



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

# **PROVINCIA DI LUCCA RAPPORTO ANNUALE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA**

## **Stazioni locali aggiuntive alla Rete Regionale**

### **(LU-Porcari)**

*Anno 2012*

**Area Vasta Toscana Costa – Settore “Centro  
Regionale per la Tutela della Qualità dell’Aria”**

**Regione Toscana**



## PROVINCIA DI LUCCA

### RELAZIONE ANNUALE STAZIONI LOCALI AGGIUNTIVE ALLA RETE REGIONALE:

- **LU – Porcari** (Via Francesco Carrara ang. Via Marco e Antonio Cavanis – Porcari; stazione provinciale);

### ANNO 2012

A cura di:

Bianca Patrizia Andreini

Settore *Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria*

ARPAT – Area Vasta Costa

Autori:

Dennis Dalle Mura, Roberto Fruzzetti,

ARPAT – Settore *Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria e*

ARPAT – Area Vasta Costa

**aprile 2013**

## SINTESI

*La relazione conclusiva annuale, per l'anno 2012, riguarda la qualità dell'aria monitorata nella stazione provinciale di tipologia "Periferica – Fondo" di LU-Porcari (ubicata nel comune di Porcari in Via Carrara angolo via Fratelli Cavanis)*

*In base ai dati rilevati nel 2012 nella stazione di LU-Porcari si evidenzia globalmente un miglioramento rispetto all'anno precedente, in coerenza con l'andamento regionale. Si osserva una riduzione del valore degli indicatori relativi ai parametri PM10 e NO<sub>2</sub>, specialmente per quanto attiene al numero di superamenti del valore limite giornaliero del PM10, numero che rimane comunque al di sopra del valore limite di legge.*

## SOMMARIO

<b>0. PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>1. CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE .....</b>	<b>5</b>
<b>2. STRUTTURA DELLA RETE DI RILEVAMENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>3. OBIETTIVO DI QUALITÀ DEI DATI .....</b>	<b>9</b>
3.1 RACCOLTA MINIMA DEI DATI .....	9
<b>4. LIMITI NORMATIVI .....</b>	<b>11</b>
<b>5. DATI RILEVATI NELL'ANNO 2012 .....</b>	<b>13</b>
5.1 STANDARDIZZAZIONE .....	13
5.2 VALORI DEGLI INDICATORI .....	13
5.3 ANDAMENTI ANNUALI DEGLI INDICATORI .....	16
5.4 EPISODI ACUTI .....	18
<b>7. SITUAZIONE RISPETTO AI VALORE LIMITE .....</b>	<b>19</b>
BIOSSIDO DI AZOTO .....	19
MATERIALE PARTICOLATO PM10 .....	19
OZONO .....	19
<b>8. SINTESI DEI RISULTATI .....</b>	<b>20</b>
<b>1. ELABORAZIONI INTEGRATIVE: TABELLE SUPERAMENTI PM10.....</b>	<b>21</b>
<b>2. ANDAMENTI STAGIONALI (GRAFICI DELLE MEDIE MENSILI).....</b>	<b>22</b>
<b>3. VERIFICHE DI QA/QC .....</b>	<b>24</b>
3.1 VERIFICHE CRRQA.....	24
3.2 TARATURE EFFETTUATE DA SOCIETÀ ESTERNA .....	24
<b>4. OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>).....</b>	<b>26</b>
<b>5. GIORNO TIPO .....</b>	<b>27</b>
<b>6. DATI METEOROLOGICI.....</b>	<b>28</b>
6.1 PIOGGIA ACCUMULATA.....	28
6.2 TEMPERATURA MASSIMA, MEDIA E MINIMA.....	28
6.3 PRESSIONE ATMOSFERICA .....	29
6.4 VELOCITÀ E DIREZIONE DEL VENTO .....	30
6.5 RADIAZIONE SOLARE NETTA E TOTALE .....	34
6.6 UMITÀ RELATIVA .....	34

## 0. Premessa

A seguito della profonda revisione delle reti provinciali di monitoraggio della Qualità dell'Aria, a partire dal 1° gennaio 2011, è divenuta vigente la nuova Rete Regionale che ha comportato una significativa riduzione del numero di stazioni rispetto al numero complessivo delle stazioni provinciali in esercizio sul territorio della Regione Toscana fino a quella data. Ad oggi, per quanto attiene al territorio della Provincia di Lucca, tre stazioni si trovano inserite nella nuova Rete Regionale (LU-Capannori, LU-Carignano, LU-Viareggio), mentre la stazione di LU-Porcari rappresenta l'unica realtà indipendente da questa rete che opera ancora sotto il controllo della Provincia di Lucca (tramite il Comune di Porcari). D'altro canto, LU-San\_Micheletto, una volta ricollocata come stazione Urbana Fondo, diverrà a tutti gli effetti stazione di Rete Regionale. La presente relazione viene redatta ad integrazione di quella predisposta dal Settore "Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria", relativa alle stazioni fisse appartenenti alla Rete Regionale, per adempiere agli obblighi tra la Provincia di Lucca ed ARPAT dettati dalla determina N. 5009 del 23/10/2012, che prevede la gestione della centralina di monitoraggio della Q.A. ubicata nel Comune di Porcari e dei laboratori mobili..

## 1. Caratterizzazione del contesto territoriale

La stazione di **LU-PORCARI** è collocata in una via periferica, immediatamente al di fuori del centro cittadino di Porcari, ad una quota di circa 12 metri s.l.m. e posizionata a circa 9 km a Est del capoluogo di provincia. Il Comune di Porcari ha poco meno di 9000 abitanti, un'estensione di circa 18 km<sup>2</sup> e una densità abitativa di circa 490 abitanti/km<sup>2</sup>.

Nella figura si riporta la posizione del comune di Porcari rispetto al comune di Lucca.





**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

**Stazione di LU-Porcari:** Figure 1.a, 1.b) immagini aeree da Google Maps e Google Earth;  
1.c) foto CRTQA 2012

**(1.a)**



**(1.b)**



**(1.c)**



**Area Vasta ARPAT Toscana Costa**  
via Marradi, 114 - 57126 Livorno  
tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481  
[www.arpat.toscana.it](http://www.arpat.toscana.it) - [urp@arpat.toscana.it](mailto:urp@arpat.toscana.it) - PEC: [arpat.protocollo@postacert.toscana.it](mailto:arpat.protocollo@postacert.toscana.it)

## 2. Struttura della rete di rilevamento

La DGRT 1025/2010 ha suddiviso il territorio della Toscana in 6 zone (agglomerato Firenze, zona Prato-Pistoia, zona costiera, zona Valdarno pisano e piana lucchese, zona Valdarno aretino e Valdichiana e zona collinare montana) per quanto riguarda gli inquinanti indicati nell'allegato V al D.Lgs. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato PM10-PM2,5, benzene, monossido di carbonio) e 4 zone<sup>1</sup> (agglomerato di Firenze, zona pianure costiere, zona pianure interne e zona collinare montana) per quanto attiene al parametro "ozono", indicato nell'appendice I del D.Lgs. 155/2010.

In relazione a questa suddivisione le stazioni presenti sul territorio della provincia di Lucca e facenti parte della Rete Regionale (ad eccezione di Porcari e di Micheletto), sono state collocate nelle zone individuate come di seguito schematizzato dalla DGRT 1025/2010.

**Tabella 2.1**

Comune - denominazione	Zona di appartenenza (Ozono)	Zona di appartenenza (Altri inquinanti)	Classificazione Stazione	
			All. III D.Lgs. 155/2010	
<b>LU-Capannori</b>	.	Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	Urbana	Fondo
<b>LU-Viareggio</b>	.	Zona Costiera	Urbana	Fondo
<b>LU-Carignano</b>	Zona pianure costiere	Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	Periferica	Fondo
<b>LU-Micheletto</b> (da ricollocare come Urbana-Fondo nel territorio comunale di Lucca)			Urbana	Traffico
<b>LU-Porcari</b> (stazione provinciale)			Periferica	Fondo

La **Tabella 2.1** riporta anche la classificazione delle varie stazioni (della Rete Regionale e delle stazioni provinciali definita ai sensi dell'Allegato III al 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.

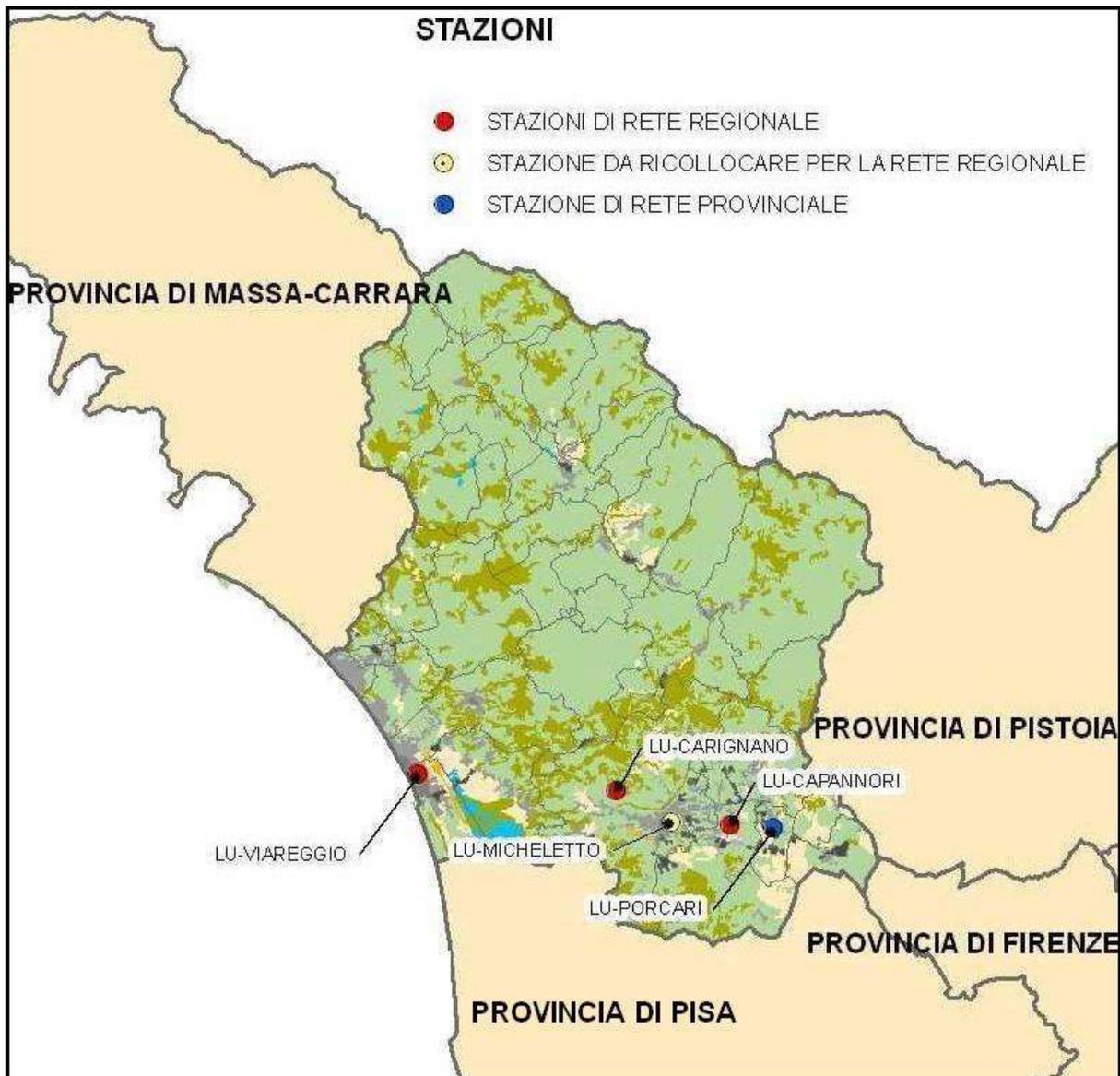
<sup>1</sup> Per l'ozono, essendo un inquinante di natura secondaria non direttamente influenzato dalle sorgenti di emissione e caratterizzato da una distribuzione più omogenea su larga scala, è stata effettuata una specifica zonizzazione concordata con il Ministero in seguito alla delibera DGRT 1025/2010. Sono previsti dunque l'agglomerato di Firenze ed altre 3 zone, distinte in base ai fattori che maggiormente incidono sulla distribuzione di questo inquinante, quali altitudine e distanza dalla costa: zona delle pianure costiere, zona delle pianure interne e zona collinare e montana.

- **URBANA**: siti fissi inseriti in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante.
- **SUBURBANA (PERIFERICA)**: 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 é 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.

**TABELLA 2.2- PARAMETRI MONITORATI NELLE STAZIONI DELLA PROVINCIA DI LUCCA**

<b>Stazione/ parametro</b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>PM10</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>Parametri meteo</b>
LU-Porcari	X	X	-	X	VV, DV, UR, T, P, PG, RT, RN
LU- Capannori	X	X	X	-	-
LU- Viareggio	X	X	-		-
LU- Carignano	X	-	-	X	-
LU- Micheletto	X	X	-	-	-

**Visione d'insieme delle stazioni fisse di Qualità dell'Aria della Provincia di Lucca**



### 3. Obiettivo di qualità dei dati

#### 3.1 Raccolta minima dei dati

In Tabella 3.1 vengono riportati le percentuali dei dati orari - e 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 SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10, Pb, Benzene, CO ed O<sub>3</sub> (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. 366 medie giornaliere oppure 8784 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).

La stazione di LU-Porcari consta anche del monitoraggio dei parametri meteorologici, quali temperatura, umidità relativa, direzione e velocità del vento, pressione atmosferica, pioggia accumulata, radiazione solare netta e totale.

**Tabella 3.1 - Raccolta minima dei dati (espressa in %) degli analizzatori presenti nelle stazioni di LU-Porcari e nelle stazioni di rete regionale nella provincia di Lucca.**

Conformità alla normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010)			
Parametro: dati orari (giornalieri per PM10 e PM2,5)			
Stazione	NO <sub>2</sub>	PM10	O <sub>3</sub>
LU-Porcari	98	100	98
LU-Capannori	97	100	-
LU-Viareggio	99	100	-
LU-Carignano	98	-	98
LU-Micheletto	<b>53*</b>	100	-

\* non è stata raggiunta la soglia minima di raccolta dati ai fini dell'elaborazione degli indicatori di interesse, per un problema relativo all'analizzatore di NO<sub>x</sub>

**Tabella 3.2 - Caratteristiche tecniche degli analizzatori presenti nella stazione di LU-Porcari**

Inquinante	Marca modello	Principio Metodo	Limite rilevabilità	Precisione
O <sub>3</sub>	API 400E	Assorbimento Radiazione UV	1,2 µg/m <sup>3</sup>	0,5% della lettura
NO <sub>x</sub>	API 200E	Chemiluminescenza	0,8 µg/m <sup>3</sup>	0,5% della lettura
PM10	Environnement MP101M	Attenuazione Radiazione β	0,5 µg/m <sup>3</sup> per un ciclo di 24 h ed una portata di 1 m <sup>3</sup> /h	10% per concentrazioni tra 60 e 300 µg/m <sup>3</sup>

## 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.

### Tabella 4.1 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 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per l'anno civile	01/01/2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	01/01/2010
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/m <sup>3</sup>	01/01/2010

### Tabella 4.1.1 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 orario annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	01/01/2010

### Tabella 4.2 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	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile	già in vigore dal 01/01/2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	già in vigore dal 01/01/2005

### Tabella 4.3 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 deve essere raggiunto
Soglia di informazione.	Media massima oraria	180 µg/m <sup>3</sup>	Non definito
Soglia di allarme	Media massima oraria	240 µg/m <sup>3</sup>	Non definito
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup> 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 ( <i>valutabile dal 2015</i> )	18.000 µg/m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup>	-
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 <sup>3</sup>	-

**Tabella 4.4 BLOSSIDO 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)

	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valori di riferimento</b>	<b>Data alla quale il valore deve essere raggiunto</b>
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per l'anno civile.	già in vigore dal 01/01/2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	1 giorno	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile	già in vigore dal 01/01/2005
Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	20 µg/m <sup>3</sup>	non determinato
Livello critico per la protezione della vegetazione	Livello critico invernale (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m	non determinato
Soglia di allarme	Superamento di 3 ore consecutive	500 µg/m <sup>3</sup>	01/01/2010

## 5. Dati rilevati nell'anno 2012

### 5.1 Standardizzazione

Tutti i valori di concentrazione espressi in unità di massa (µg o mg) per metro cubo di aria (m<sup>3</sup>) sono riferiti ad una pressione di 101,3 kPa ed alla temperatura di 20°C (293 K) ad esclusione del materiale particolato PM10 (PM2,5 ed eventuali metalli se rilevati) 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 degli indicatori

Nella tabella a seguire sono stati riportati i valori medi annuali per ciascun parametro indicato e gli indicatori a freccia rappresentano una comoda visualizzazione della tendenza di un inquinante a crescere, o decrescere, rispetto all'anno precedente (indipendentemente da quanto richiesto strettamente dalla normativa vigente). In evidenza sono riportati i valori medi della stazione in esame. Sono riportati, per un utile confronto, i valori 2012 degli indicatori per le altre stazioni presenti nella Provincia di Lucca, facenti parte della Rete Regionale.

**Tabella 5.2.1 - Valori medi annuali degli indicatori della rete di Lucca - anno 2012**

Stazioni	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM10 µg/m <sup>3</sup>
LU-Capannori	38 ↑	26 ↓
LU-Viareggio	38 ↑	28 ↓
LU-Carignano	14	-
LU-Micheletto	N.D.	33 =
<b>LU-Porcari</b>	<b>32 ↓</b>	<b>26 ↓</b>

Gli unici parametri che prevedono per legge un Valore Limite Medio su base annuale sono il particolato PM10 ed il Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>). Nel caso della stazione LU-Porcari, essi risultano rispettati e caratterizzati da una tendenza alla diminuzione. Per le stazioni di Rete Regionale, si nota un miglioramento per le medie annuali di PM10 ed un aumento delle medie di NO<sub>2</sub> rispetto all'anno precedente.

**Tabella 5.2.2 Biossido di Azoto**

Stazione	N° medie orarie >200 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
LU-Porcari	0 (123)	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di <b>18 volte</b> per l'anno civile	32	40 µg/m <sup>3</sup> in vigore dal 01/01/2010

**Nessun superamento dei valori limite vigenti.** Il valore massimo registrato nel corso dell'anno della concentrazione oraria, espresso in µg/m<sup>3</sup>, è stato evidenziato tra parentesi.

**Tabella 5.2.3 PM10**

Stazione	N° medie giornaliere >50 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
LU-Porcari	<b>37</b>	35 (in vigore dal 01/01/2005)	26	40 µg/m <sup>3</sup> (in vigore dal 01/01/2005)
LU-Micheletto	<b>54</b>		33	
LU-Capannori	<b>36</b>		26	
LU-Viareggio	<b>15</b>		28	

Il numero di medie giornaliere con concentrazione superiore a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è superiore al limite nelle tre stazioni nella zona della Piana Lucchese, mentre sono sotto i limiti di legge le medie annuali. Il valore massimo della concentrazione media giornaliera, registrato nel corso dell'anno, è risultato uguale a  $105 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (il 1° gennaio) a LU-Capannori. A LU-Porcari si sono raggiunti  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sempre il 1° di gennaio e a LU-Micheletto  $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$  il 12 gennaio.

**Tabella 5.2.4 Ozono**

Stazione	N° medie massime giornaliere su 8 ore $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	AOT40 (quinquennio 2008-2012)	Valore obiettivo AOT40 per la protezione della vegetazione
LU-Porcari	26*	25 (come media su 3 anni in vigore dall'anno 2013)	20753** $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$
LU-Carignano	36*		21907** $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	

\* media sul triennio 2010-2012;

\*\* calcolato a livello puramente indicativo: valutabile dal 2015

Per il computo del numero di medie massime giornaliere su 8 ore  $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato considerato il triennio 2010-2012. Tale indicatore è valutabile da quest'anno. Per quanto riguarda l'AOT40, valore obiettivo per la protezione della vegetazione, valutabile a partire dal 2015, è stato calcolato, a scopo puramente indicativo, il valore sul quinquennio 2008-2012.

Si rilevano superamenti per gli indicatori sopraelencati.

D'altro canto, il valore "soglia" di informazione, previsti per questo inquinante su base oraria, uguale a  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risulta superato una volta, in quanto il massimo valore orario rilevato nel 2012 è risultato uguale a  $181 \mu\text{g}/\text{m}^3$  il 19 giugno alle ore 14:00 (solari).

Per quanto riguarda il **Biossido di Zolfo**, l'analizzatore rispettivo è stato installato a LU-Capannori nel mese di ottobre e quindi non è stato possibile calcolare alcun indicatore sul lungo termine. I dati raccolti dal momento dell'avvio delle misurazioni a fine anno confermano che non si sono verificati episodi acuti rilevanti di inquinamento da biossido di zolfo.

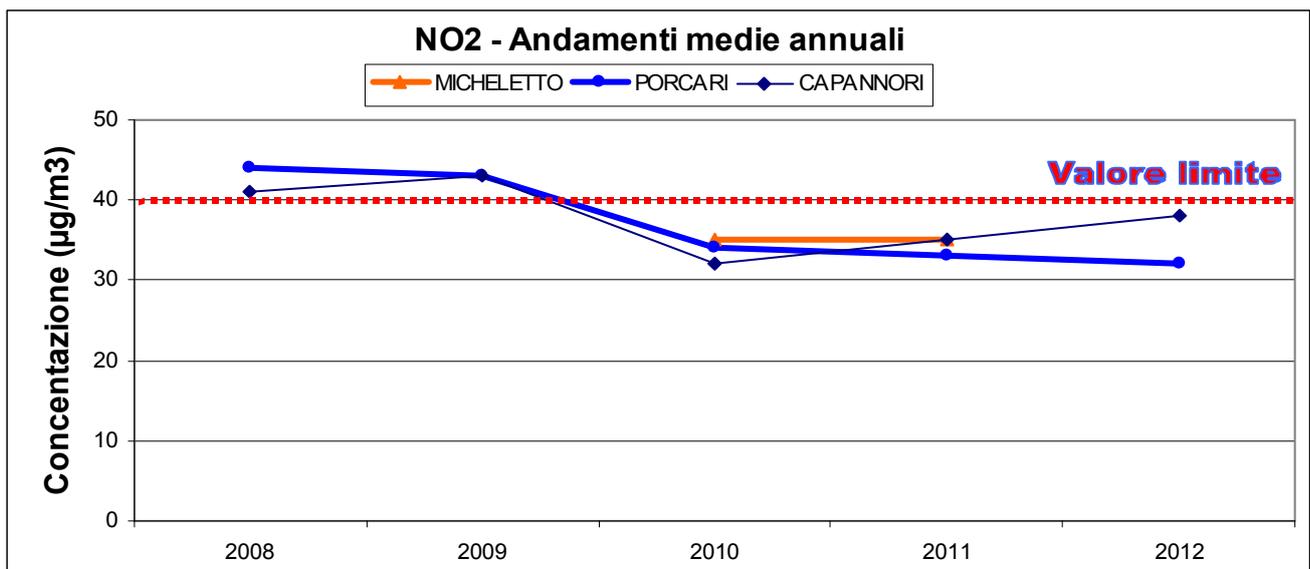
### 5.3 Andamenti annuali degli indicatori

Sono di seguito inserite le elaborazioni grafiche relative agli andamenti dei dati ottenuti negli anni per gli inquinanti rilevati dalle stazioni della zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese prese in esame (andamenti delle medie annuali e degli altri parametri che costituiscono la struttura dei valori limite).

Tali grafici, suddivisi per inquinante, riportano le curve relative alle stazioni di Porcari e Micheletto ed una curva di riferimento di una stazione della Rete Regionale (relativa alla provincia di Lucca) ugualmente classificata per l'inquinante considerato di volta in volta.

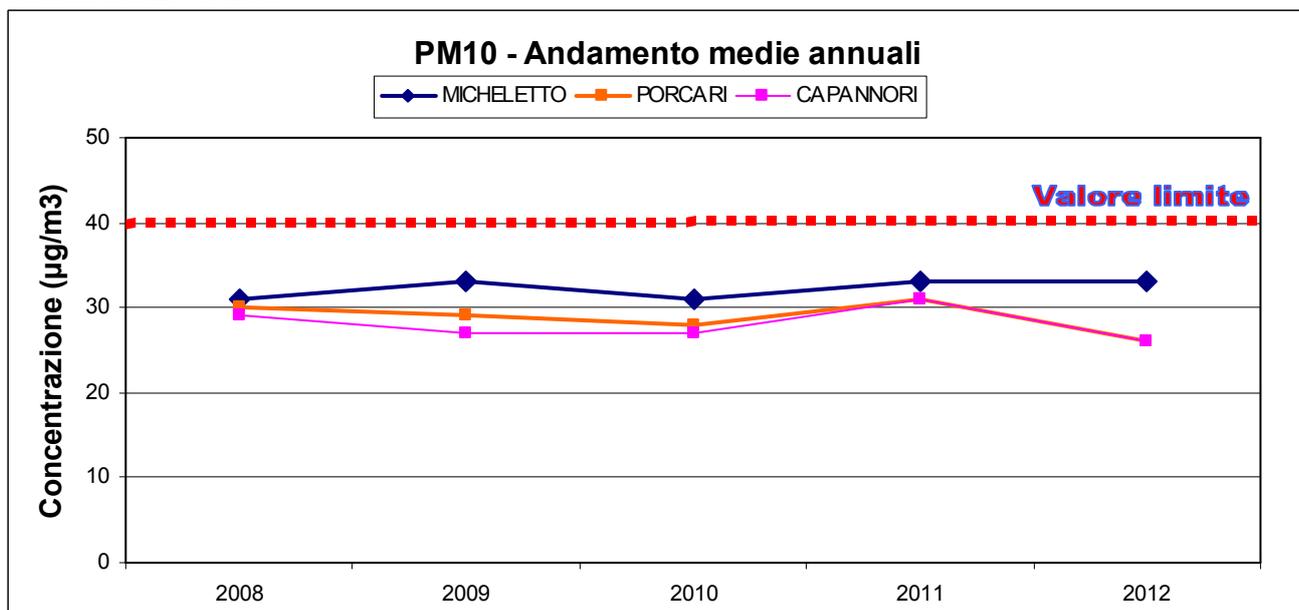
La linea rossa tratteggiata rappresenta il valore limite dell'inquinante esaminato.

**Grafico 5.3.1 – NO<sub>2</sub>**



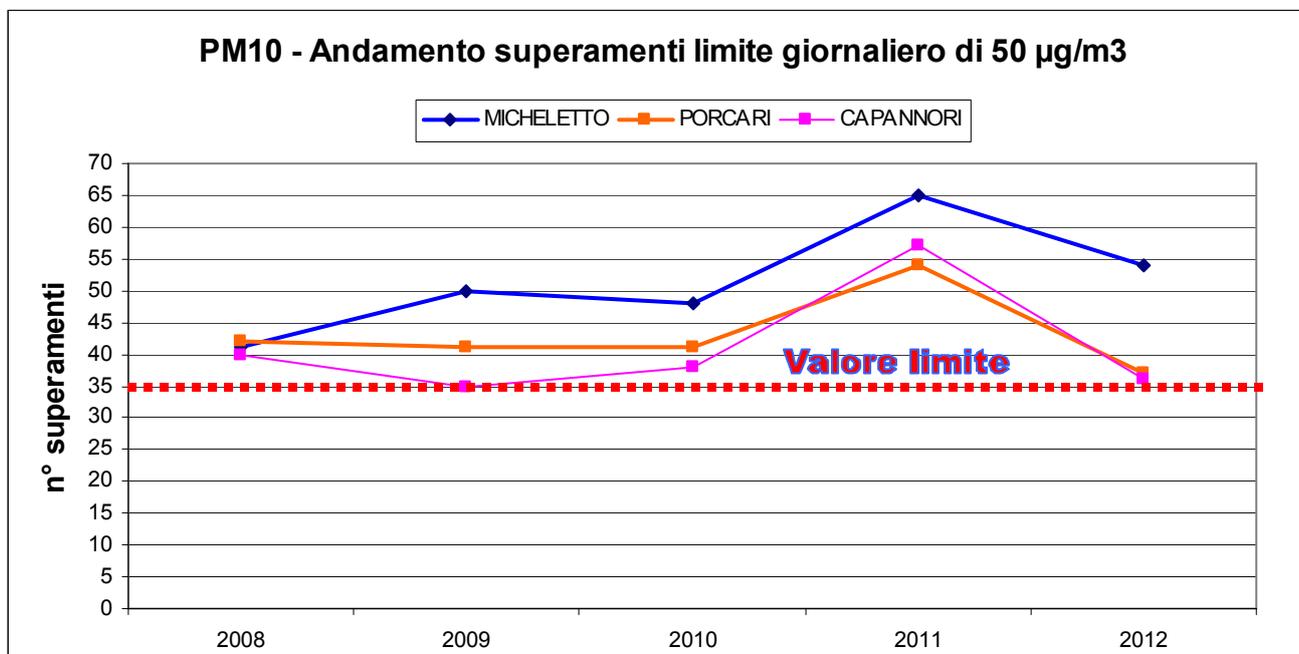
L'andamento per la media annuale di NO<sub>2</sub> della stazione di Porcari tende alla diminuzione in controtendenza rispetto a Capannori, che mostra un lieve incremento. A partire dal 2010 la media annuale è stabilmente sotto al valore limite. Il livello di NO<sub>2</sub> a LU-Micheletto (anni 2010-2011) è sostanzialmente costante al di sotto del limite.

**Grafico 5.3.2 – PM10**



Premesso che i valori medi sono tutti al di sotto del valore limite, si nota un andamento analogo tra le stazioni di Porcari e di Capannori con una flessione per Porcari e Capannori e una differenza più marcata sulla media annuale per questo inquinante rispetto all'anno 2011 tra le due stazioni citate e LU-Micheletto che rimane costante al livello di 33 µg/m<sup>3</sup>.

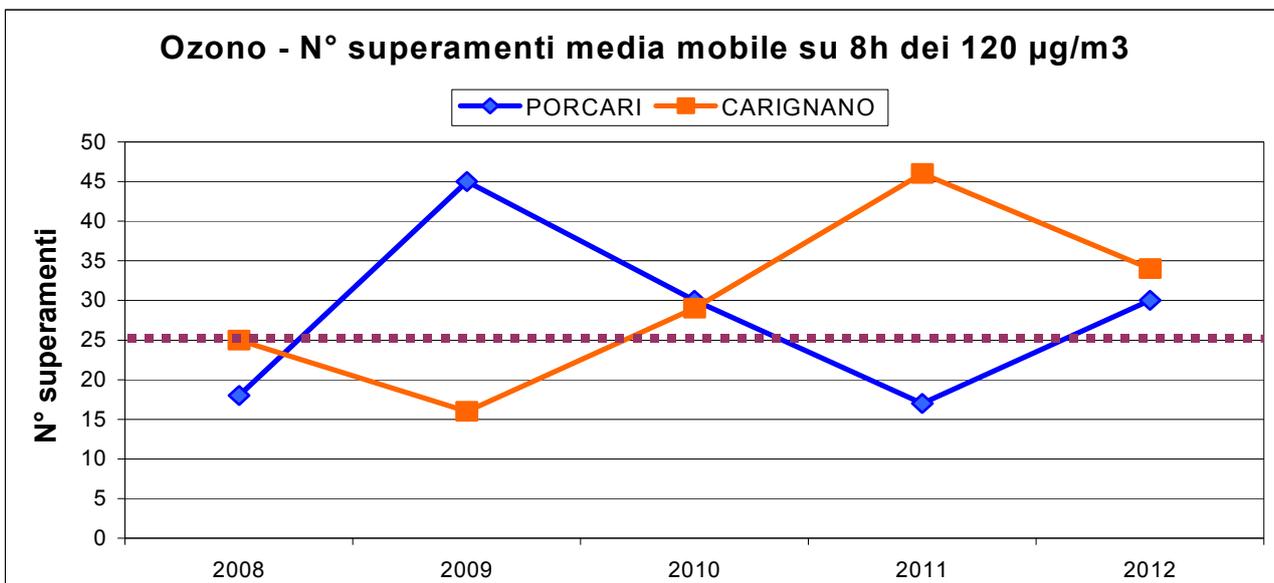
**Grafico 5.3.3 – PM10**



Come visibile dal grafico 5.3.3, nel 2012 si è avuta una flessione, rispetto al 2011, degli episodi di superamento dei 50 µg/m<sup>3</sup> (su base giornaliera), che al momento rimane un parametro abbastanza critico. Questo andamento è analogo a quello di tutte le altre stazioni di rete

regionale. In particolare per le stazioni di fondo di Porcari e Capannori troviamo valori leggermente sopra il limite consentito dalla legge, con una marcata diminuzione del numero di episodi rispetto al 2011.

**Grafico 5.3.4 – Ozono**



Per l’Ozono è stato fatto un confronto con LU-Carignano. La linea tratteggiata in viola rappresenta il valore limite, come soglia che non può essere superata più di 25 volte in un anno come media su tre anni. Si evidenzia un comportamento diverso tra le due stazioni degli episodi di superamento negli anni, molto probabilmente dipendente dalle caratteristiche dei siti di localizzazione delle centraline.

### 5.4 Episodi acuti

La nuova normativa oltre ai valori standard di riferimento già indicati, fissano limiti di concentrazione definiti come "soglie di allarme" per gli inquinanti in grado di determinare effetti acuti sulla popolazione.

Nella tabella 5.4.1 si riassumono i valori soglia con le ricorrenze di superamento riscontrate.

**Tabella 5.4.1 Soglie di allarme e casi rilevati (Allegato XII D.Lgs. n° 155/2010)**

Inquinante	Indicatore di soglia di ALLARME	Casi rilevati
SO <sub>2</sub>	Concentrazione oraria > 500 µg/m <sup>3</sup> per 3 h consecutive	Nessuno
NO <sub>2</sub>	Concentrazione oraria > 400 µg/m <sup>3</sup> per 3 h consecutive	Nessuno
O <sub>3</sub>	Concentrazione oraria > 240 µg/m <sup>3</sup> per 3 h consecutive	Nessuno

## 7. Situazione rispetto ai Valore Limite

### Biossido di Azoto

Il limite orario per il Biossido di Azoto ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è un valore il cui rispetto, da alcuni anni, non rappresenta più una criticità; ciò si conferma anche per l'anno 2012 con un valore massimo rilevato nella stazione di LU-Porcari ampiamente inferiore a questo indicatore (vedi Tabella 5.2.2). Il dato medio sull'anno risulta soddisfacente per il 2012 come pure l'andamento delle medie annuali che dall'anno 2010 sono caratterizzate da un sensibile miglioramento (Grafico 5.3.1) dei valori sotto il valore limite.

### Materiale Particolato PM10

Il valore medio annuo delle misure per l'anno 2012 conferma un miglioramento del livello di questo indicatore per la stazione di Porcari, in coerenza con il generale andamento regionale nel 2012. Anche il numero di superamenti del valore limite giornaliero ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è risultato assai inferiore rispetto all'anno 2011 (per quanto concerne Porcari) anche se per il momento permangono le criticità.

### Ozono

L'indicatore relativo al valore obiettivo per la tutela della salute umana è valutabile per i dati del triennio 2010-2012, a partire da quest'anno. Il valore medio dei superamenti della soglia di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (valore della massima media giornaliera su otto ore) è risultato leggermente superiore al limite (uguale a 26 rispetto ai 25 consentiti). Lo scorso anno, la medesima elaborazione, estesa su triennio 2009-2011, aveva fatto registrare un numero superiore di superamenti (31). Questo risultato viene poi supportato anche da un valore massimo orario ( $181 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), che determina il superamento della Soglia di Attenzione ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), per una sola volta nell'arco dell'anno. Non è stato rilevato alcun superamento per la Soglia di Allarme ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## 8. Sintesi dei risultati

In base ai dati rilevati nel 2012 nella stazione di LU-Porcari si evidenzia globalmente un miglioramento rispetto all'anno precedente, in coerenza con l'andamento regionale. Si osserva una riduzione del valore degli indicatori relativi ai parametri PM10 e NO<sub>2</sub>, specialmente per quanto attiene al numero di superamenti del valore limite giornaliero del PM10, numero che rimane comunque al di sopra del valore limite di legge.

## SEZIONE 2

### 1. Elaborazioni integrative: tabelle superamenti PM10

Si riportano in questo capitolo le elaborazioni, che possono aggiungere informazioni finalizzate ad individuare in maniera significativa la determinazione i livelli degli inquinanti in aria ambiente e le relative variazioni spaziali e temporali.

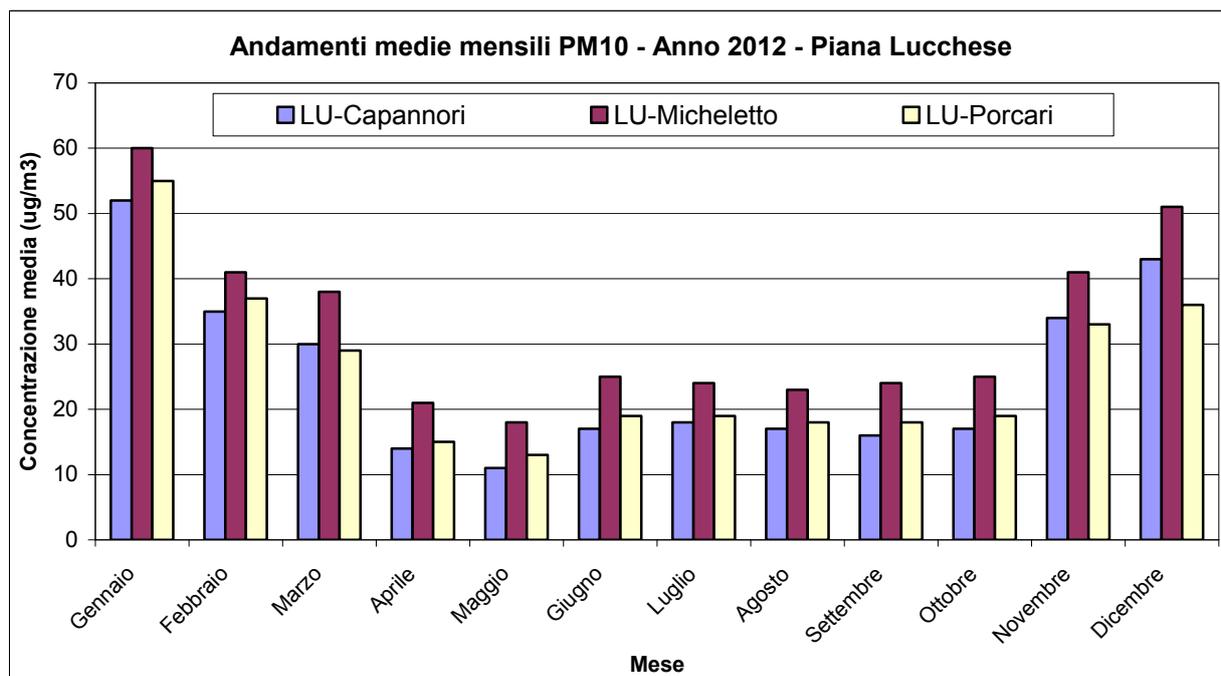
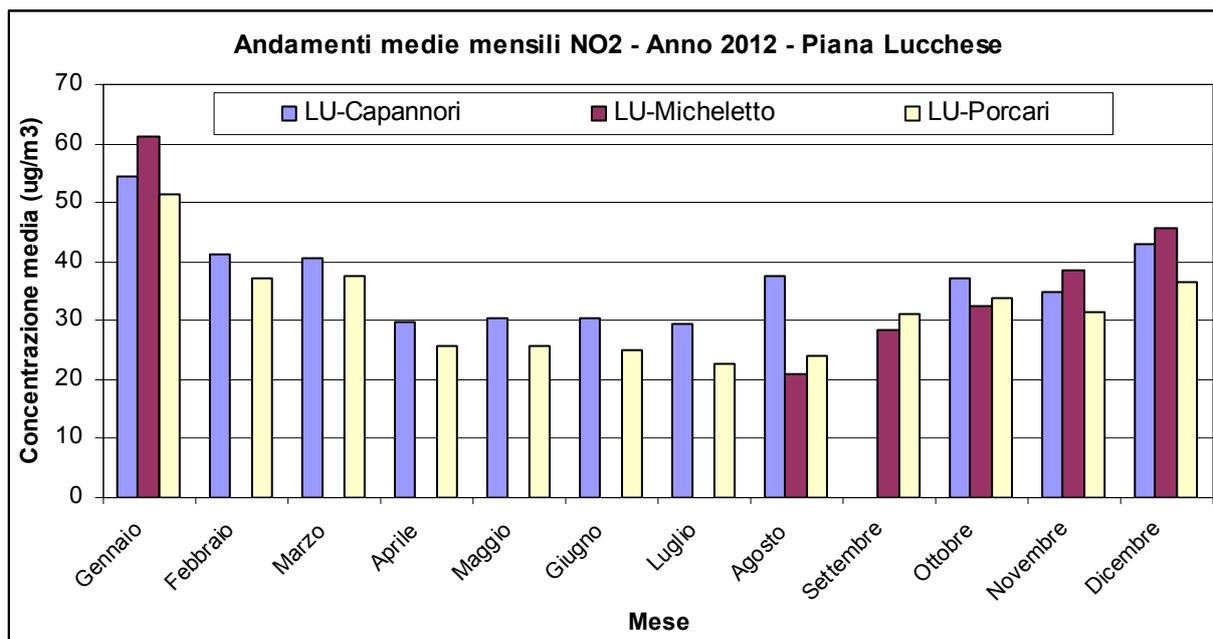
Le seguenti tabelle evidenziano i giorni dell'anno con superamenti del valore limite di 50 µg/m<sup>3</sup> di PM10 come media giornaliera.

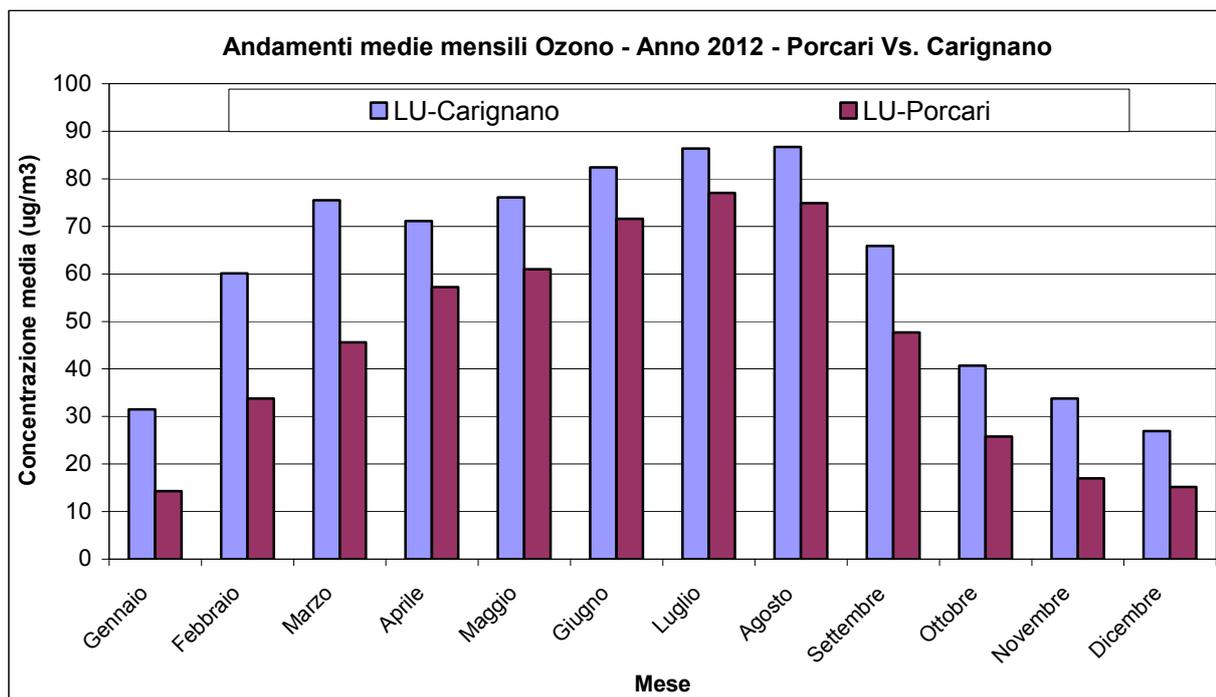
**Tabella 1.1 - Mappa dei superamenti relativi al VL della media giornaliera di PM10 - Anno 2012 – LU-Porcari**

Giorno Mese	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	
<b>Gennaio</b>	95	64		55				56	65	69	73	78		54	51	67	68	91	68		58	56	74		56	77	62					
<b>Febbraio</b>								52	70				59	54	59	59	59															
<b>Marzo</b>																																
<b>Aprile</b>																																
<b>Maggio</b>																																
<b>Giugno</b>																																
<b>Luglio</b>																																
<b>Agosto</b>																																
<b>Settembre</b>																																
<b>Ottobre</b>																																
<b>Novembre</b>																									62	72	61	52				
<b>Dicembre</b>						57					59	58	64	60																		54

## 2. Andamenti stagionali (grafici delle medie mensili)

Di seguito sono riportati i grafici che visualizzano gli andamenti stagionali di ciascun inquinante monitorato nella centralina di LU-Porcari. Per i confronti sono state prese a riferimento le centraline di LU-Capannori (per PM10 e NO<sub>2</sub>), LU-Micheletto (PM10 e NO<sub>2</sub>) e LU-Carignano (Rete Regionale Ozono):





Per gli inquinanti NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> è evidente un andamento stagionale, caratterizzato da medie più elevate durante il periodo invernale e valori inferiori nel periodo primaverile - estivo. Porcari risulta la stazione avente livelli inferiori rispetto a Capannori (Urbana Fondo) e Micheletto (Urbana Traffico), vista la sua caratteristica di Periferica Fondo.

Per quanto riguarda la serie di NO<sub>2</sub> di LU-Micheletto è stato possibile fornire le medie mensili - valide se la popolazione dei dati orari è superiore al 75% nell'arco del mese - in un periodo ridotto (esclusi i mesi febbraio-luglio) a causa dell'invalidazione a livello annuale della relativa serie, per motivazioni adducibili ad un malfunzionamento strutturale dell'analizzatore di NO<sub>x</sub>.

Per quanto riguarda l'ozono l'andamento è inverso rispetto a PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>, nel senso che i mesi da aprile a settembre, caratterizzati da una elevata insolazione, forniscono medie mensili uguali o superiori a 40 µg/m<sup>3</sup>. Per quanto riguarda la stazione di Carignano, che si trova ad un'altezza di 100 m sopra il livello del mare, è visibile un aumento dei livelli più repentino ad inizio anno, dato che il livello di concentrazione è soggetto ad una riduzione inferiore in collina, una volta raggiunti i valori di concentrazioni massimi nell'arco del giorno.

### 3. Verifiche di QA/QC

#### 3.1 Verifiche CRRQA

Il CRRQA di Livorno, nell'ambito della propria programmazione, ha effettuato nel corso dell'anno 2012 (nei giorni 12-13 giugno) la messa a punto e taratura dell'analizzatore di O<sub>3</sub> installato presso la stazione di monitoraggio di LU-Porcari, con il seguente esito:

Tipo di analizzatore	Parametro	Stazione di appartenenza	Tipo di intervento	Esito del controllo
API 400E	O <sub>3</sub>	LU-Porcari	Messa a punto Taratura	Positivo

Nella seguente tabella viene riportato il riferimento tecnico-normativo applicato per la verifica del buon funzionamento degli analizzatori di O<sub>3</sub>:

Parametri di controllo del corretto funzionamento	Limite superiore	Riferimento normativo
Scostamento percentuale di ciascuna concentrazione erogata dal generatore di ozono dello strumento dal riferimento primario	$ \Delta c  / c_0 < 15\%$	D.Lgs. 155/2010

#### 3.2 Tarature effettuate da società esterna

In relazione al piano della Qualità previsto dalla IT SGQ.99.003, gli analizzatori della rete di monitoraggio della qualità dell'aria sono stati tarati in base al programma di taratura annuale.

Tale attività è stata svolta dalla società esterna aggiudicataria del contratto di manutenzione, per entrambe la stazione di Porcari nel giorno 13 novembre 2012. Per quanto attiene agli analizzatori automatici per la misura degli inquinanti gassosi nell'aria ambiente (NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>), le prove di taratura hanno riguardato la verifica del rispetto di una concentrazione nota di riferimento, ottenuta da una miscela certificata di gas campione, con taratura multipunto (su 4 punti della scala di misura). Per ciascuno dei due analizzatori di ossido di azoto, in aggiunta a quanto indicato, è stata effettuata anche la calibrazione GPT (Gas Phase Titration) al fine di valutare la corretta efficienza del convertitore al molibdeno.

Per quanto riguarda l'analizzatore di particolato solido (PM10), i controlli hanno riguardato la verifica del flusso di campionamento, il test pneumatico e la calibrazione della bilancia a raggi β.

Nella tabella seguente viene riportato l'elenco degli analizzatori sottoposti a taratura:

Denominazione stazione	Analizzatori sottoposti a taratura	Esito procedura di Taratura
LU-Porcari	NO <sub>x</sub>	positivo
LU-Porcari	O <sub>3</sub>	positivo
LU-Porcari	PM10	positivo

#### 4. Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

Nella Tabella 4.1 si riporta il valore della media annuale di ossidi di azoto in riferimento alla protezione della vegetazione.

Il sito di rilevamento di Porcari, classificato come Periferico - Fondo, non è idoneo per la verifica del rispetto dei limiti per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione, e **quindi il confronto dell'indicatore ottenuto con il limite fissato dalla normativa vigente è puramente indicativo.**

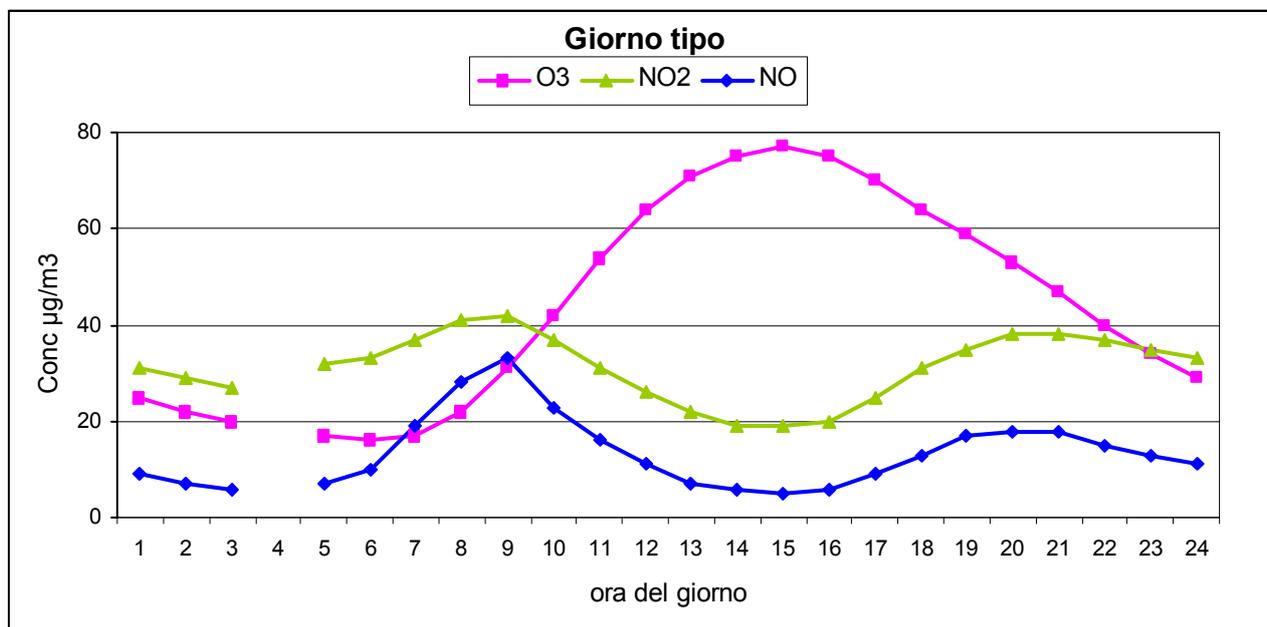
Si ricorda infatti che il limite di protezione della vegetazione dovrebbe essere valutato in siti di misura ubicati a più di 20 Km dagli agglomerati o a più di 5 Km da aree edificate diverse dalle precedenti, da impianti industriali, autostrade o strade con traffico superiore a 50000 veicoli giorno (paragrafo 3 allegato XI D.Lgs. 155/2010).

**Tabella 4.1 Ossidi di Azoto**

Stazione	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
LU-Porcari	28	<b>30 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub></b> in vigore dal 01/01/2010

Si rileva che il limite fissato per la protezione della vegetazione risulta rispettato.

## 5. Giorno tipo



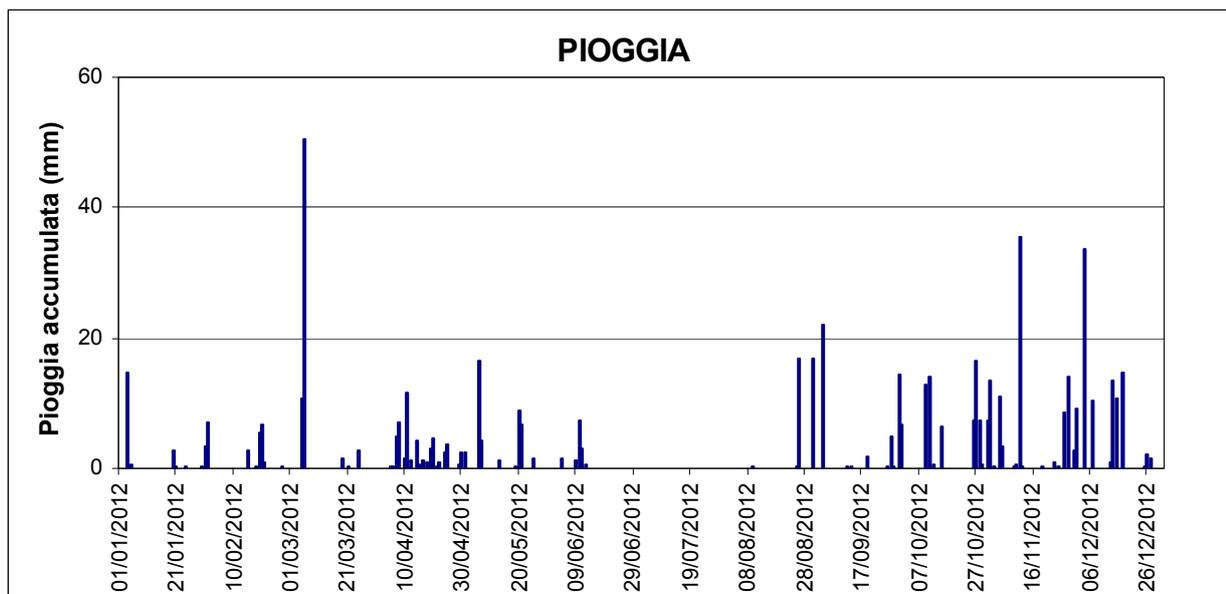
I livelli di NO e NO<sub>2</sub> subiscono un aumento in corrispondenza delle ore mattutine e serali, nelle quali è determinante il contributo del traffico veicolare, con un'accentuazione del massimo nel periodo mattutino (picco attorno alle ore 9).

Per quanto riguarda l'Ozono, i livelli di concentrazione si innalzano mediamente in modo proporzionale all'insolazione diurna (il picco è intorno alle 15).

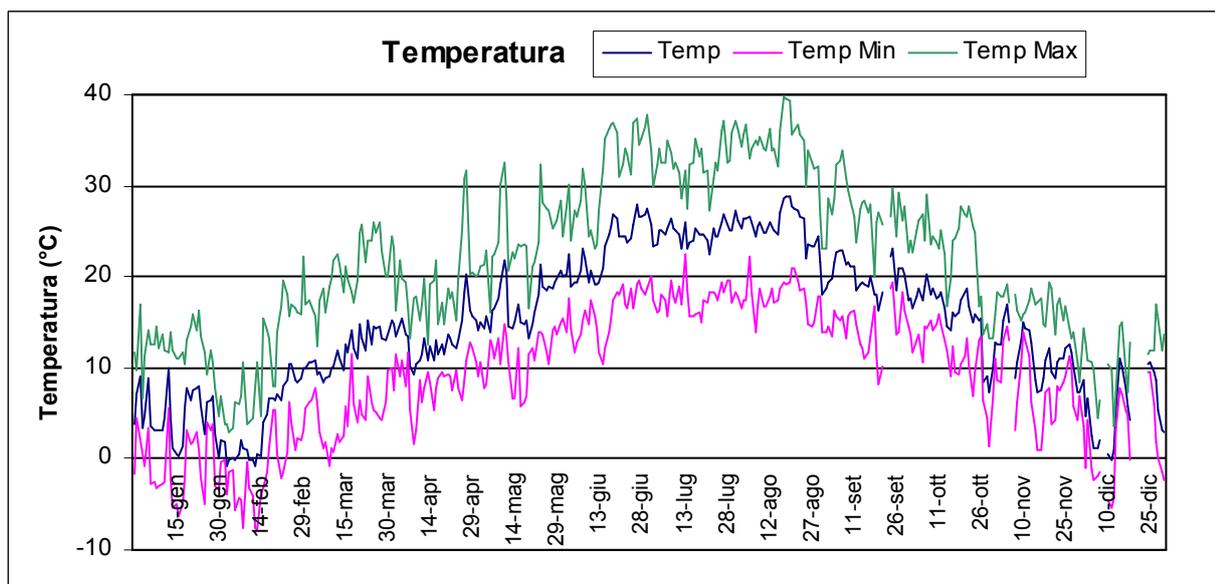
## 6. Dati meteorologici

Riportiamo in questo paragrafo l'andamento grafico dei dati meteorologici rilevati nel sito di LU-Porcari nell'anno 2012. I valori graficati sono relativi a medie giornaliere.

### 6.1 Pioggia accumulata



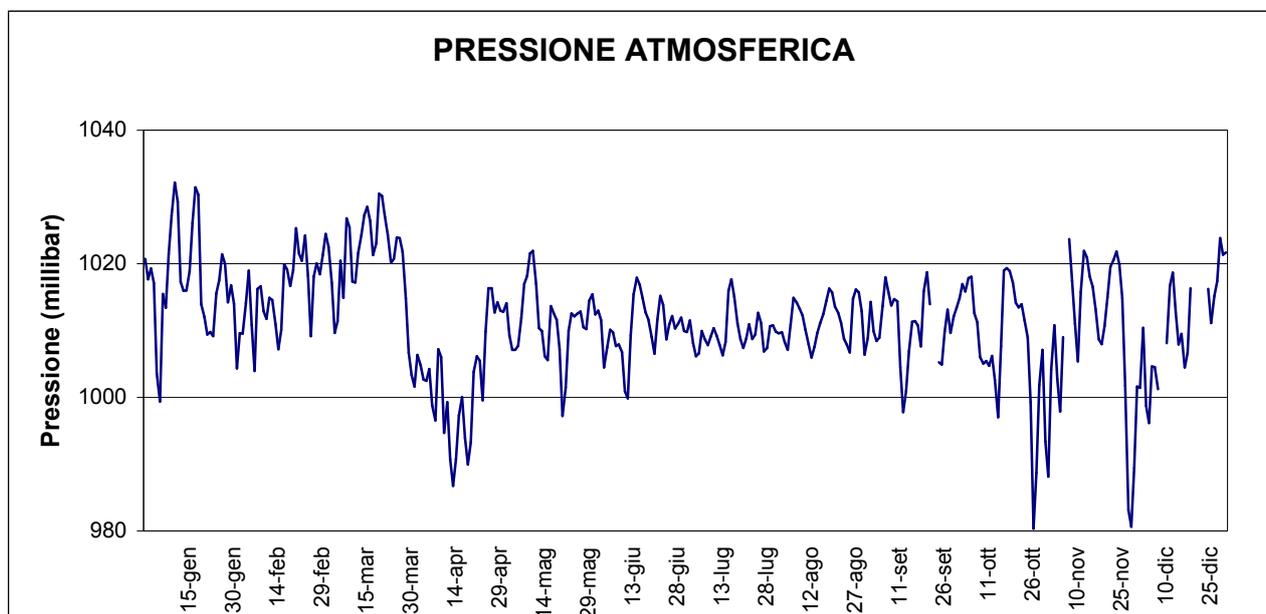
### 6.2 Temperatura massima, media e minima



L'anno 2012 si è rivelato meno piovoso del 2011 (566 mm annuali di pioggia cumulati contro i 974 mm dell'anno precedente). Dal Grafico 6.1 si evince una scarsa piovosità nei mesi usualmente caratterizzati da precipitazioni, quali gennaio e febbraio.

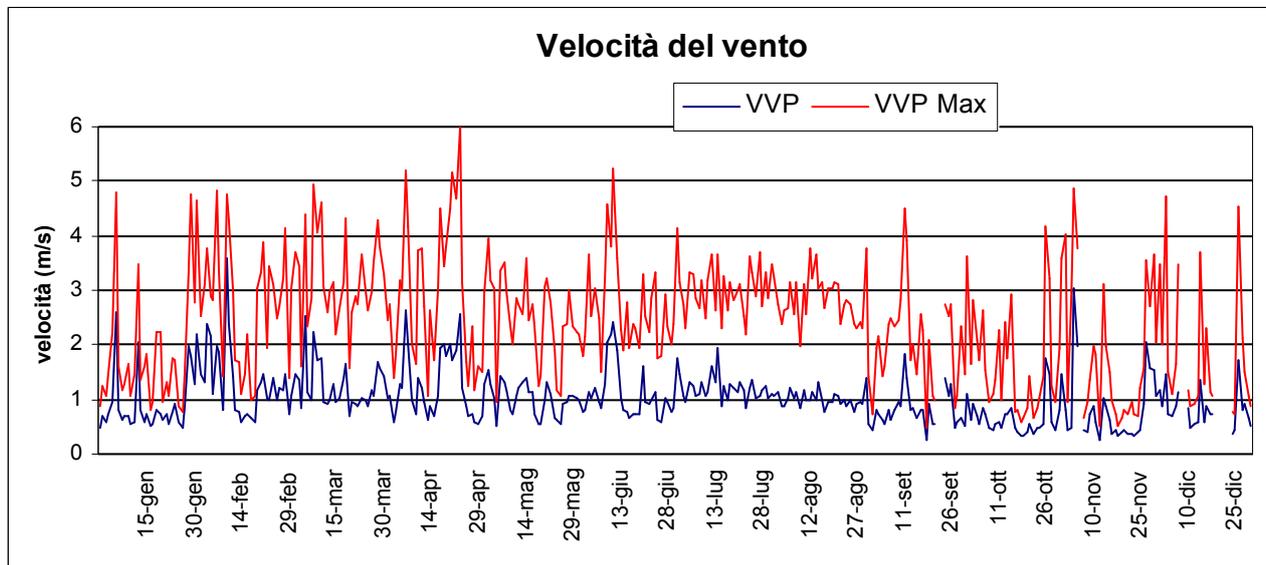
Per quanto attiene alla temperatura dell'aria, il 2012 e il 2011 risultano comparabili, sia per gli indicatori di lungo termine e massimi giornalieri (media 15°C, massima rilevata 40°C nel 2012; media 15° C massima rilevata 42 °C nel 2011) sia per l'andamento dell'indicatore nell'arco dell'anno.

### 6.3 Pressione atmosferica



## 6.4 Velocità e direzione del vento

Nel grafico sottostante sono riportate le velocità di vento prevalente medie giornaliere (VVP) e le velocità di vento prevalente, massima media oraria nel giorno (VVP Max)

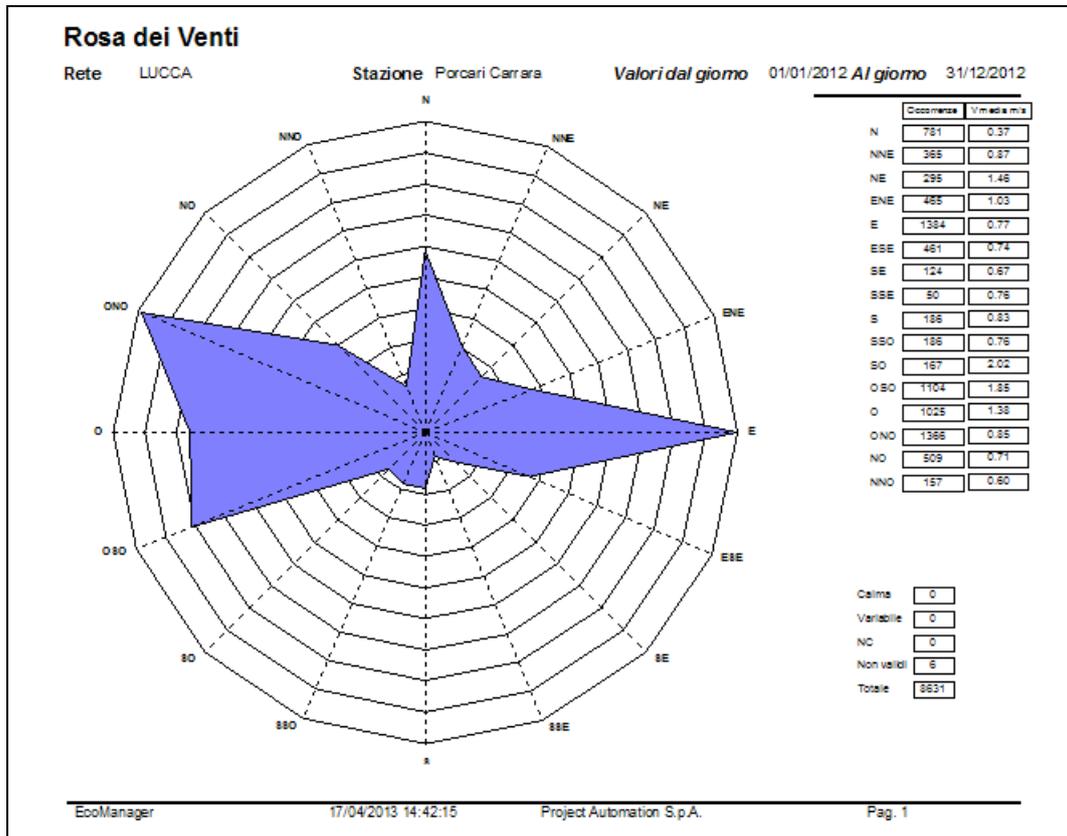


Nei seguenti grafici sono riportate le Rose dei Venti (costruite a partire dalle medie orarie di velocità) nell'arco dell'intero anno solare 2012 (Grafico 6.4.1) e nei vari trimestri dell'anno (Grafici 6.4.2 – 6.4.5)

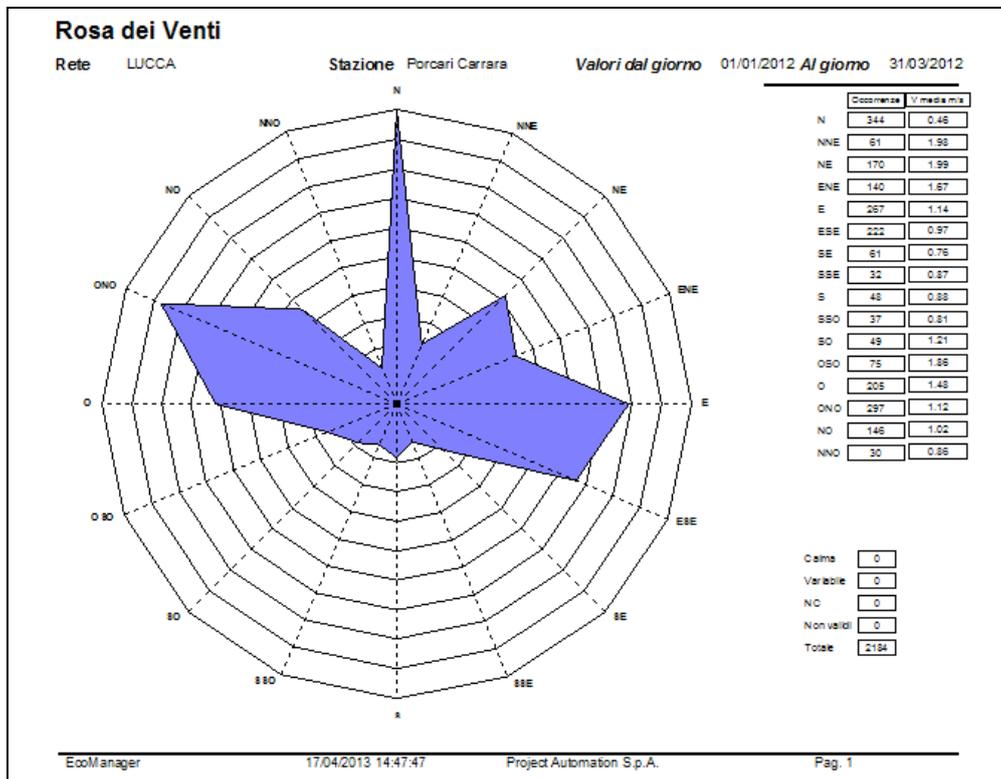


**ARPAT**  
 Agenzia regionale  
 per la protezione ambientale  
 della Toscana

**Grafico 6.4.1 Rosa dei Venti – Stazione di LU-Porcari – Periodo: Gennaio → Dicembre 2012**



**Grafico 6.4.2 Rosa dei Venti – Stazione di LU-Porcari – Periodo: Gennaio → Marzo 2012**

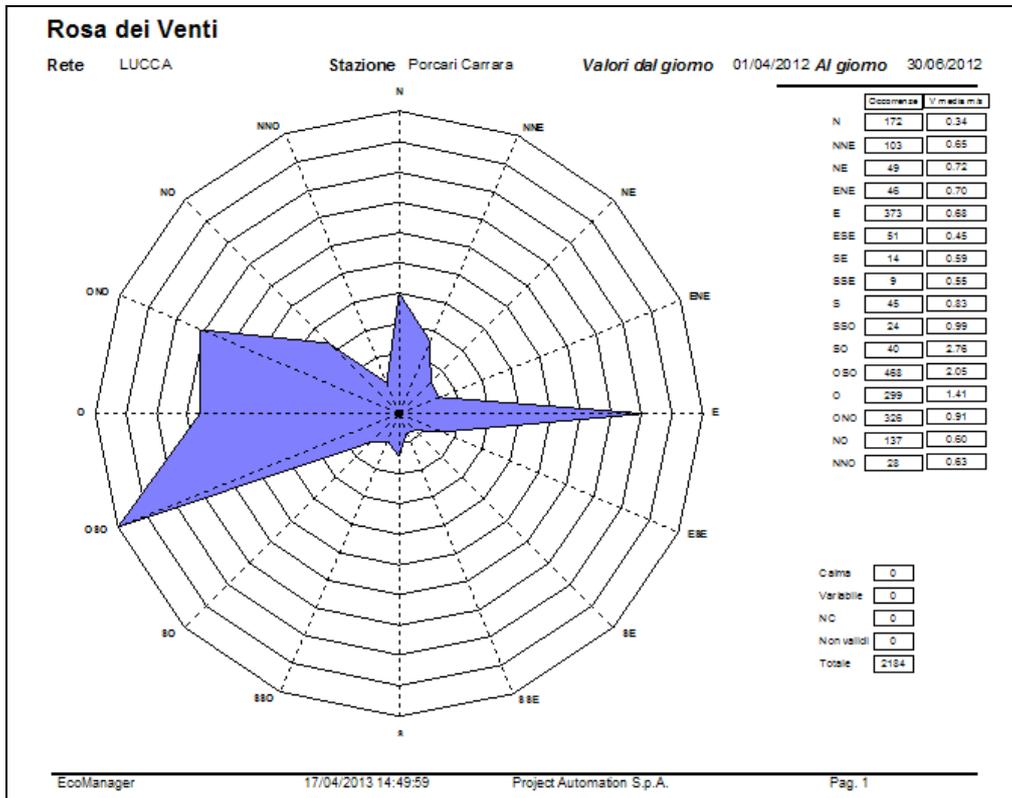


**Area Vasta ARPAT Toscana Costa**  
 via Marradi, 114 - 57126 Livorno  
 tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481  
 www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

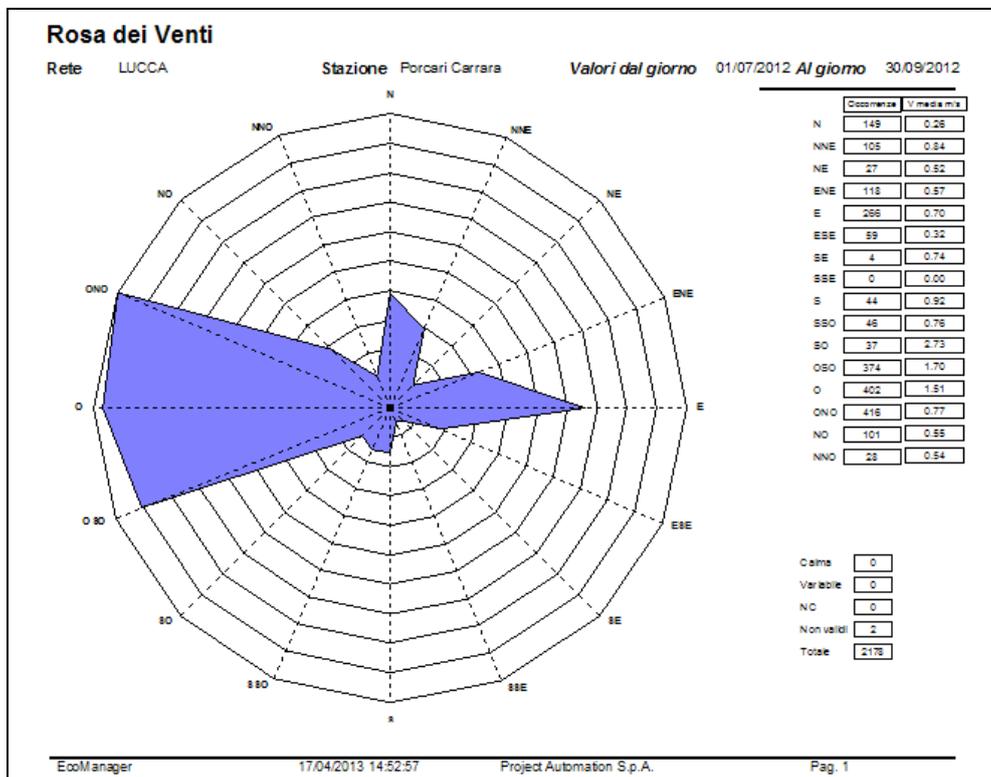


**ARPAT**  
 Agenzia regionale  
 per la protezione ambientale  
 della Toscana

**Grafico 6.4.3 Rosa dei Venti – Stazione di LU-Porcari – Periodo: Aprile → Giugno 2012**

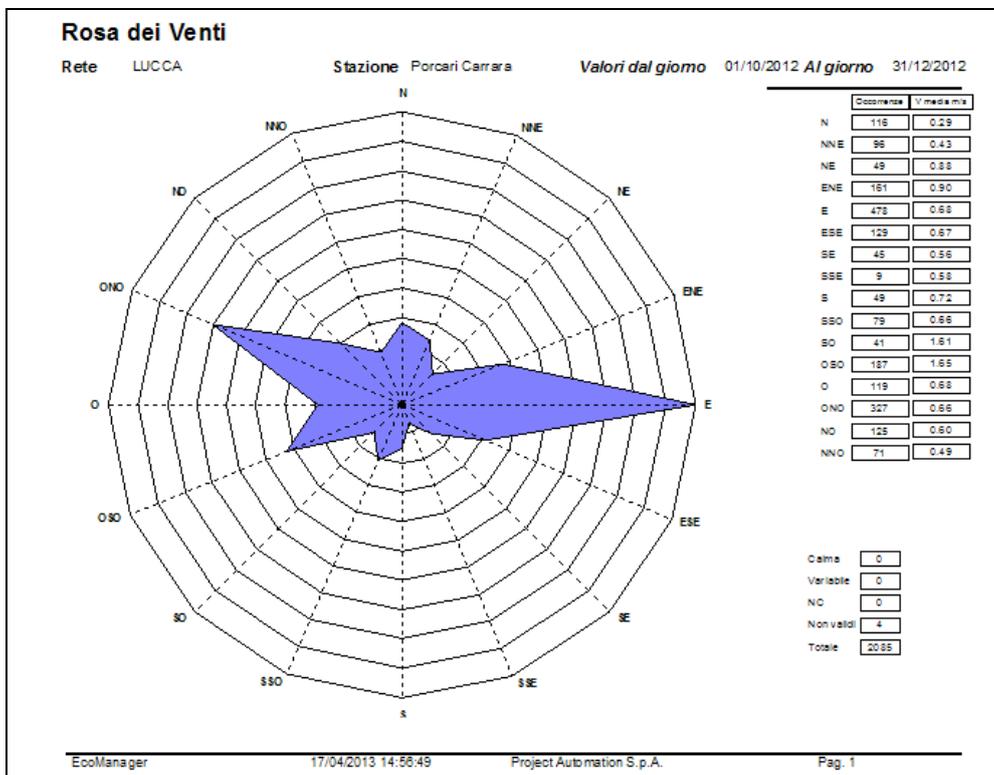


**Grafico 6.4.4 Rosa dei Venti – Stazione di LU-Porcari – Periodo: Luglio → Settembre 2012**



**Area Vasta ARPAT Toscana Costa**  
 via Marradi, 114 - 57126 Livorno  
 tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481  
 www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

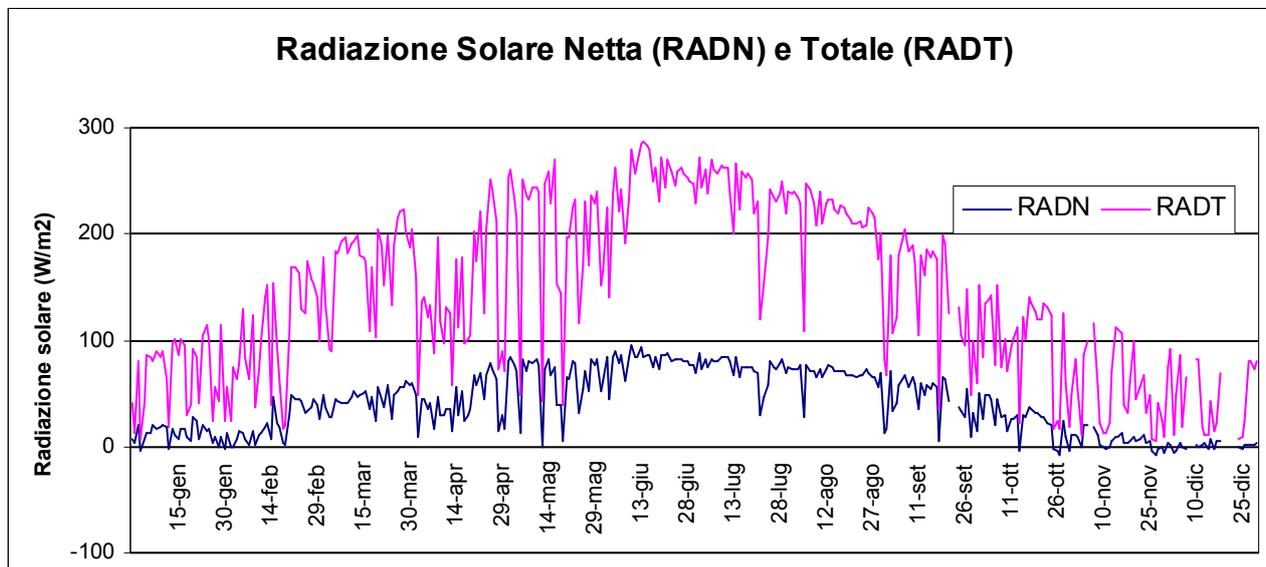
**Grafico 6.4.5 Rosa dei Venti – Stazione di LU-Porcari – Periodo: Ottobre → Dicembre 2012**



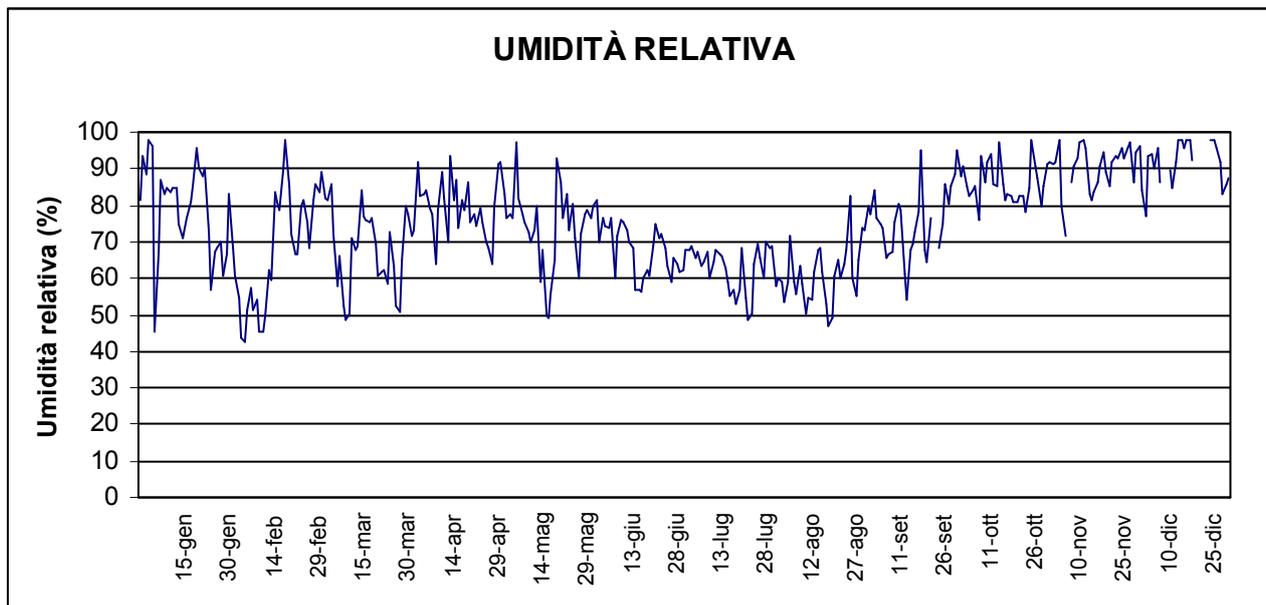
Si evidenzia una prevalenza di venti da Nord nel periodo tardo autunnale-invernale su venti provenienti da Est e da Ovest-Nord-Ovest. Indubbiamente vi è una prevalenza di venti dal settore Ovest-Nord-Ovest /Ovest-Sud-Ovest sui venti da Est nel periodo primaverile-estivo, con attenuazione delle ricorrenze di fenomeni da Est nel periodo estivo, e la presenza di due direzioni prevalenti (Est e Ovest-Nord-Ovest) nel periodo autunnale.

Da notare la quasi totale assenza di fenomeni dall’arco Sud-Ovest – Sud-Est.

## 6.5 Radiazione solare netta e totale



## 6.6 Umidità relativa



**Area Vasta ARPAT Toscana Costa**

via Marradi, 114 - 57126 Livorno

tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481

www.arp.at.toscana.it - urp@arp.at.toscana.it - PEC: arp.at.protocollo@postacert.toscana.it