PROVINCIA DI LUCCA
Anno 2010**

MARZO 2011

**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

PREMESSA

Ciascuna delle relazioni provinciali di qualità dell'aria che sono annualmente elaborate dai dipartimenti ha una struttura consolidata e perfezionata anche sulla base dei rapporti instaurati con l'amministrazione di riferimento. A fronte dell'esigenza di elaborare una relazione annuale di qualità dell'aria anche a livello regionale riguardante le reti regionali virtuali, è sorta la necessità di definire in linea di massima una struttura comune anche per i rapporti provinciali sulla base delle linee guida per il rilevamento della qualità dell'aria ed il relativo reporting. La presente relazione è strutturata in due sezioni. La prima individua i temi fondamentali considerati indispensabili per una sintesi dei dati, ma completa, finalizzata ad un confronto con la normativa di riferimento; la seconda riporta le ulteriori elaborazioni ritenute significative all'acquisizione di informazioni aggiuntive sullo stato complessivo della qualità dell'aria ambiente, nonché le analisi necessarie per individuare le tipologie di sorgenti di emissione locali che contribuiscono alla determinazione dei livelli di sostanze inquinanti misurati e le variazioni spaziali e temporali dei livelli di inquinamento.

Recentemente, la normativa che disciplina la qualità dell'aria ha segnato significativi cambiamenti, anche per quanto attiene il sistema di misurazione. I passaggi più rilevanti sono rappresentati dal D.Lgs. n° 155/2010, dalla Deliberazione della Giunta regionale Toscana n° 1025 del 6/12/2010 e dalla Deliberazione della Giunta regionale Toscana n° 22 del 17/01/2011. Al fine della valutazione della qualità dell'aria, il D.Lgs. 155 prevede che le Regioni individuino la propria rete di misurazione mediante un progetto di adeguamento conforme alla zonizzazione del territorio regionale. La DGRT 1025/2010 ha suddiviso il territorio della regione toscana in 6 zone (agglomerato Firenze, zona Prato-Pistoia, zona costiera, zona Valdarno pisano e piana lucchese, zona Valdarno aretino e Valdichiana, zona collinare montana) per quanto riguarda gli inquinanti indicati nell'allegato V del D.Lgs. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato PM10-PM2,5, benzene, monossido di carbonio) e 3 zone (zona pianure costiere, zona pianure interne e zona collinare montana) per quanto attiene l'ozono indicato nell'appendice I del D.Lgs. 155/2010.

Oltre alla zonizzazione, la DGRT 1025/2010 ha provveduto ad individuare le stazioni di misurazione appartenenti alla rete Regionale; l'identificazione delle stazioni è stata effettuata mediante l'applicazione dei criteri previsti dall'allegato V del D.Lgs. 155/2010 riconducibile sostanzialmente alla popolazione residente nella zona ed ai livelli misurati in relazione ai livelli di valutazione inferiore e superiore. Questa operazione, ha comportato una significativa riduzione delle stazioni per la rete regionale, rispetto al numero complessivo iniziale delle stazioni provinciali in esercizio nel territorio della regione toscana.

Per quanto attiene il territorio della Provincia di Lucca, l'allegato 3 della Deliberazione citata sopra, ha identificato:

- le stazioni di misurazione di Capannoni Via di Piaggia e Lucca Carignano per la zona Valdarno pisano e Piana lucchese;
- la stazione di Viareggio Via Maroncelli per la zona Costiera.

Ha inoltre previsto una ulteriore stazione nel Comune di Lucca che verrà attivata tramite rilocamento dell'attuale stazione di Lucca San Micheletto.

Per quanto concerne il monitoraggio dell'ozono è stata identificata la stazione di Lucca Carignano nell'ambito della zona pianure costiere.

La configurazione della rete regionale è operativa a partire dal 1 gennaio 2011. In relazione a quanto argomentato, la relazione per l'anno 2010 riguardante la rete di misurazione della provincia di Lucca chiude un ciclo fortemente improntato su base locale, dall'anno 2011, anno in cui è entrata



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 esercizio la rete di misurazione regionale, la relazione annuale subirà cambiamenti sostanziali rispetto al modello attuale secondo criteri che dovranno essere definiti.

Il formato della presente relazione si riferisce allo schema di relazione contenuto nei criteri direttivi/linee guida per il rilevamento della qualità dell'aria ed il relativo reporting, predisposti dalla Regione Toscana in relazione agli indirizzi contenuti nel Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria (DGRT 450/2009).

Il processo di monitoraggio della qualità dell'aria è inserito nel sistema di gestione per la qualità di ARPAT mediante il documento di processo DP SGQ.099.016 "Monitoraggio della qualità dell'aria mediante reti di rilevamento". Il sistema di gestione per la qualità di ARPAT è certificato dal CERMET (registrazione n° 3198-A) secondo le UNI EN ISO 9001:2008.



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

INDICE

1^a SEZIONE

1	Caratterizzazione del contesto territoriale	4
2	Struttura della rete di rilevamento	5
3	Obiettivo di qualità dei dati – raccolta minima dei dati	11
4	Limiti normativi	12
5	Dati rilevati nell'anno 2010	16
6	Considerazioni riassuntive e finali	25

2^a SEZIONE

1	Strumenti e metodi	27
2	Elaborazioni integrative	27
3	Verifiche di QA/QC	36
4	Descrizione sintetica delle campagne con mezzi mobili	38
5	La meteorologia	39



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 Camaiore, 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 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.arp.at.toscana.it/aria/ar_bollettino.html. Inoltre, con cadenza, annuale viene redatta una relazione, costituita per il 2010 dal presente documento, descrittiva dello stato della qualità dell'aria nella provincia.

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

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

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

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

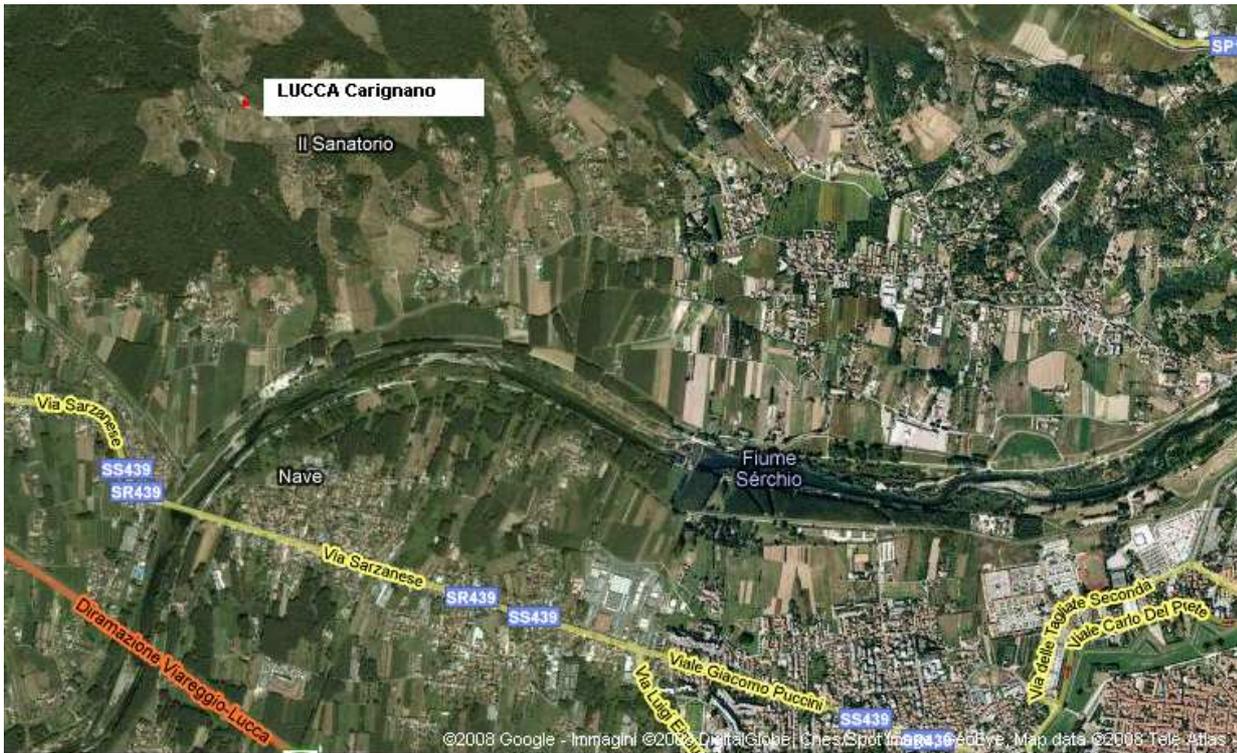
Ulteriori e particolari anomalie sui dati possono essere evidenziate solamente dall'osservazione contemporanea di molte stazioni per periodi lunghi (generalmente trimestri) e quindi possono essere evidenziate soltanto a posteriori, comunque prima della storicizzazione dei dati nel DataBase centrale del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

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

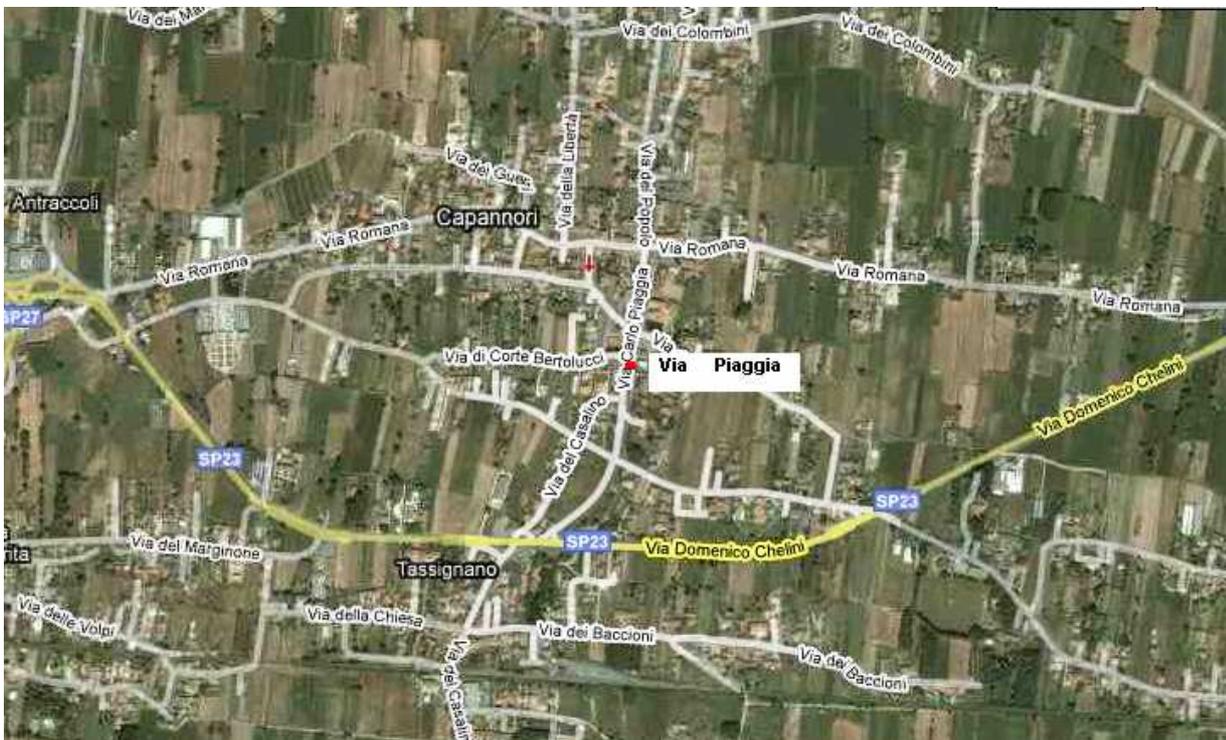


ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720
P.I. e C.F.: 04686190481



Mappa con ubicazione della stazione nel Comune di Capannori



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

P.I. e C.F.: 04686190481

In tabella 2.1 sono individuate le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria, con evidenziato:

- il tipo di zona ed il tipo di stazione secondo la classificazione ARPAT;
- la georeferenziazione (coordinate Gauss Boaga) della postazione;
- l'eventuale appartenenza ad una delle reti virtuali regionali (ozono, PM10), costituite, fino al 31.12.2010, da parte delle stazioni appartenenti alle reti provinciali, ritenute idonee a rappresentare la qualità dell'aria nel territorio regionale. Le stazioni di misura appartenenti alle reti virtuali regionali sono mostrate in grassetto.

Come già indicato in premessa, dall'anno 2011 è invece in esercizio la rete regionale di misurazione della qualità dell'aria, che, per quanto attiene il territorio della Provincia di Lucca, è rappresentata dalle stazioni di misurazione di Capannori (PM₁₀, NO₂, PM_{2,5} e SO₂ – questi ultimi due analizzatori devono ancora essere installati), di Carignano (O₃ e NO₂ – quest'ultimo analizzatore deve ancora essere installato) e di Viareggio Via Maroncelli (PM₁₀, NO₂ e PM_{2,5} - quest'ultimo analizzatore deve ancora essere installato). Una ulteriore stazione (PM₁₀, NO₂ e Benzene) verrà attivata tramite rilocalizzazione della stazione di Lucca San Micheletto.

Tabella 2.1 individuazione delle stazioni di misurazione

Nome stazione	classificazione Stazione (All. III D.Lgs. 155/2010)	Appartenenza alla rete Regionale
Capannori - Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	Urbana Fondo	PM10
Lucca - S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	Urbana Traffico	PM10
Viareggio - L.go Risorgimento	Urbana Traffico	
Viareggio - Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	Urbana Fondo	PM10
Porcari - Via Carrara (Rete Regionale PM10)	Periferica Fondo	PM10
Lucca - Viale Carducci	Urbana Traffico	
Lucca - Carignano (Rete Regionale O ₃)	Rurale	O ₃

All. III D.Lgs. 155/2010:

- **INDUSTRIALE:** stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe.

- **URBANA:** siti fissi inseriti in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante.

- **SUBURBANA:** siti fissi inseriti in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate.

- **RURALE:** siti fissi inseriti in tutte le aree diverse da quelle Urbane e Suburbane. Il sito fisso si definisce rurale remoto se è localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione.

- **TRAFFICO:** stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta.

FONDO: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720
P.I. e C.F.: 04686190481

Tabella 2.2 informazioni relative alla localizzazione

Nome stazione	Coordinate geografiche (Gauss Boaga)	
	EGB	NGB
Capannori Via Piaggia	1626469	4855303
Lucca S. Micheletto	1621515	4855539
Viareggio L.go Risorgimento	1601230	4858053
Viareggio Via Maroncelli	1599964	4859637
Porcari Via Carrara	1630125	4855027
Lucca Viale Carducci	1620222	4855215
Lucca Carignano	1616745	4858252

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

Tabella 2.3 inquinanti/parametri monitorati in ciascuna stazione

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

* Strumento guasto per obsolescenza dal 02/09/2007



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

3. Obiettivo di qualità dei dati - Raccolta minima dei dati

In tabella 3.1 sono riportate le % di dati orari (giornalieri per PM10) validi elaborati secondo i criteri definiti dalla normativa (D.Lgs. 155/2010). 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 che caratterizzano gli indicatori di qualità dell'aria qualora la raccolta minima dei dati (rendimento strumentale) sia almeno pari al 90% per SO₂, NO_x, NO₂, PM10, Pb, benzene, CO ed O₃ (Allegato I D.Lgs. 155/2010). La raccolta minima dei dati, è calcolata come percentuale dei dati generati e validati rispetto al totale teorico al netto delle tarature periodiche e dell'attività di manutenzione ordinaria (per es. 365 medie giornaliere oppure 8760 dati orari teorici all'anno da cui è detratto il 5 % corrispondente alle attività di controllo automatico giornaliero, di taratura periodica, di controllo di attendibilità dei dati e delle operazioni di manutenzione ordinaria, preventiva e straordinaria).

Tabella 3.1 Efficienza degli analizzatori

	Efficienza (%)				
	Conformità alla normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010)				
	Parametro: dati orari (giornalieri per PM10 e PM2,5)				
	SO ₂ media oraria	NO ₂ media oraria	PM 10 media giornaliera	O ₃ media oraria	CO media oraria
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	-	91	>99	-	>99
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	>99	>99	>99	-	-
Lucca Viale Carducci	99	-	>99	-	>99
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	97	97	99	97	-
Viareggio L.go Risorgimento	-	-	-	-	>99
Lucca Carignano (Rete Regionale O ₃)	-	-	-	92	-
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	99	99	>99	>99	-

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



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

P.I. e C.F.: 04686190481

4. Limiti normativi

I valori limite che esprimono gli indicatori di qualità dell'aria sono stati definiti dalla Comunità Europea (Direttiva 2008/50/CE) e sono stati recepiti dallo Stato italiano con il D.Lgs. n° 155 del 13 agosto 2010 pubblicato nella G.U. n° 216 del 15 settembre 2010. Tale norma, oltre a regolare l'intera materia integrando le precedenti normative che disciplinavano la qualità dell'aria, introduce la misurazione del materiale particolato PM_{2,5}.

La legenda della pagina seguente fornisce alcune spiegazioni in merito ai termini indicati dalla legislazione che disciplina la materia.

LEGENDA

AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori di un'ora rilevati ogni giorno tra le 8,00 e le 20,00, ora dell'Europa centrale.

DATA DI CONSEGUIMENTO: data effettiva in cui il valore limite deve essere rispettato.

VALORE BERSAGLIO: livello di ozono fissato al fine di evitare a lungo termine (anno 2010) effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo.

OBIETTIVO A LUNGO TERMINE: concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso. Tale obiettivo è conseguito nel lungo periodo, sempreché sia realizzabile mediante misure proporzionate, al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.

SOGLIA DI ALLARME: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

SOGLIA DI INFORMAZIONE: livello di ozono oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.

MEDIA MOBILE SU 8 ORE MASSIMA GIORNALIERA: è determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore (per ozono e CO), calcolato in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è assegnata al giorno nel quale la stessa termina; conseguentemente, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

Tabella 4.1 MONOSSIDO DI CARBONIO – normativa e limiti
(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs 155/2010 - punto B Allegato XI Direttiva 2008/50/CE)

	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	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$	già in vigore dal 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 4.2 BIOSSIDO DI AZOTO – normativa e limiti
(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs. 155/2010 e paragrafo 1 allegato XII D.Lgs. 155/2010 - punto B Allegato XI, punto A Allegato XII ed Allegato XIII Direttiva 2008/50/CE)

	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO ₂	1.01.2010
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO ₂	1.01.2010

Tabella 4.3 OSSIDI DI AZOTO – normativa e limiti
(paragrafo 3 allegato XI D.Lgs. 155/2010 ed Allegato XIII Direttiva 2008/50/CE)

	Periodo di Mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO _x	19/07/2001



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 BIOSSIDO DI ZOLFO – normativa e limiti
(paragrafi 1, 3 allegato XI D.Lgs. 155/2010 e paragrafo 1 allegato XII D.Lgs. 155/2010 - punto B Allegato XI, punto A Allegato XII ed Allegato XIII Direttiva 2008/50/CE)

	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.	già in vigore dal 1.01.2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	1 giorno	125 µg/ m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	già in vigore dal 1.01.2005
Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	20 µg/m ³	non determinato
Livello critico per la protezione della vegetazione	Livello critico invernale (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m ³	non determinato
Soglia di allarme	Superamento di 3 ore consecutive	500 µg/m ³	1.01.2010

Tabella 4.5 OZONO – normativa e limiti
(paragrafi 2, 3 allegato VII D.Lgs. 155/2010 e paragrafo 2 allegato XII D.Lgs. 155/2010 -punti B, C Allegato VII e punto B XII Direttiva 2008/50/CE)

	Periodo di mediazione	Valori di riferimento	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Soglia di informazione.	Media massima oraria	180 µg/m ³	Non definito
Soglia di allarme.	Media massima oraria (superamento per tre ore consecutive)	240 µg/m ³	Non definito
Valore obiettivo per la protezione della salute umana.	Media su 8 ore massima giornaliera.	120 µg/m ³ da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni	01.01.2010
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 µg/m ³ ·h come media su 5 anni	01/01/2010
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.	Media su 8 ore massima giornaliera.	120 µg/m ³	Non definito
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/m ³ ·h	Non definito



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 PM10 – normativa e limiti
(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs. 155/2010 - punto B Allegato XI Direttiva 2008/50/CE)**

	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	1 giorno	50 µg/m ³ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	già in vigore dal 1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM10	già in vigore dal 1.01.2005

E' da valutare che, sia la Direttiva 2008/50/CE del 11/6/2008 sia il D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010, non prevedono la fase 2 definita dall'allegato III del DM 60/02 in vigore a partire dal 01/01/2010. Tale situazione, prevede pertanto un cambiamento significativo dei criteri di riferimento, giacché si è passati dai 7 casi ammessi all'anno per il superamento del valore limite della media giornaliera (50 µg/m³) previsti dalla fase 2 del DM 60, ai 35 casi/anno consentiti dal D.Lgs. 155. Considerato pertanto che il DM 60 è stato abrogato dal D.Lgs. 155/2010 (art. 21 lettera q), al fine di effettuare un'analisi omogenea e riferita alla norma cogente al momento della valutazione, la verifica di conformità dei valori relativi agli indicatori per l'anno 2010, è effettuata considerando come riferimento i 35 superamenti ammessi all'anno per l'indicatore della media giornaliera (valore limite = 50 µg/m³) così come previsto dal D.Lgs. 155/2010.

**Tabella 4.7 Materiale particolato PM2,5 – normativa e limiti
(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs. 155/2010, paragrafi 3 e 4 Allegato XIV D.Lgs. 155/2010 - punti C, D E Allegato XIV Direttiva 2008/50/CE)**

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

Per quanto attiene il valore limite annuale, è prevista anche una fase 2 con un valore pari a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tale Valore limite è ritenuto indicativo in relazione alla verifica della Commissione alla luce di ulteriori informazioni in materia di conseguenze sulla salute e sull'ambiente, fattibilità tecnica ed esperienza del valore obiettivo negli Stati membri.

Tabella 4.8 Benzene – normativa e limiti

(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs. 155/2010 - 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 per la protezione della salute umana.	Anno civile	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.01.2010

5. Dati rilevati nell'anno 2010

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

5.1 Standardizzazione

Tutti i valori di concentrazione espressi in unità di massa (μg o mg) per metro cubo di aria (m^3) sono riferiti ad una pressione di 101,3 KPa ed alla temperatura di 20°C (293° K) ad esclusione del materiale particolato PM10 e PM2,5 (ed eventuali metalli) il cui volume di campionamento si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni.

5.2 Valori medi annuali

Tabella 5.2 Valori medi annuali rete della Provincia di Lucca anno 2010 (media dei valori giornalieri per il PM10 - media valori orari per gli altri parametri)

Stazioni	CO mg/m^3	NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO _x $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	0.5	32	60	27	-	-
Lucca Carignano (Rete Regionale O ₃)	-	-	-	-	-	60
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	-	35	55	31	2	-
<i>Lucca</i> Viale Carducci	0.9	-	-	44	1	-
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	-	34	53	28	1	41
<i>Viareggio</i> L.go Risorgimento	0.6	-	-	-	-	-
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	-	34	51	26	2	44



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

5.3 Valori degli indicatori di qualità dell'aria

Tabella 5.3.1 Monossido di Carbonio

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

Nessuna criticità è emersa nel monitoraggio di questo parametro per l'anno 2010. 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 (5.3.1) si può osservare che il limite è ampiamente rispettato.

I valori massimi come media oraria riscontrati nel corso del 2010 sono i seguenti: Capannori Via Piaggia 4.1 mg/m³ (20/12/10 ore 23), Lucca Viale Carducci 7.5 mg/m³ (26/05/2010 ore 24) e Viareggio Largo Risorgimento 4.7 mg/m³ (19/01/10 ore 19). Viene confermato l'andamento degli anni precedenti, mantenendo un trend di diminuzione.

Tabella 5.3.2 Biossido di Zolfo

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



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 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. Si segnala anche l’ampio rispetto del limite più restrittivo, previsto dalla norma per la protezione degli ecosistemi.

I valori massimi come media giornaliera riscontrati nel corso del 2010 sono i seguenti: Lucca Piazza S. Michele 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Lucca Viale Carducci 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Viareggio Via Maroncelli 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e Porcari Via Carrara 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 5.3.3 Biossido di Azoto (NO₂)

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie >200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	0	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile (in vigore dal 01.01.2010)	32	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 01.01.2010)
Lucca S. Michele (Rete Regionale PM10)	U	T	0		35	
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	0		34	
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	0		34	

Ambedue i limiti riferiti a NO₂ 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 tutte le stazioni di misura. L’indicatore relativo alla media annuale non è stato superato in nessuna delle quattro stazioni di misura.

Per il biossido di azoto (NO₂), benchè la sua concentrazione nell’aria ambiente sia direttamente connessa con la quantità di combustibili fossili utilizzati (che sono andate negli anni incrementandosi) i limiti di qualità dell’aria sono da anni rispettati per la media oraria e dal 2010 anche per media annua, ma la tendenza al miglioramento è più ridotta.

I valori massimi come media oraria riscontrati nel corso del 2010 sono i seguenti: Lucca S. Michele 112 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (11/10/10 ore 14), Capannori Via Piaggia 123 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (23/01/10 ore 21), Viareggio Via Maroncelli 126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (09/04/10 ore 21) e Porcari Via Carrara 114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (15/02/10 ore 19).



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 5.3.4 Ossidi di azoto (NO_x) protezione della vegetazione

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	60	30 µg/m³ NO_x (in vigore dal 19.07.2001) Valore limite annuale per la protezione della vegetazione
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	55	
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	53	
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	51	

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 III punto 3.2 del D.Lgs. n° 155/2010) 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.

Tabella 5.3.5 PM10

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie giornaliere >50 µg/m ³	Valore limite	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	38	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile (in vigore dal 01.01.2005)	27	40 µg/m³ (in vigore dal 1.01.2005)
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	48		31	
<i>Lucca</i> Viale Carducci	U	T	98		44	
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	41		28	
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	9		26	



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 5.3.6 Valori massimi PM10

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Max. Valore medio giornaliero	Media giornaliera alla 36 ^a posizione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	U	F	110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (18/12/10)	51
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	U	T	109 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (29/01/10)	56
<i>Lucca</i> Viale Carducci	U	T	131 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (29/01/10)	76
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (18/12/10)	52
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (19/01/10)	38*

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

Per il PM 10 si evidenzia una tendenza alla riduzione ma permane la criticità relativamente al superamento del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera da non superare per più di 35 giorni all’anno. In linea di massima il limite sul valore medio annuo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è invece rispettato salvo che nelle stazioni di traffico intenso (Lucca Carducci e Viareggio Risorgimento, per cui però non è più attivo il monitoraggio).

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 solo la stazione di Viareggio Via Maroncelli ha avuto un numero di superamenti inferiore a 35.

Tabella 5.3.7 Ozono

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° giorni con medie mobili su 8 ore $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore bersaglio
Lucca Carignano (Rete Regionale O_3)	R	F	24*	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile (come media su 3 anni) (in vigore dal 2013)
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	F	4**	
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	P	F	31*	

* Media su tre anni

** Dati relativi ad un anno



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 5.3.8 Ozono

Stazione	Tipo stazione	PROTEZ.	Valore massimo orario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		VEGETAZIONE (a) AOT40 valori 1 ora da Maggio a Luglio $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$		
Lucca Carignano (Rete Regionale O_3)	S	21056*	165 (01/07/2010 ore 14)	60
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	U	***	158 (09/07/2010 ore 17)	44
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	S	26167**	181 (02/07/2010 ore 13)	41

* Media su 3 anni

** Media su 5 anni

*** Media non determinabile

(a) Il valore, da confrontarsi con il valore di riferimento ($18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$), 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 5.3.7 mostrano che solo nella stazione di Porcari, viene superato il “valore bersaglio”.

Per quanto concerne il superamento della soglia di informazione per il parametro O_3 , pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria, nel corso del 2010 si è presentato solo un superamenti nella stazione di Porcari (02/07/2010 alle ore 13) 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.

5.4 Andamenti annuali degli indicatori

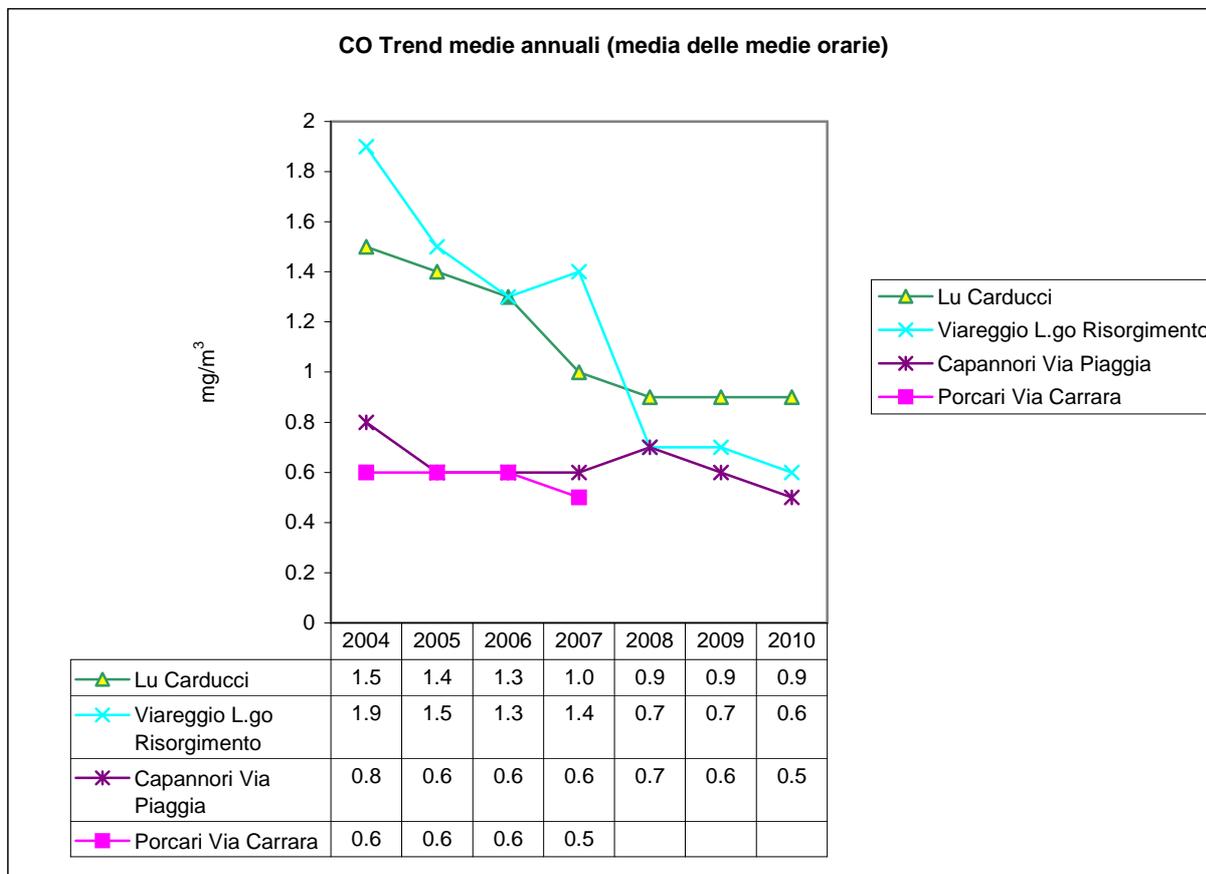
Al fine di effettuare valutazioni appropriate dei dati rispetto ai VL, sono mostrate le elaborazioni grafiche relative agli andamenti dei dati ottenuti negli anni (trend delle medie annuali e degli altri parametri che costituiscono la struttura dei valori limite) e le relative valutazioni.



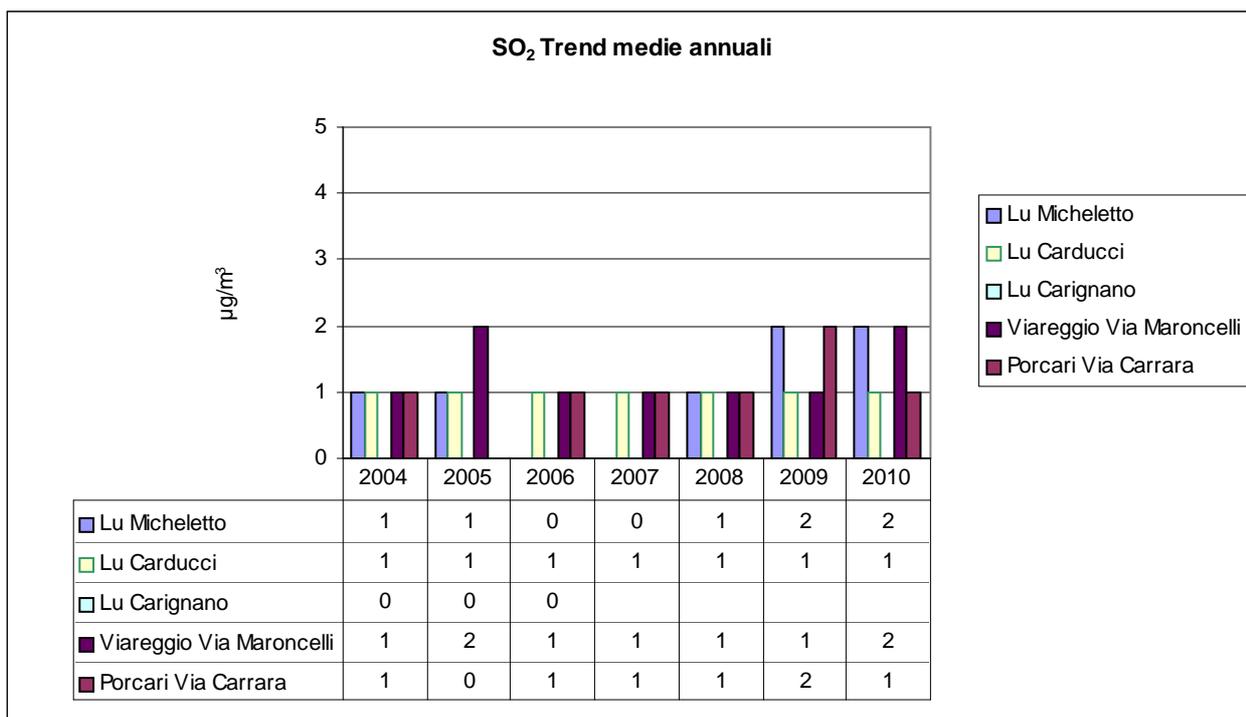
ARPAT

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

5.4.1 Monossido di Carbonio



5.4.2 Biossido di Zolfo



ARPAT

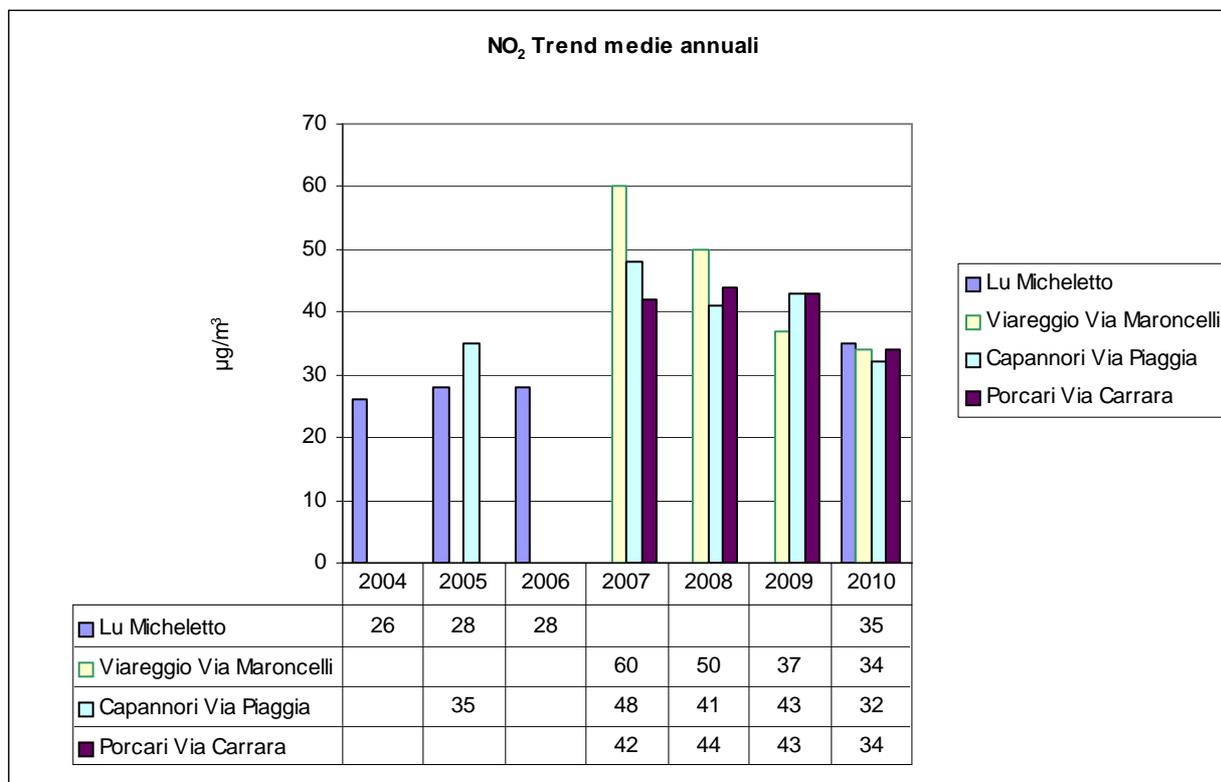
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

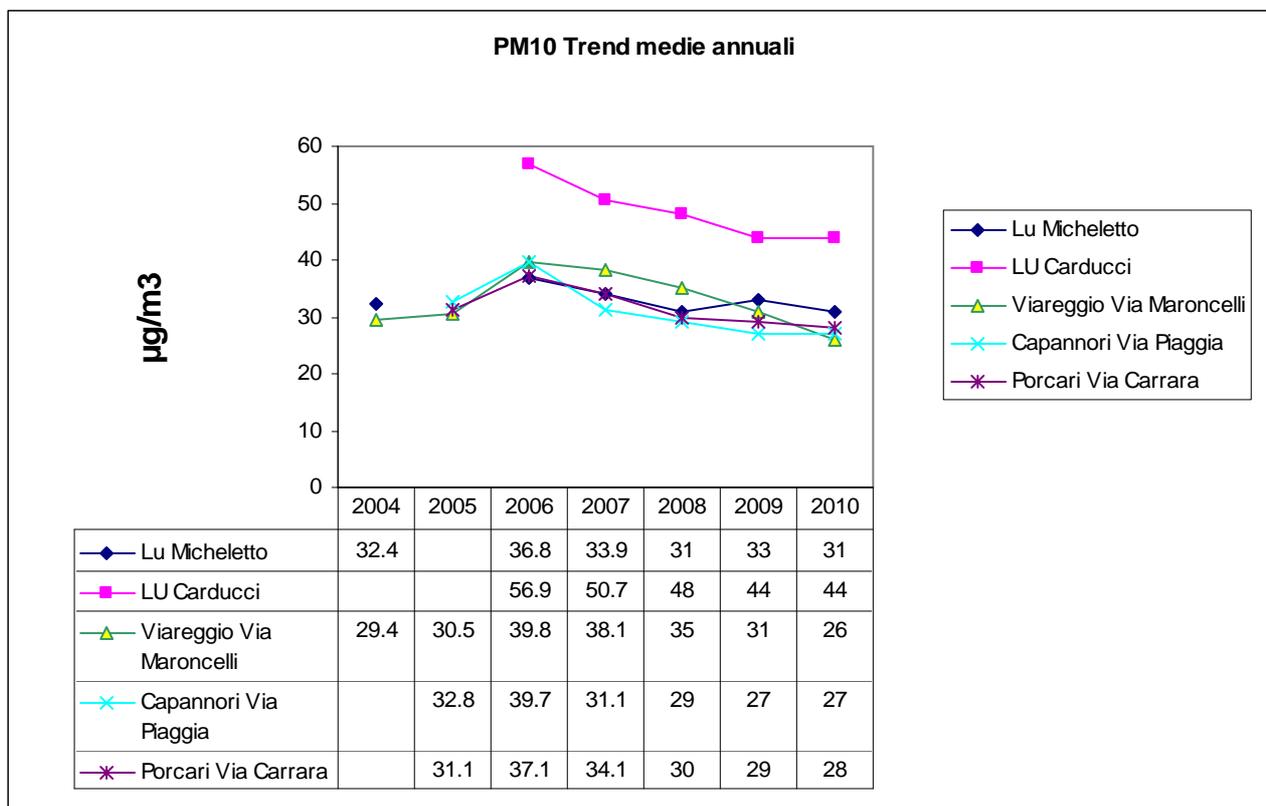
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720

P.I. e C.F.: 04686190481

5.4.3 Biossido di Azoto



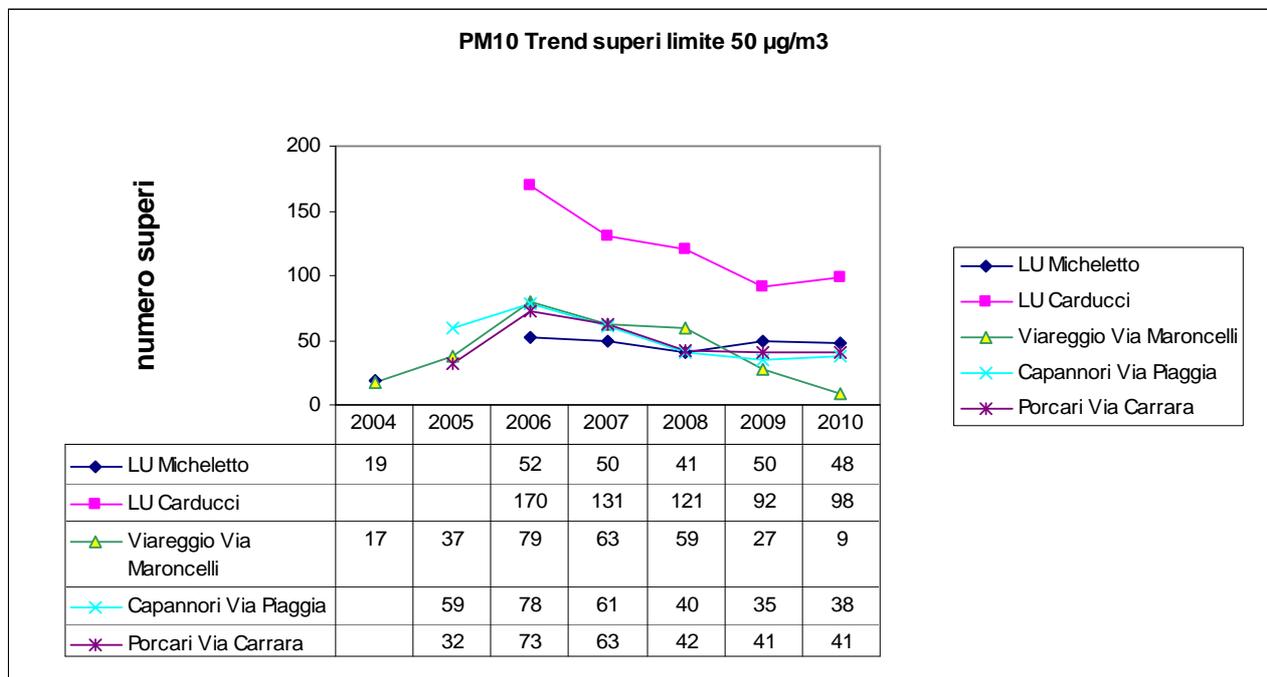
5.4.4 Materiale Particolato PM10



ARPAT

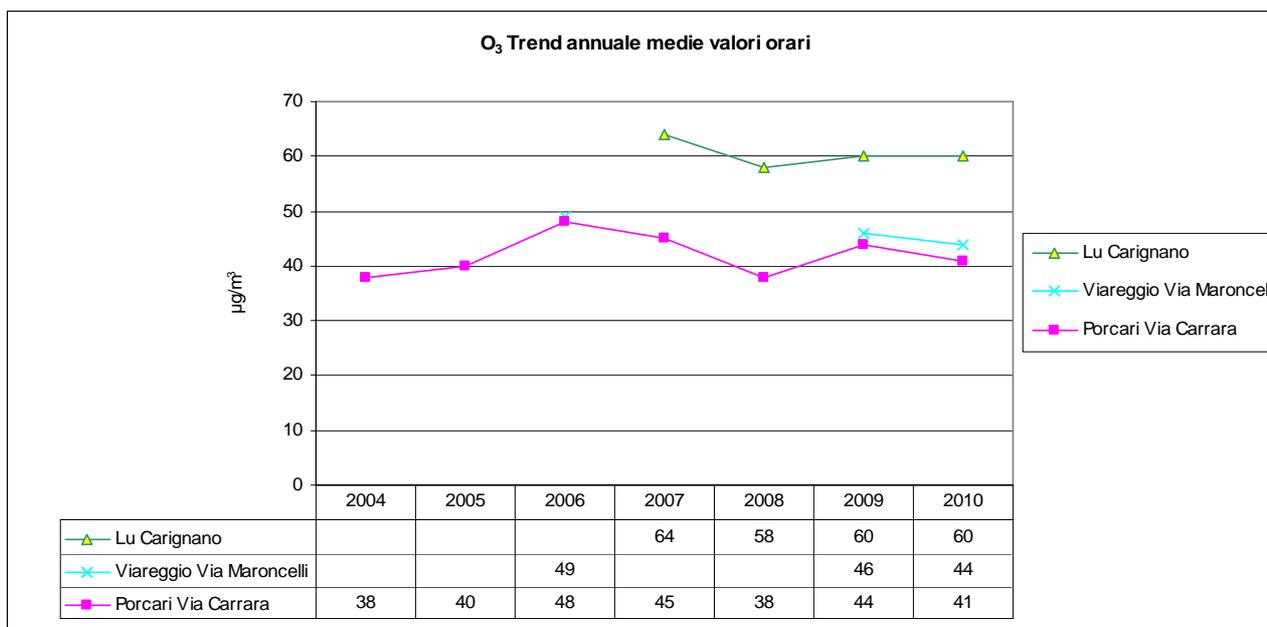
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA
 55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720
 P.I. e C.F.: 04686190481

5.4.5 Materiale Particolato PM10

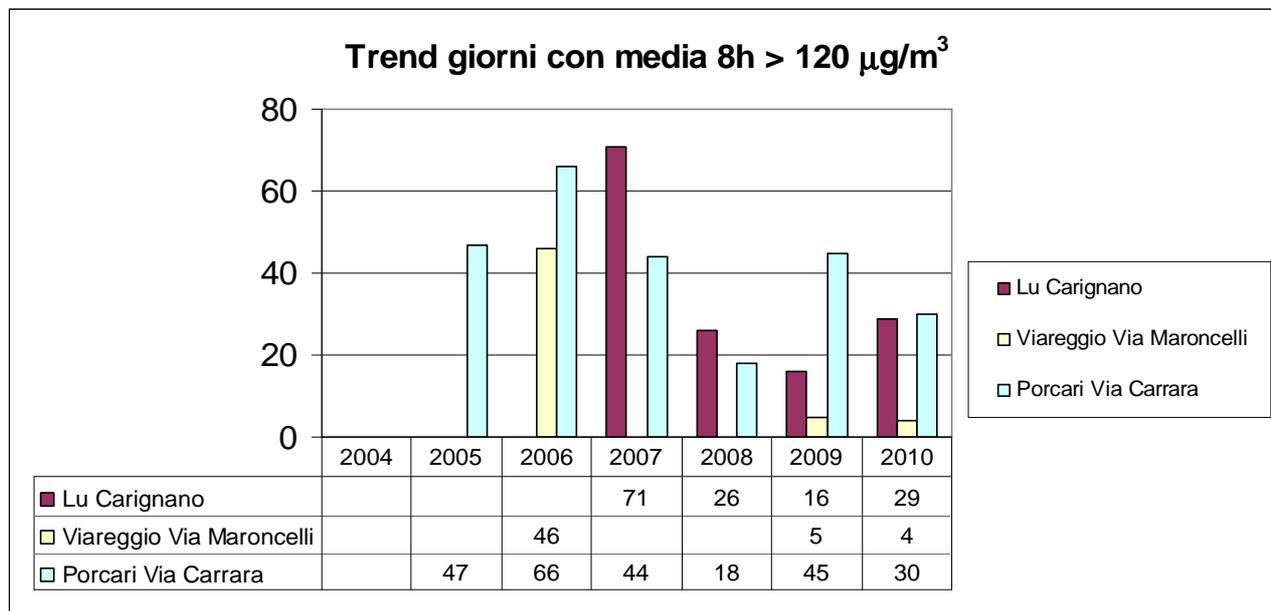


Nota: L'analizzatore di PM10 della stazione di Porcari Via Carrara è stato installato il 13/02/2005.

5.4.6 Ozono



5.4.7 Ozono



6. Considerazioni riassuntive e finali

I dati di qualità dell'aria raccolti nell'anno 2010 confermano la criticità relativa al PM10 ed una minore criticità relativa ad NO₂ ed O₃.

Per il parametro NO₂ si rileva che in tutte le stazioni è stato rispettato il limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annua; significativo il miglioramento registrato nella stazione di Viareggio Via Maroncelli.

Per il parametro O₃ si è avuto nel 2010 un 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 2010 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 Lucca Carducci, anche le stazioni di Lucca S. Michele, Capannori Via Piaggia e Porcari Via Carrara hanno superato l'altro limite normativo previsto per il PM10, costituito dal superamento del valore limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 2010 da favorevoli condizioni meteorologiche, costituite essenzialmente da periodi di elevata piovosità nei mesi di gennaio-febbraio, novembre-dicembre in cui è più frequente l'instaurarsi di 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

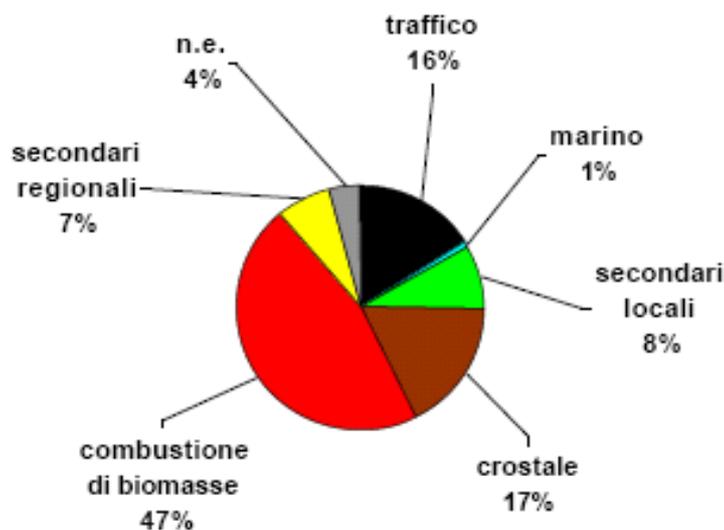
Nell'anno 2010 non è invece risultata critica la qualità dell'aria per quanto concerne i parametri PM10 e NO₂ nella stazione di Viareggio Via Maroncelli. Esaminando il trend pluriennale si evidenzia però un andamento altalenante, che ha avuto dei massimi negli anni dal 2006 al 2008. Non è chiaro se tale variabilità sia da attribuire esclusivamente alla situazione meteoroclimatica 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 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 µg/m³ come media giornaliera.

Contributo delle sorgenti nei giorni di superamento



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, dove non sono però riportati i dati relativi ad eventuali strumenti sostitutivi:

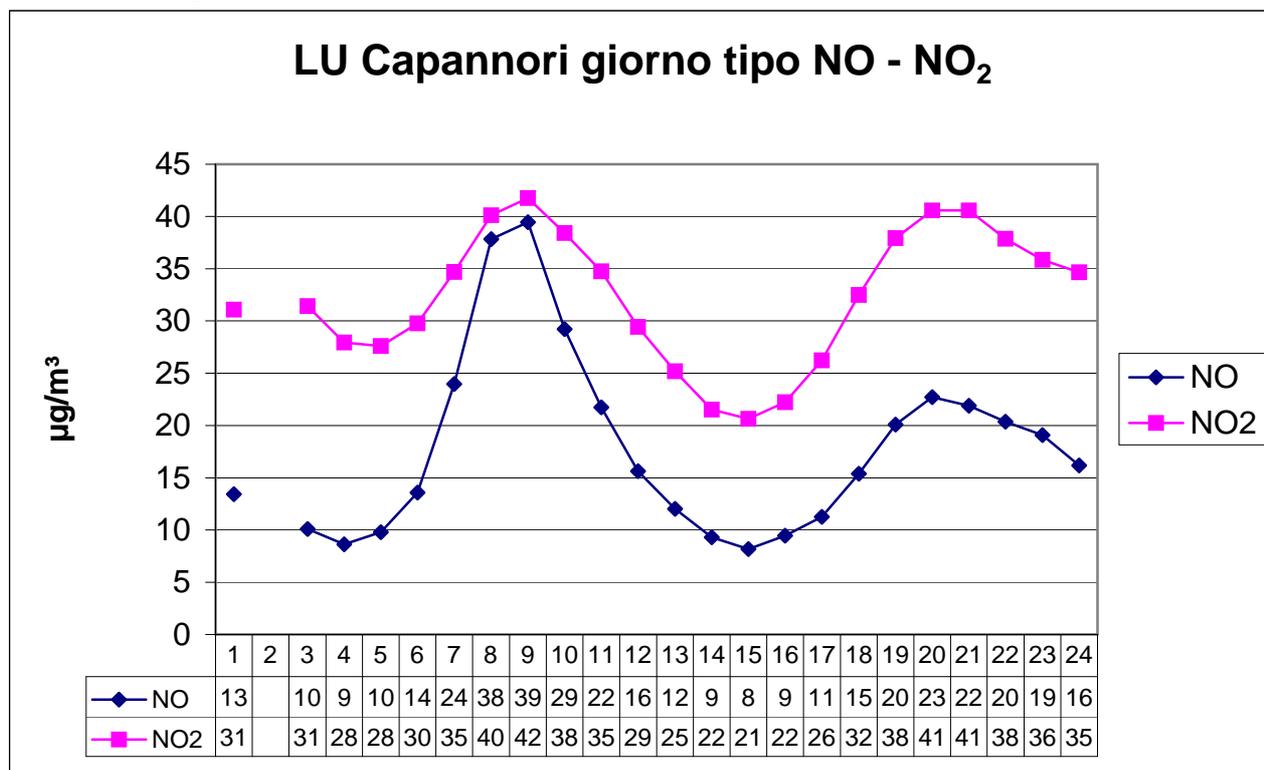
Tabella 1.1 strumentazione automatica rete della provincia di Lucca

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

2. Elaborazioni integrative

2.1 Giorni tipo;

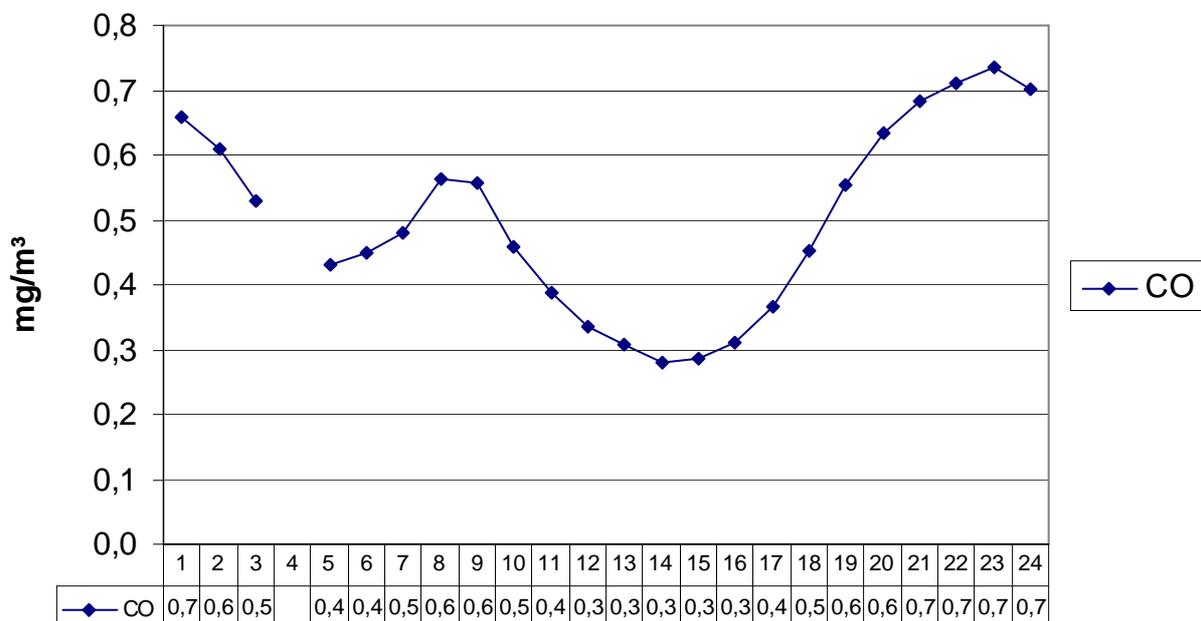
Stazione di Capannori (urbana – fondo)



ARPAT

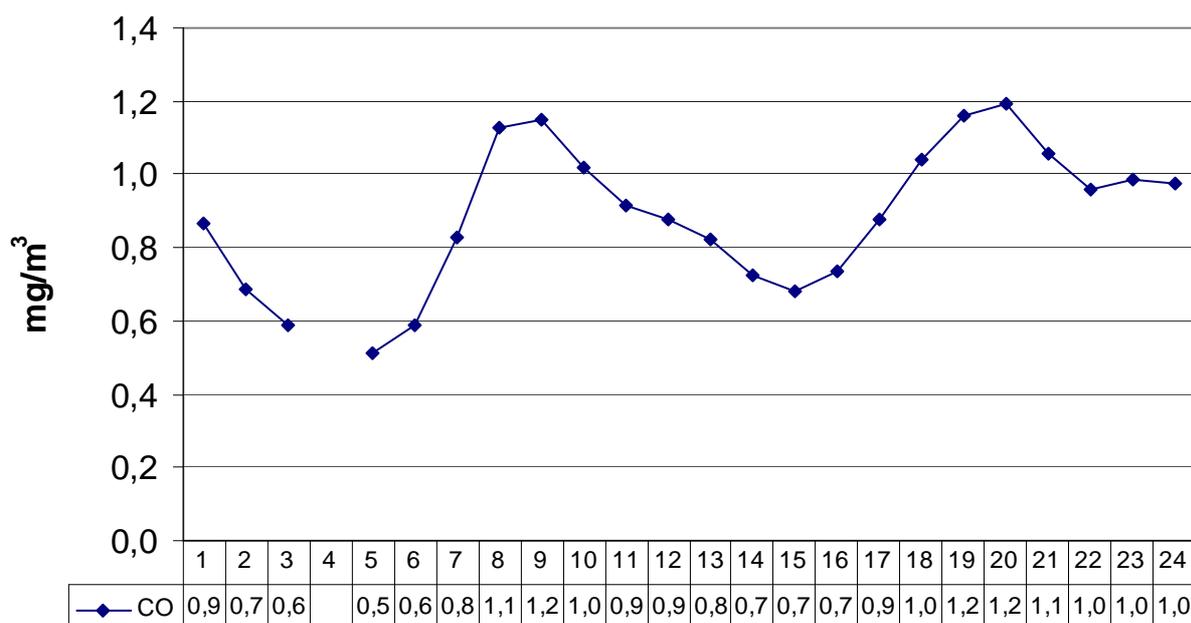
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA
 55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720
 P.I. e C.F.: 04686190481

LU Capannori giorno tipo CO



Stazione Lucca Viale Carducci (urbana – traffico)

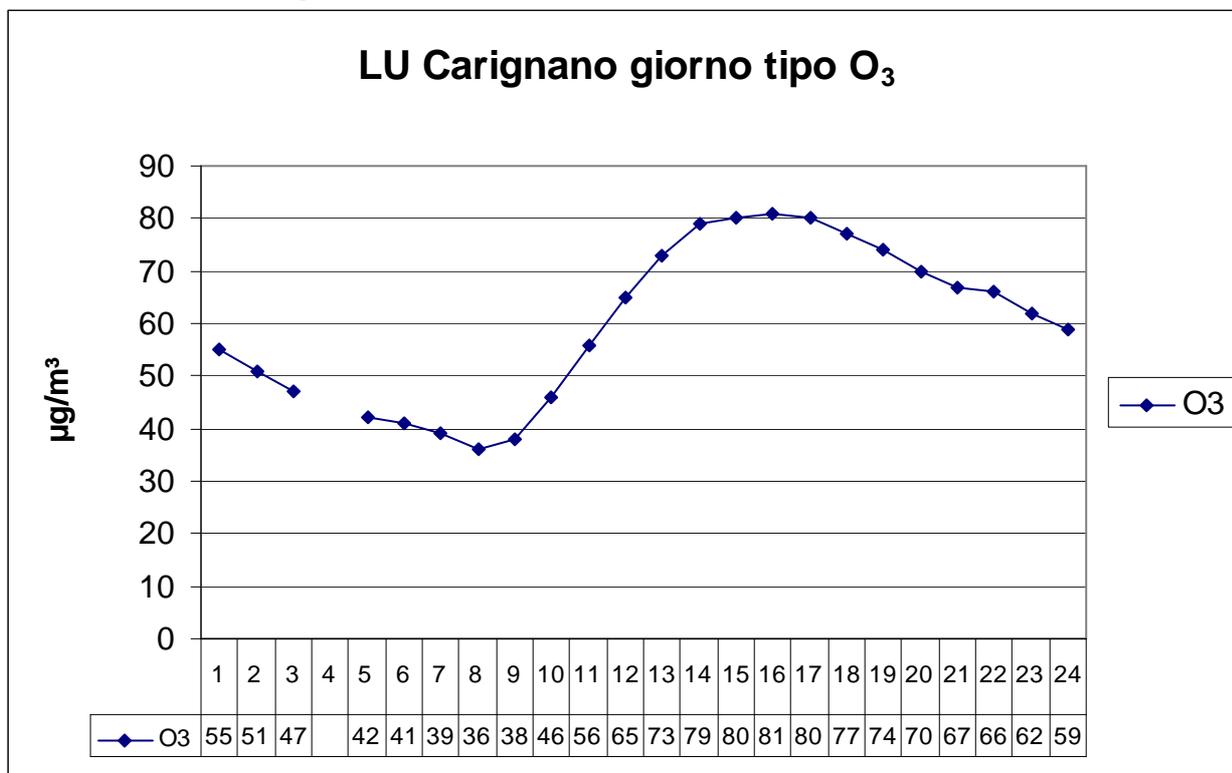
LU Viale Carducci giorno tipo CO



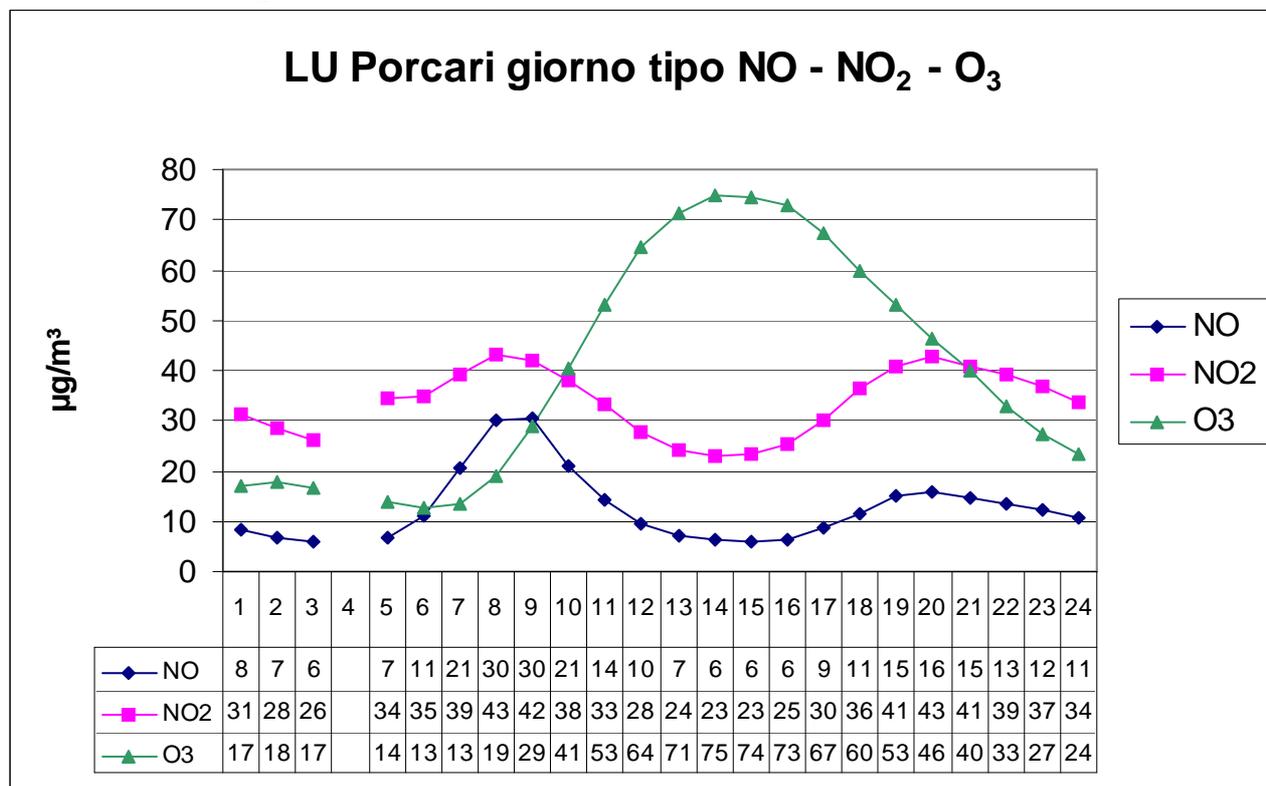
ARPAT

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

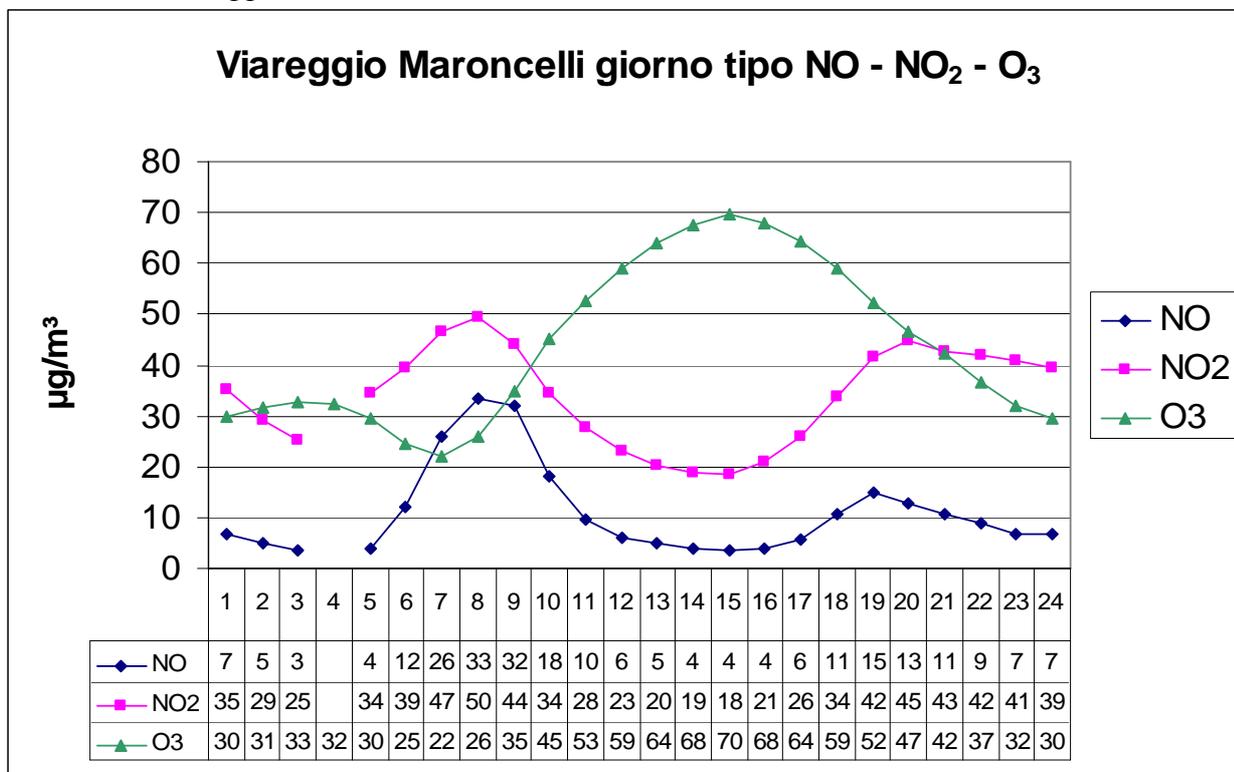
Stazione di Lucca Carignano (rurale – fondo)



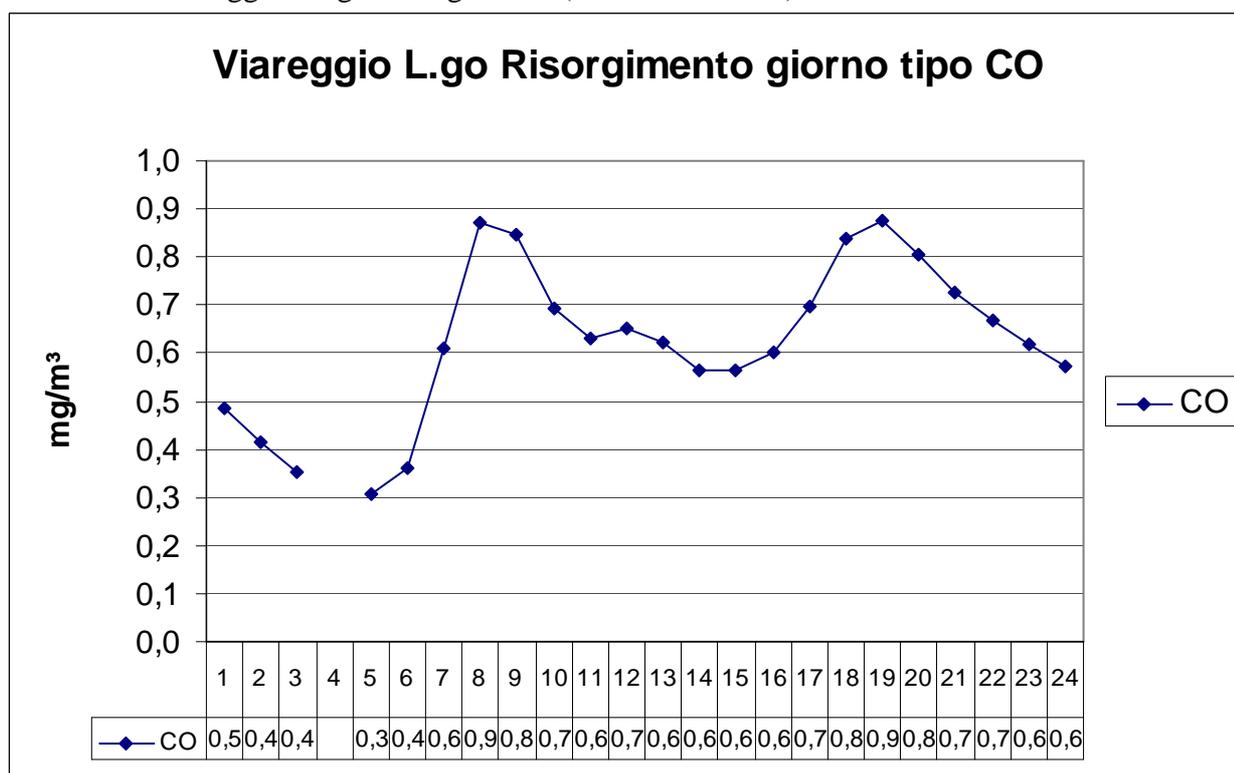
Stazione di Porcari (periferica – fondo)



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												55		51	52	57	67	96	84	84	54	62	79	51					84	98								
	Porcari										58	59			51	54	56	60	73	92	84	53	63	73	66					79	94	51							
	Viareggio Maroncelli																62	72			59		55						64										
	Lucca Carducci						56				62	79	88	76	52	76	79	118	103	124	114	74	94	106	76				109	131	91	51							
Lucca Micheletto											58	57	57		53	71	67	74	91	74	57	70	82	61				79	109	57									
febbraio	Capannori										66	52	60		52	54	59	57																					
	Porcari								52		59	63	64																										
	Viareggio Maroncelli										59		51							54																			
	Lucca Carducci						66	56	90	69		82	89	75	81	60		69		51				53	53				58										
Lucca Micheletto									55	52	58	71	56	65																									
marzo	Capannori																			75	64																		
	Porcari										59									80	61																		
	Viareggio Maroncelli																																						
	Lucca Carducci										70	68	58	63		52	60	65	99	82	87	65	59	61	55														
Lucca Micheletto											56	51							51	80	72	61																	
aprile	Capannori																																						
	Porcari																																						
	Viareggio Maroncelli																																						
	Lucca Carducci																																						
maggio	Lucca Micheletto																																						
	Capannori																																						
	Porcari																																						
	Viareggio Maroncelli																																						
giugno	Lucca Carducci																																						
	Lucca Micheletto																																						
	Capannori																																						
	Porcari																																						
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	53							52																											
	Lucca Micheletto														54	58																				
	Capannori																																			
novembre	Porcari																																			
	Viareggio Maroncelli																																			
	Lucca Carducci																																			
	Lucca Micheletto																																			
dicembre	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

2.3 Soglie di Valutazione (paragrafo 1 Allegato II D.Lgs. 155/2010)

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)
<i>Lucca</i> Viale Carducci	100	0	0	0	8699
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	100	0	0	0	8650
<i>Viareggio</i> Largo Risorgimento	100	0	0	0	8422

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 Piaggia (Rete Regionale PM10)	99,9	0,1	0,0	0,0	7543
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	100,0	0,0	0,0	0,0	8345
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	99,9	0,1	0,0	0,0	8067
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	99,3	0,7	0,0	0,0	8224



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

NO₂ Protezione della salute umana – media annuale

Soglia di Valutazione Inferiore = 26 µg/m³

Soglia di Valutazione Superiore = 32 µg/m³

	≤ SVI < 26	> SVI ≤ SVS 26 ÷ 32	SVS 32 ÷ 40	VL 40	N° totale dati (valori orari)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)		■ (32)			7543
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)			■ (35)		8345
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)			■ (34)		8067
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)			■ (34)		8224

NO_x Protezione della vegetazione – media annuale

	≤ SVI < 19,5	> SVI ≤ SVS 19,5 ÷ 24	SVS 24 ÷ 30	VL 30	N° totale dati (valori orari)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)				■ (60)	7543
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)				■ (55)	8345
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)				■ (53)	8067
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)				■ (51)	8224



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

P.I. e C.F.: 04686190481

PM10 Protezione della salute umana – media giornaliera

Soglia di Valutazione Inferiore = $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 35 volte all'anno)

Soglia di Valutazione Superiore = $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 35 volte all'anno)

% dati	\leq SVI < 25	> SVI \leq SVS 25 ÷ 35	SVS 35 ÷ 50	VL 50	N° totale dati (valori giornalieri)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	64	12	13	11	355
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	48	27	11	13	357
<i>Lucca</i> Viale Carducci	13	30	29	27	359
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	58	18	13	12	345
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	52	32	14	3	352

	N° totale dati (valori giornalieri)	N° superamenti SVI	N° superamenti SVS
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)	355	127	83
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)	357	184	87
<i>Lucca</i> Viale Carducci	359	312	203
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)	345	146	85
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)	352	169	57



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720
P.I. e C.F.: 04686190481

PM10 Protezione della salute umana – media annuale

Soglia di Valutazione Inferiore = 20 µg/m³

Soglia di Valutazione Superiore = 28 µg/m³

	≤ SVI < 20	> SVI ≤ SVS 20 ÷ 28	SVS 28 ÷ 40	VL 40	N° totale dati (valori giornalieri)
Capannori Via Piaggia (Rete Regionale PM10)		■ (27)			355
Lucca S. Micheletto (Rete Regionale PM10)			■ (31)		357
<i>Lucca</i> Viale Carducci				■ (44)	359
Porcari Via Carrara (Rete Regionale PM10)		■ (28)			345
Viareggio Via Maroncelli (Rete Regionale PM10)		■ (26)			352

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 per le stazioni della rete è opportuno continuare il monitoraggio per i parametri PM10, NO₂ e O₃. Non vi sono invece motivi di continuare il monitoraggio per i parametri CO ed SO₂, per i quali i valori rilevati sono di gran lunga inferiori alla Soglia di Valutazione Inferiore.

3. Verifiche di QA/QC

Durante il corso del 2010 la rete di Lucca è stata oggetto, da parte del Centro Regionale di Assicurazione Qualità del Dipartimento di Livorno e della ditta esterna incaricata della manutenzione Project Automation nell'ambito della propria programmazione, di verifiche della precisione ed accuratezza degli analizzatori di ozono e tarature multi-punto degli analizzatori di NO_x installati presso le stazioni di monitoraggio regionali di Q.A. e sui mezzi mobili.

Per il Dipartimento di Lucca le verifiche sono state effettuate nel 2010 sui seguenti analizzatori:

Centro Regionale di Assicurazione Qualità del Dipartimento di Livorno

Tipo di analizzatore	Parametro	Stazione di appartenenza
API 400E	O ₃	Lucca Carignano



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

Project Automation (ditta esterna incaricata della manutenzione)

Tipo di analizzatore	Parametro	Stazione di appartenenza
Ecotech EC 9841	NO _x	Laboratorio Mobile 2
Ecotech EC 9830	CO	Laboratorio Mobile 2
API 300E	CO	Viareggio Largo Risorgimento
ML 9850	SO ₂	Viareggio Via Maroncelli
Environnement MP101M	Polveri PM10	Viareggio Via Maroncelli
API 200E	NO _x	Viareggio Via Maroncelli
TEI 49	O ₃	Viareggio Via Maroncelli
API 300E	CO	Capannori Via Piaggia
Environnement MP101M	Polveri PM10	Capannori Via Piaggia
API 200E	NO _x	Capannori Via Piaggia
API 400E	O ₃	Lucca Carignano
Environnement MP101M	Polveri PM10	Lucca S. Micheletto
TEI 43 A	SO ₂	Lucca S. Micheletto
API 200E	NO _x	Lucca S. Micheletto
Environnement MP101M	Polveri PM10	Porcari Via Carrara
DASIBI 1108	O ₃	Porcari Via Carrara
TEI 43 A	SO ₂	Porcari Via Carrara
API 200E	NO _x	Porcari Via Carrara
ML 9830	CO	Lucca Viale Carducci
TEI 43 A	SO ₂	Lucca Viale Carducci
Environnement MP101M	Polveri PM10	Lucca Viale Carducci

Le tarature effettuate dalla ditta hanno riguardato anche gli analizzatori sostitutivi.



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA
55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720
P.I. e C.F.: 04686190481

4. Descrizione sintetica delle campagne con mezzi mobili

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

Tabella 4.1 sintesi campagne di misura effettuate con i laboratori mobili nei comuni della Provincia durante l'anno 2010.

LABORATORIO MOBILE

PARAMETRO	COMUNE	LUOGO	INIZIO RILEVAMENTO	FINE RILEVAMENTO
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Capannori	Colle di Compito Via Nuova c/o Scuola Elementare	23/12/09	18/01/10
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Viareggio	Piazzale ex gasometro - Via Cairoli	19/01/10	15/02/10
O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Barga	Fornaci di Barga Piazza del Frate (lato nord)	16/02/10	15/03/10
O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Porcari	Rughi Via Romana Ovest c/o n°251	23/03/10	19/04/10
O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Capannori	Lammari Viale Europa c/o Scuola Media	20/04/10	17/05/10
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Altopascio	Via F. Romea c/o n°10 in prossimità del cavalcavia	25/05/10	28/06/10
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Barga	Fornaci di Barga Piazza del Frate (lato scuola)	29/06/10	02/08/10
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Viareggio	Via Coppino	03/08/10	30/08/10
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Galliciano	Via G. Bartolini - c/o piazzale magazzino comunale	07/09/10	04/10/10
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Capannori	Lammari Viale Europa c/o Scuola Media	05/10/10	02/11/10
NOx-O ₃ -SO ₂ -CO-PM10	Porcari	Rughi Via Romana Ovest c/o n°251	03/11/10	29/11/10

LABORATORIO MOBILE 2

PARAMETRO	COMUNE	LUOGO	INIZIO RILEVAMENTO	FINE RILEVAMENTO
NOx-O ₃ -CO-PM10	Borgo a Mozzano	Loc. Diecimo Via della Torre c/o cabina Enel	13/01/09	04/07/10
NOx-CO-PM10	Bagni di Lucca	Fornoli Via De Gasperi c/o Scuola Elementare	21/08/10	campagna attualmente in corso



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA

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

P.I. e C.F.: 04686190481

5. La meteorologia

5.1 Rendimenti annuali

Sensore	N° dati raccolti	Rendimento %
Direzione Vento	8525	97
Velocità Vento	8525	97
Pressione	8381	96
Temperatura	8525	97
Umidità relativa	8525	97
Radiazione solare globale	8524	97
Radiazione solare netta	8175	93
Pioggia	8269	94

5.2 Pioggia

Si rileva un regime pluviometrico durante l'anno con un valore cumulato di 1665.7 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	35.7	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	61.6	36.3
2	0.3	0.0	13.4	10.1	66.4	7.7	0.0	0.0	0.3			35.7
3	0.0	0.0	17.0	2.6	0.3	0.6	0.0	0.3	0.0		8.2	16.1
4	16.8	0.3	4.4	37.2	31.5	0.0	0.0	0.0	0.0		0.6	3.9
5	9.4	31.6	0.3		21.3	0.0	0.0	41.8	0.0	5.0	0.3	0.6
6	0.3	0.9	0.3		46.4	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	13.2
7	10.4	0.0	0.0	0.0	10.6	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0		0.6
8	11.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	4.5	0.3		3.8
9	29.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.3		0.3
10	4.7	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.9	0.3
11	1.5	3.3	0.0	33.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.9	0.3
12	0.0	0.0	2.7	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2	0.3
13	0.3	0.3	0.3	0.0	15.6	1.4	0.0	20.1	43.5	0.0	0.0	0.3
14	0.0	0.0	0.0	0.0	54.6	0.0	0.0	44.4	0.0	0.0	0.6	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5	32.2	0.0	0.6	0.0		0.3	0.0
16	0.0	2.1	0.0	0.9	4.8	9.3	0.0	0.6	0.3		0.3	0.3
17	0.0	21.9		0.6	0.3	12.5	0.0	0.0	1.5		0.0	0.3
18	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	7.2		8.5	18.2
19	0.0	25.3	0.0	0.0	2.7	36.5	0.0	0.3	13.5		5.7	13.9
20	0.3	1.2	0.0	0.0	0.0	12.6	0.0	0.0	0.0		3.6	0.9
21	0.0	1.8	2.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0		30.1	9.1
22	0.0	4.2	4.2	0.0	0.0		0.0	0.0	0.3		18.3	38.1
23	0.0	40.0	0.0	31.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.6	47.7
24	0.0	2.4	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3		1.8	11.9
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6		4.8	1.5
26	3.9	7.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.3	12.7	0.6
27	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	0.6
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	0.0	16.0	0.0
29	4.5		0.0	0.0	0.0	0.0	93.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
30	6.5		7.3	0.0	0.0	0.0	2.9	1.5	0.0	0.0	3.0	1.4
31	0.0		0.9				0.0	0.0		3.1		0.6

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

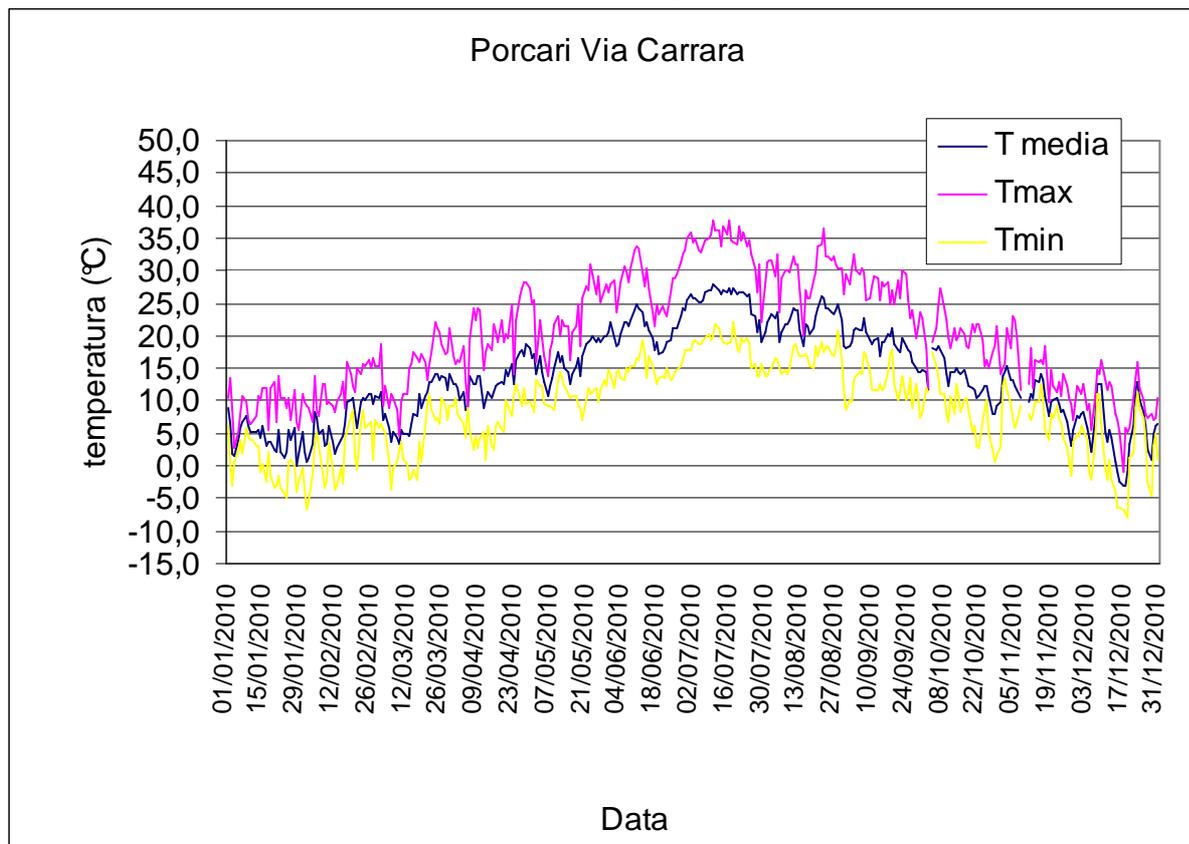
P.I. e C.F.: 04686190481

Tabella 5.2.2 precipitazioni mensili

	Totale mensile mm	Massimo giornaliero mm
gennaio-2010	136.0	35.7
febbraio-2010	149.4	40.0
marzo-2010	54.1	17.0
aprile-2010	119.0	37.2
maggio-2010	284.1	66.4
giugno-2010	113.7	36.5
luglio-2010	96.7	93.8
agosto-2010	110.8	44.4
settembre-2010	99.0	43.5
ottobre-2010	23.2	12.5
novembre-2010	222.9	61.6
dicembre-2010	256.8	47.7

5.3 Temperatura

Grafico 5.3 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

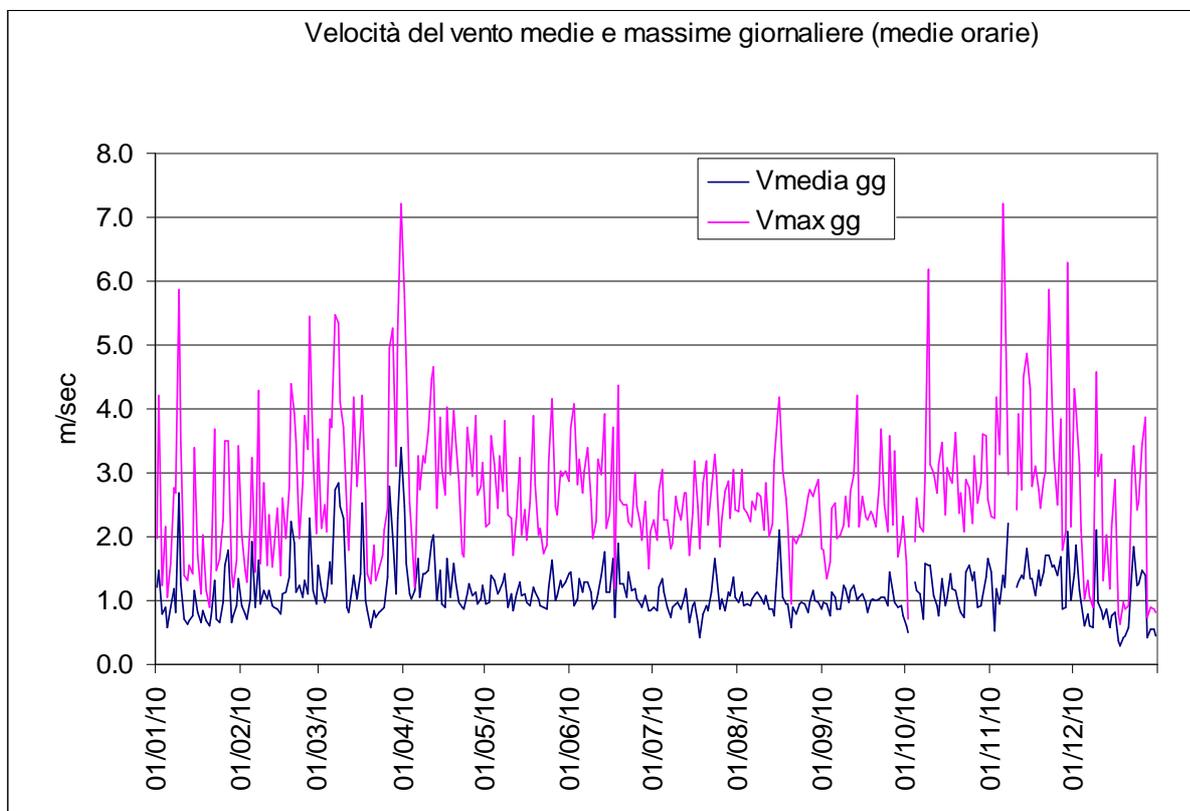
P.I. e C.F.: 04686190481

Tabella 5.3 valori mensili temperature durante l'anno 2010

Mese	Valore medio °C	Min °C	Max °C
Gennaio	4.3	-4.7	13.9
Febbraio	6.6	-6,8	16.6
Marzo	9.3	-3.6	22.1
Aprile	13.5	0.8	28.2
Maggio	16.5	7.2	30.9
Giugno	21.2	12.0	35.0
Luglio	25.5	13.7	37.7
Agosto	22.5	8.5	36.6
Settembre	18.7	7.4	32.6
Ottobre	13.1	0.6	27.3
Novembre	10.0	-1.5	23.1
Dicembre	5.2	-7.9	16.3

5.4 Velocità del Vento

Grafico 5.4 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 - Dicembre 2010

Rosa dei Venti

Rete ARPAT Stazione Porcari Carrara Valori dal giorno 01/01/2010 Al giorno 31/12/2010

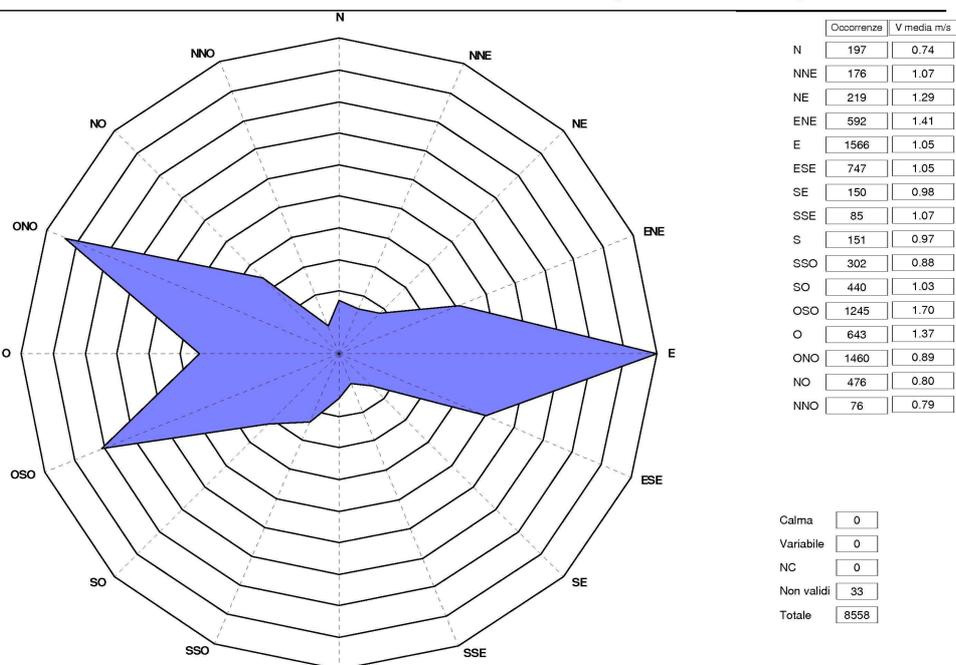
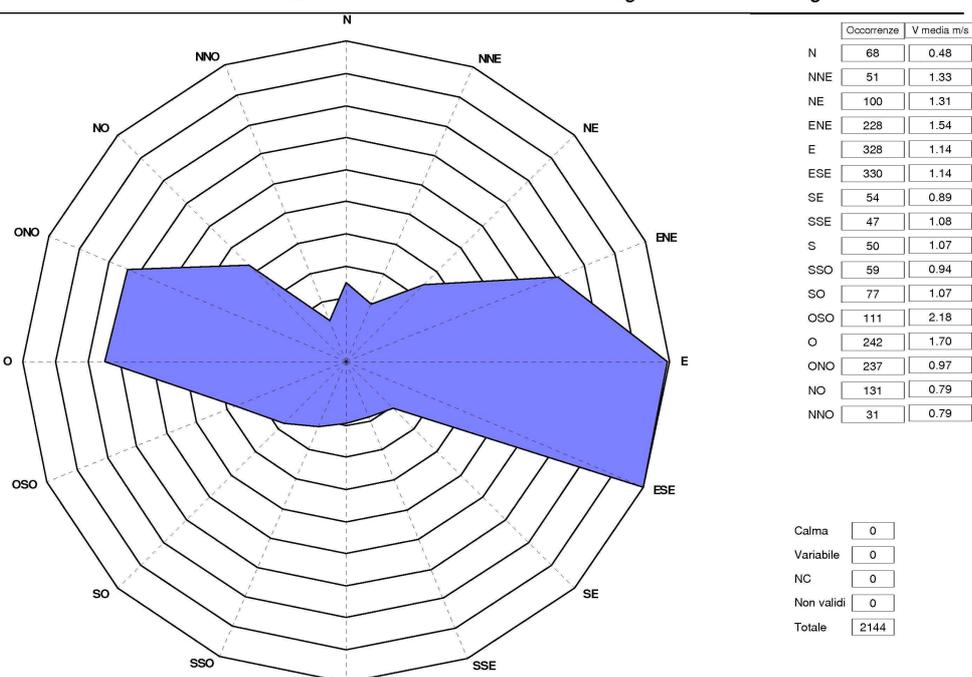


Grafico 5.5.2 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Gennaio - Febbraio – Marzo 2010

Rosa dei Venti

Rete ARPAT Stazione Porcari Carrara Valori dal giorno 01/01/2010 Al giorno 31/03/2010



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

Grafico 5.5.3 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Aprile – Maggio – Giugno 2010
Rosa dei Venti

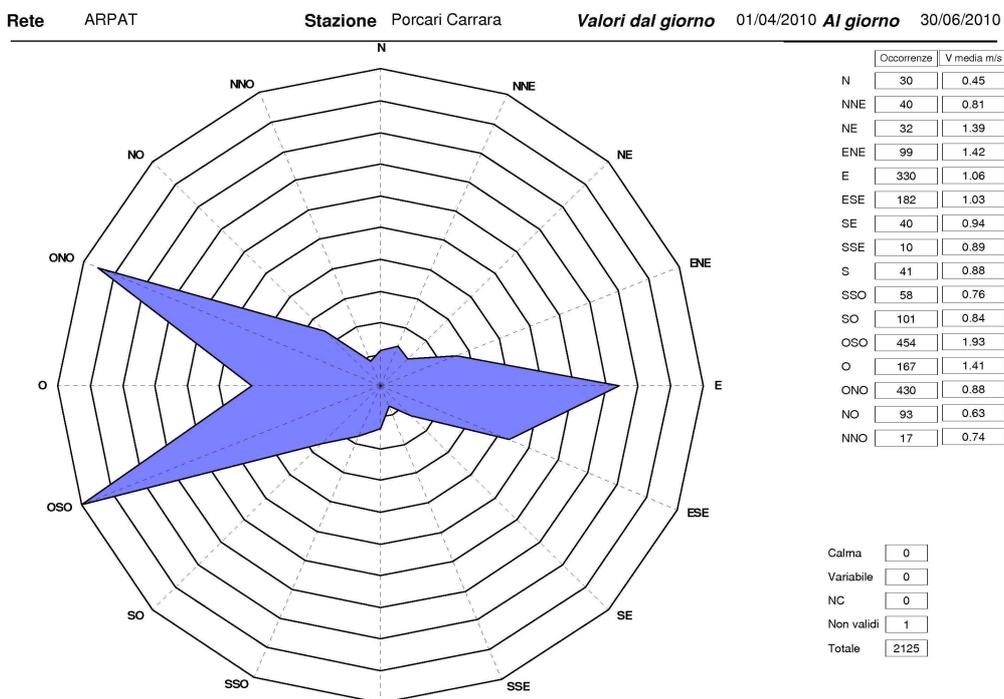
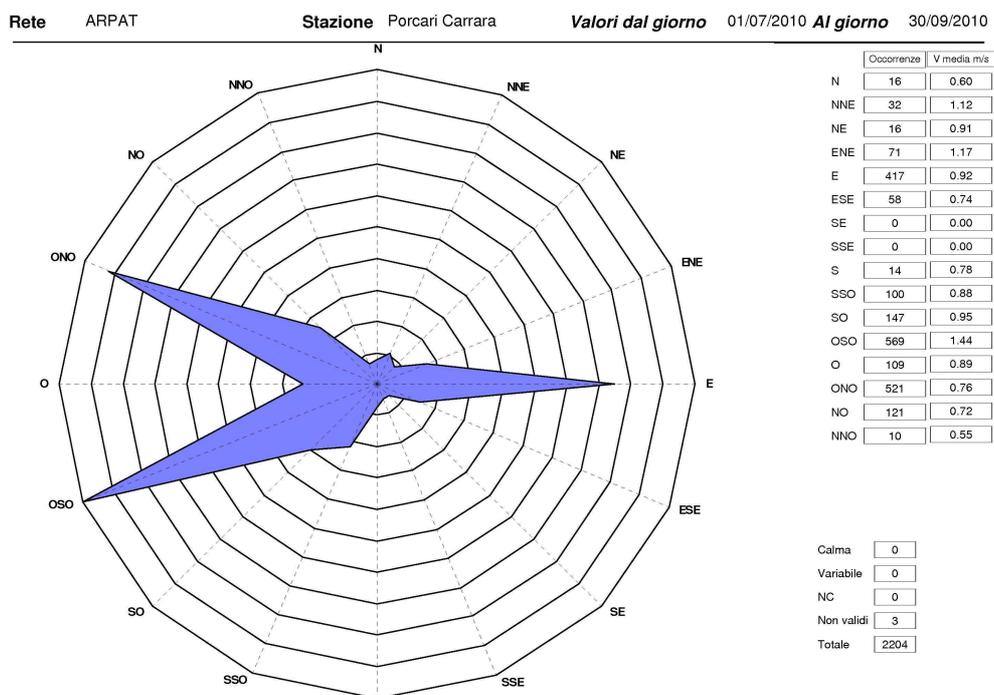


Grafico 5.5.4 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Luglio – Agosto – Settembre 2010
Rosa dei Venti

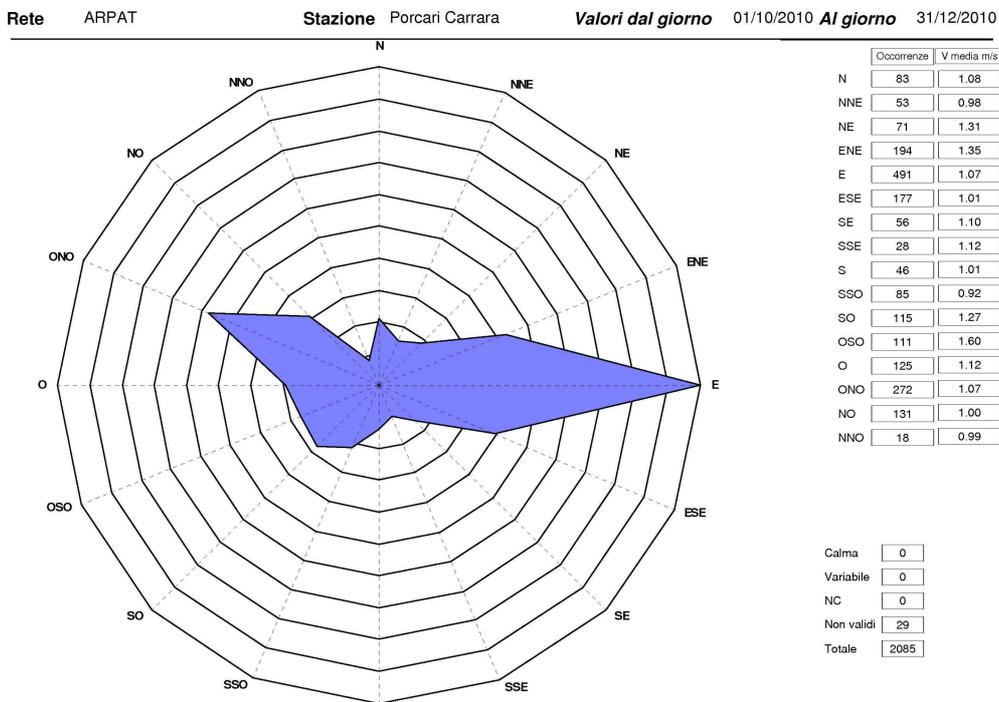


ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LUCCA
 55100 LUCCA Via A. Vallisneri, 6 - Tel. 0583 958711 Fax 0583 958720
 P.I. e C.F.: 04686190481

Grafico 5.5.5 – rosa dei venti Stazione Porcari periodo Ottobre – Novembre – Dicembre 2010

Rosa dei Venti



5.6 Radiazione solare

Tabella 5.6.1 radiazione solare globale

	Media mensile W/m ²	Massimo orario W/m ²	Integrato mensile W/m ²
Gennaio	56.6	507.7	42079.4
Febbraio	76.3	632.4	51265.2
Marzo	120.9	859.7	88025.4
Aprile	187.8	909.8	129396.8
Maggio	165.1	979.0	120548.3
Giugno	207.6	1028.8	146130.8
Luglio	224.2	946.6	165924.4
Agosto	200.4	920.8	148671.1
Settembre	154.5	834.1	111080.1
Ottobre	97.3	665.2	66720.0
Novembre	52.5	526.6	32892.3
Dicembre	40.4	409.6	30035.4



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 5.6.2 Radiazione solare netta

	Minimo orario w/m ²	Massimo orario w/m ²	Integrato mensile w/m ²
Gennaio	-54.7	211.0	3812.0
Febbraio	-45.5	257.6	9326.2
Marzo	-51.8	373.7	19777.5
Aprile	-48.7	403.3	43972.3
Maggio	-43.9	421.1	41577.8
Giugno	-41.3	438.2	51985.8
Luglio	-41.3	423.0	56688.6
Agosto	-45.5	420.4	53819.2
Settembre	-48.0	355.5	33975.3
Ottobre	-41.1	303.3	18392.7
Novembre	-45.6	269.5	7554.8
Dicembre	-48.0	160.9	2417.1

5.7 Umidità relativa (%)

Tabella 5.7 Valori mensili

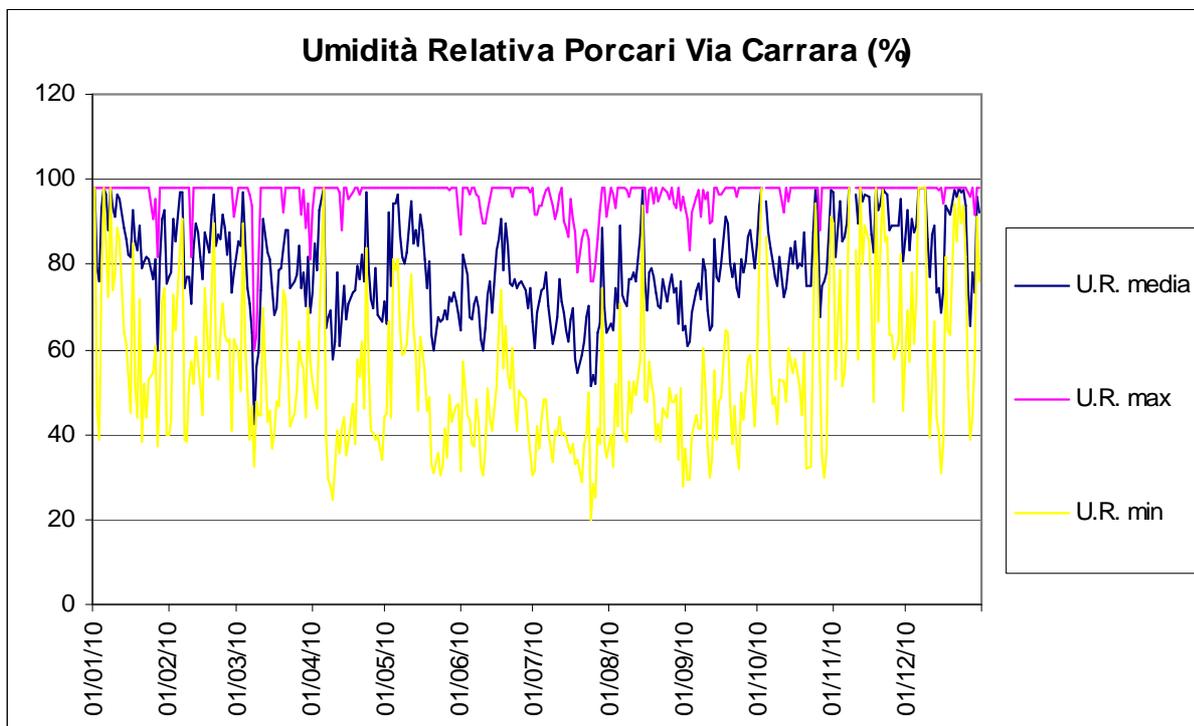
	Media mensile %	Minimo orario %	Massimo orario %
Gennaio	86.2	37.2	98.0
Febbraio	84.3	38.2	98.0
Marzo	76.4	32.2	98.0
Aprile	73.8	24.7	98.0
Maggio	78.7	30.5	98.0
Giugno	74.1	30.3	98.0
Luglio	66.0	20.2	98.0
Agosto	74.7	27.7	98.0
Settembre	76.7	29.4	98.0
Ottobre	82.2	30.0	98.0
Novembre	91.7	45.7	98.0
Dicembre	87.3	30.9	98.0



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 5.7 Umidità relativa



5.8 Pressione

Grafico 5.8 Pressione atmosferica media (s.l.m.) e precipitazioni cumulate giornaliere.

