



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

**RAPPORTO ANNUALE  
SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA  
NELLA PROVINCIA DI LIVORNO  
Anno 2012**

***Rete Provinciale di Rilevamento  
della Qualità dell'Aria***

**AREA VASTA "COSTA"  
Settore "Centro Regionale per la Tutela della  
Qualità dell'Aria"**

**Regione Toscana**





**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

**RAPPORTO ANNUALE  
SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA  
NELLA PROVINCIA DI LIVORNO  
ANNO 2012**

## **RAPPORTO ANNUALE SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NELLA PROVINCIA DI LIVORNO -ANNO 2012**

A cura di: Bianca Patrizia Andreini

*Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria*  
ARPAT – Area Vasta Costa

Autori: Stefano Fortunato, Riccardo Ricceri, Fiammetta Dini

*Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria*  
ARPAT – Area Vasta Costa

**Regione Toscana**



## **Sintesi**

### Comune di Livorno

Le elaborazioni dei dati ottenuti nel 2012 dalle stazioni del territorio del comune di Livorno mostrano che:

- per gli NO<sub>2</sub> persiste una situazione di criticità nella stazione di traffico urbana di viale Carducci;
- per l'Ozono persiste una situazione di criticità per i livelli di ozono registrati presso la stazione del Gabbro;
- per il livello di PM<sub>10</sub> in tutte le stazioni si conferma la tendenza alla diminuzione dei valori, che viene confermata sia dal trend delle medie annuali che da quello del numero di superamenti;
- non sono state rilevate criticità per PM<sub>2,5</sub>, CO, Benzene e SO<sub>2</sub> .

### Rosignano M.mo

Le elaborazioni dei dati ottenuti nel 2012 dalle stazioni del territorio del comune di Rosignano M.mo mostrano che:

- per l'Ozono persiste una situazione di criticità per i livelli di ozono registrati presso la stazione del Poggio San Rocco;
- per le PM<sub>10</sub> si conferma la tendenza alla diminuzione dei valori;
- per gli altri inquinanti monitorati non sono state evidenziate criticità.

### Piombino

Le elaborazioni dei dati ottenuti nel 2012 dalle stazioni del territorio del comune di Piombino mostrano che:

- il valore medio annuale di l' NO<sub>2</sub> registrato presso la centralina di viale Unità d' Italia ha rispettato per il primo anno il limite annuale;
- per il PM<sub>10</sub> si conferma la tendenza alla diminuzione dei valori;
- per gli altri inquinanti monitorati non sono state evidenziate criticità.

# INDICE

<b><u>SINTESI</u></b> .....	<b>3</b>
<b><u>PREMESSA</u></b> .....	<b>5</b>
<b><u>SEZIONE I</u></b> .....	<b>6</b>
<u>1. STRUTTURA DELLA RETE DI RILEVAMENTO</u> .....	6
<u>Cotone</u> .....	9
<u>Piazza Capiello</u> .....	10
<u>2. EFFICIENZA DELLA RETE DI RILEVAMENTO</u> .....	10
<u>3. LIMITI NORMATIVI</u> .....	12
<u>5. DATI RILEVATI NELL'ANNO 2012</u> .....	16
<u>5.1 Valori degli indicatori</u> .....	16
<u>Viale Carducci (rete regionale)</u> .....	18
<u>Piazza Capiello (rete regionale)</u> .....	18
<u>Cotone (rete regionale)</u> .....	18
<u>Via Gobetti</u> .....	19
<u>Cotone (rete regionale)</u> .....	19
<u>5.2 Andamenti annuali degli indicatori</u> .....	21
<u>6. SITUAZIONE RISPETTO AI VALORE LIMITE</u> .....	29
<u>6.1 Monossido di Carbonio</u> .....	29
<u>6.2 Biossido di Zolfo</u> .....	29
<u>6.3 Biossido di Azoto</u> .....	29
<u>6.4 Materiale Particolato PM<sub>10</sub></u> .....	29
<u>6.5 Materiale Particolato PM<sub>2,5</sub></u> .....	29
<u>6.6 Benzene</u> .....	29
<u>6.7 Ozono</u> .....	29
<b><u>SEZIONE II</u></b> .....	<b>31</b>
<u>1. STRUMENTI E METODI</u> .....	31
<u>2. ELABORAZIONI INTEGRATIVE</u> .....	32
<u>2.1 Mappa dei superamenti relativi al VL della media giornaliera di materiale particolato PM<sub>10</sub></u> .....	32
<u>3. VERIFICHE DI QA/QC E ATTIVITA' DI MANUTENZIONE</u> .....	33
<u>4. LA METEOROLOGIA</u> .....	35
<u>4.1 Parametri meteo registrati nelle centraline</u> .....	35
<u>4.2 Rendimenti annuali</u> .....	35
<u>4.3 Elaborazione dei dati meteo</u> .....	35

## **PREMESSA**

Il presente rapporto rappresenta una sintesi dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio della Provincia di Livorno.

Il rapporto è strutturato in due distinte sezioni: la prima restituisce una sintesi dei dati finalizzata ad un confronto con la normativa di riferimento; la seconda sezione riporta ulteriori elaborazioni significative per avere una panoramica più completa sullo stato della qualità dell'aria ambiente nella Provincia di Livorno.

Nella Provincia di Livorno sono previste 5 stazioni di rete regionale individuate dall'All. 3 della Delibera n.1025/2010 e da successive modifiche sopraggiunte successivamente. Al momento due stazioni non sono ancora nella loro collocazione definitiva. Inoltre la Provincia di Livorno ha mantenuto in funzione per il 2012 alcune stazioni della ex-rete provinciale, che sono state gestite da ARPAT analogamente alle stazioni regionali.

Il processo di monitoraggio della qualità aria è inserito nel sistema di gestione per la qualità di ARPAT attraverso il documento di processo DP SGQ.099.016 "Monitoraggio della qualità dell'aria mediante reti di rilevamento".

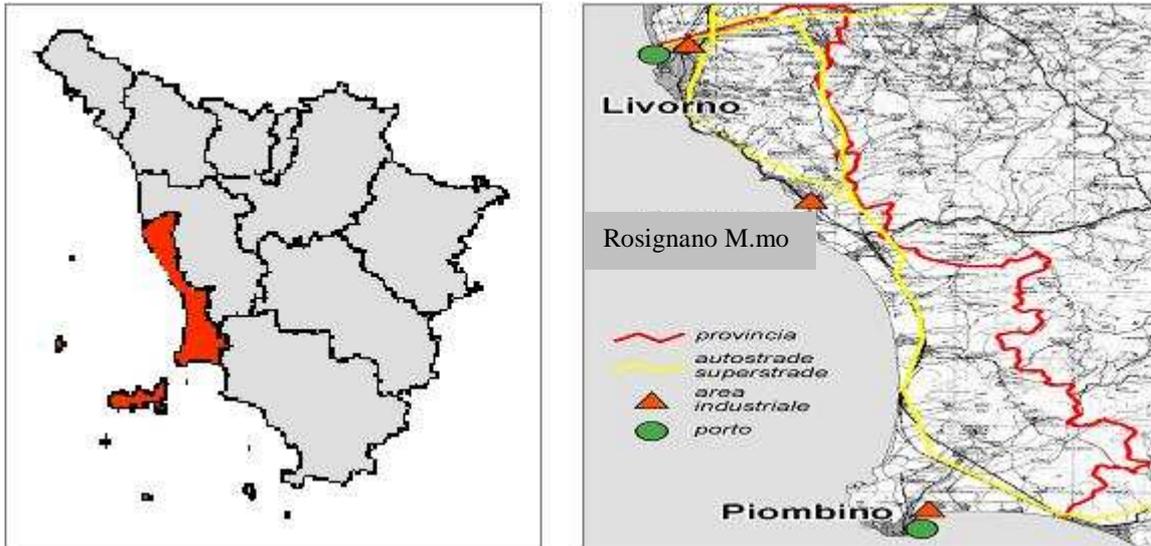
Il sistema di gestione per la qualità di ARPAT è certificato dal CERMET (registrazione n° 3198-A) secondo le UNI EN ISO 9001:2008.

## SEZIONE I

### 1. STRUTTURA DELLA RETE DI RILEVAMENTO

La qualità dell'aria nella Provincia di Livorno viene monitorata attraverso stazioni in parte appartenenti alle Rete Regionale di Qualità dell'Aria, in parte appartenenti alla rete locale della Provincia di Livorno. Le stazioni sono localizzate nelle città di Livorno, Rosignano Marittimo e Piombino (Figura 1.1)

Figura 1.1 Mappa della provincia di Livorno con l'ubicazione dei tre centri urbani interessati dalla rete di rilevamento provinciale.



La gestione operativa della rete provinciale, la raccolta, validazione, elaborazione e la restituzione dei dati all' esterno sono affidate al settore Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria di ARPAT, che le esegue in base alle disposizioni del D.Lgs 155/2010 per le stazioni di rete regionale ed in base ad una convenzione specifica tra la Provincia di Livorno e ARPAT per le stazioni di interesse locale. L'attività di manutenzione e calibrazione di tutte le apparecchiature, compresi i PC del Centro Operativo, è svolta dalla Società Project Automation S.p.A. Periodicamente infine il CRTQA di ARPAT effettua specifiche verifiche di taratura per assicurare la qualità dei dati.

Le stazioni fisse di monitoraggio nei comuni di Livorno, Rosignano M.mo e Piombino sono localizzate come di seguito rappresentato.

Figura 1.2 Mappa di Livorno con ubicazione stazioni di misura

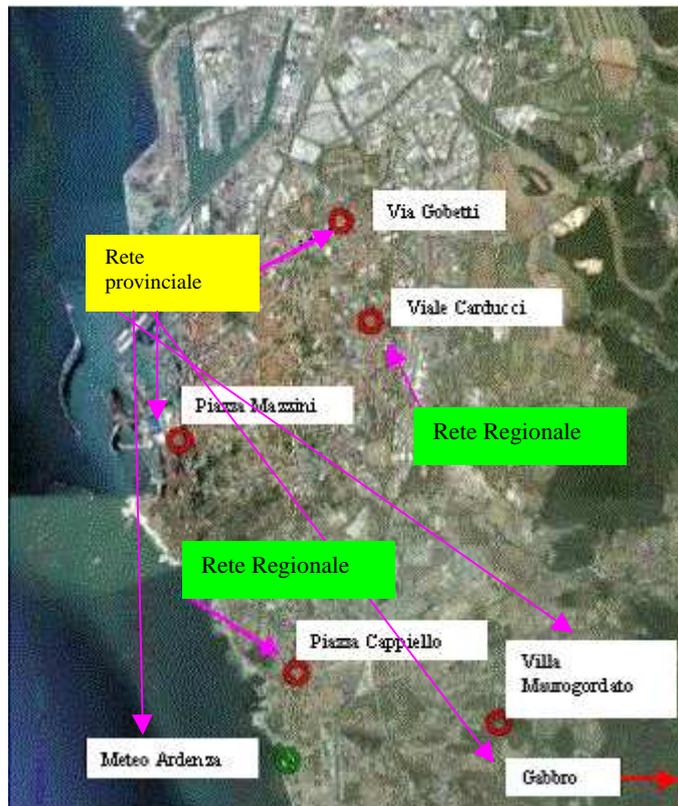


Figura 1.3 Mappa di Rosignano M.mo con ubicazione stazioni di misura

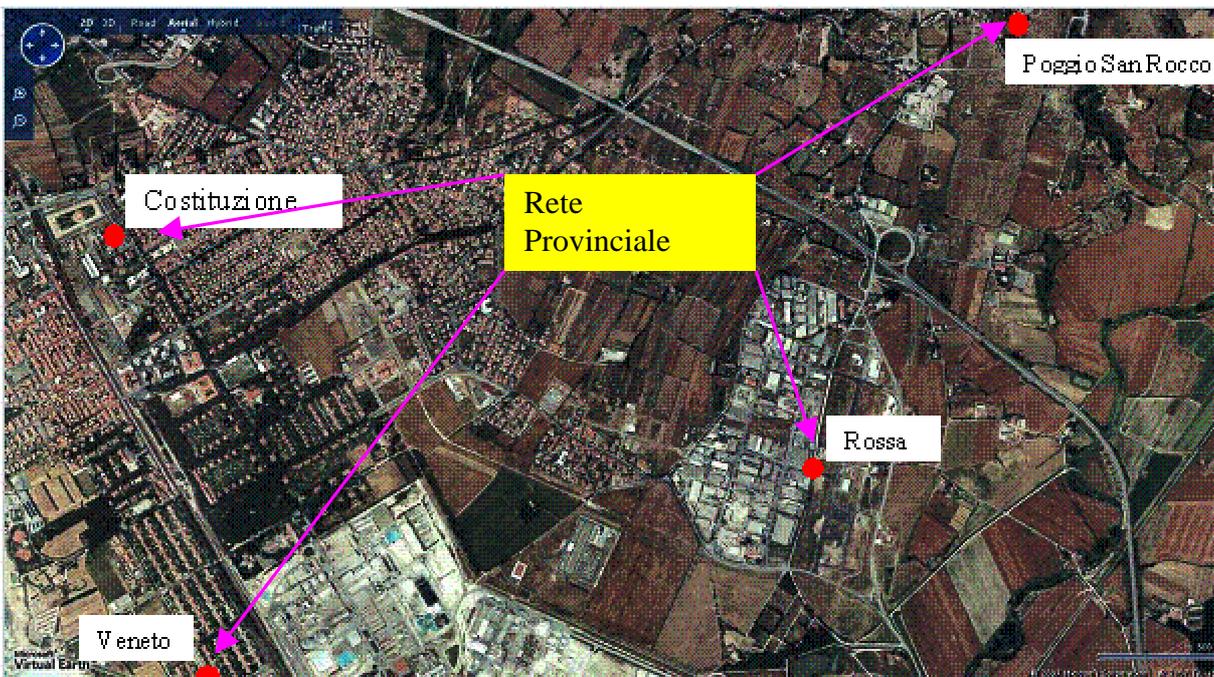
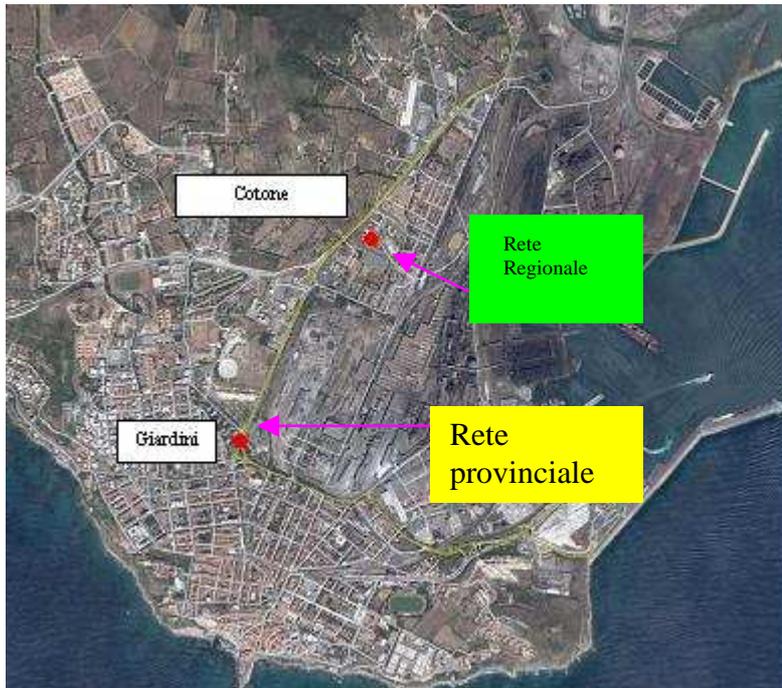


Figura 1.4 Mappa di Piombino con ubicazione delle stazioni di misura



Tab. 1. 1 Individuazione delle stazioni di misura

Stazione	Coordinate geografiche (Gauss Boaga)		Localizzazione stazione		Quota s.l.m. (m)
	EGB	NGB	Distanza strada (m)	Distanza semaforo (m)	
<b>LIVORNO</b>					
Viale Carducci	1607354	4823183	6	106	14
Via Gobetti	1607129	4824491	10	300	11
Piazza Mazzini	1605403	4821882	2	-	6
<b>Piazza Cappiello</b>	1606771	4819312	4	-	7
Villa Maurogordato	1608890	4818661	49	-	55
La Palazzina (Gabbro)	1614242	4817317	7	-	220
La Rotonda Ardenza	1606855	4818454	188	-	8
<b>ROSIGNANO M.MO</b>					
Via Rossa	1618775	4805004	10	-	15
Via Costituzione	1616260	4805831	5	-	14
Via Veneto	1616651	4804166	15	-	5
Poggio San Rocco	1619541	4806594	28	-	133
<b>PIOMBINO</b>					
Viale Unità d'Italia (Giardini)	1624545	4754230	3	140	29
<b>Cotone</b>	1625134	4755091	32	-	30

In **grassetto** le stazioni di rete regionale

Tab. 1. 2 Informazioni relative alla localizzazione

Nome Stazione	Classificazione stazione <sup>1</sup> <i>All. III D.Lgs. 155/2010</i>	Appartenenza alla nuova rete regionale
<b>LIVORNO</b>		
<b>Viale Carducci</b>	Urbana Traffico	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , NO <sub>2</sub> , CO
Via Gobetti	Urbana Industriale	-
Piazza Mazzini	Urbana Traffico	-
<b>Piazza Cappiello</b>	Urbana Fondo	NO <sub>2</sub> (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> previsti in futuro)
Villa Maurogordato	Periferica Fondo	-
La Palazzina (Gabbro)\$	Rurale Fondo	-
La Rotonda Ardenza	Periferica Meteo	-
<b>ROSIGNANO M.MO</b>		
Via Rossa	Periferica Industriale	-
Via Costituzione	Urbana Fondo	-
Via Veneto	Periferica Industriale	-
Poggio San Rocco	Urbana Fondo	-
<b>PIOMBINO</b>		
Viale Unità d'Italia (Giardini)	Urbana Traffico	-
<b>Cotone</b>	Periferica Industriale	PM <sub>10</sub> , NO <sub>2</sub> , CO (benzene ed IPA previsti in futuro)

(\$)di proprietà del Comune di Livorno.

Nelle tabelle 1.1, 1.2 e 1.3, suddivise per Comune, sono individuate le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria, con evidenziata la georeferenziazione (coordinate Gauss Boaga) della postazione e l'eventuale appartenenza alla nuova rete regionale (in neretto). la classificazione della stazione ai sensi dell'allegato III del D.Lgs.155/2010 e la strumentazione presente.

<sup>1</sup> **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 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.

**Tab. 1. 1 Inquinanti/parametri monitorati in ciascuna stazione**

Stazione	Inquinanti								Parametri meteo
	CO	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	PTS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BTEX	
<b>LIVORNO</b>									
<b>Viale Carducci</b>	X	X				X	X		
Via Gobetti		X			X	X			
Piazza Mazzini	X	X						X	
<b>Piazza Cappelletto</b>		X							
Villa Maurogordato	X	X	X			X	X	X	
La Palazzina (Gabbro)			X						VV, DV, sigma, Temp., Umidità, Pressione e Pioggia
La Rotonda Ardenza									VV, DV, Sigma, Temp., Umidità, Pioggia, Rad. Solare, Pressione, Classe di stabilità
<b>ROSIGNANO M.MO</b>									
Via Rossa		X	X		X				
Via Costituzione	X	X							
Via Veneto		X			X	X			VV, DV, Sigma.
Loc. Poggio San Rocco		X	X			X	X		
<b>PIOMBINO</b>									
Viale Unità d'Italia (Giardini)		X		X					
<b>Cotone</b>	X	X				X			

## 2. EFFICIENZA DELLA RETE DI RILEVAMENTO

In tabella 3.1 sono riportate le percentuali di dati orari validi (giornalieri per PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) 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 quando il periodo minimo di copertura (rendimento strumentale) è almeno pari al 90% (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 il 2012, 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).

Tab. 2. 1 Raccolta minima dei dati % degli analizzatori anno 2012

Stazione di misurazione	RACCOLTA MINIMA DEI DATI (%)										
	Conformità alla normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010)										
	Parametro: dati orari (giornalieri per PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> )										
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Benze ne	PTS	Ozono	
<b>LIVORNO</b>											
<b>Viale Carducci</b>	100	100	-	100	99,5	99,5	99,5	-	-	-	
Via Gobetti	100	-	97,3	-	100	100	100	-	-	-	
Piazza Mazzini	-	-	-	100	98,1	98,1	98,1	92,8	-	-	
<b>Piazza Cappiello</b>	-	-	-	-	100	100	100	-	-	-	
Villa Maurogordato	100	100	-	100	99,6	99,6	99,6	82	-	97,2	
La Palazzina (Gabbro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,5	
<b>ROSIGNANO M.MO</b>											
Via Rossa	-	-	100	-	100	100	100	-	-	99	
Via Costituzione	-	-	-	100	100	100	100	-	-	-	
Via Veneto	100	-	100	-	98,3	98,3	98,3	-	-	-	
Loc. Poggio San Rocco	97,5	92	-	-	98,9	98,9	98,9	-	-	96,1	
<b>PIOMBINO</b>											
Viale Unità d'Italia (Giardini)	-	-	-	-	96,1	96,1	96,1	-	*	-	
<b>Cotone</b>	100	-	-	100	100	100	100	-	-	-	

\* Strumento attivo per 331 giorni su 366 e poi dismesso

Come si può notare, il rendimento delle stazioni della rete è risultato superiore al 90% nella maggior parte dei casi. Un analizzatore non ha raggiunto l'efficienza sufficiente per l'elaborazione degli indicatori.

In particolare si osserva che l'analizzatore di benzene di Villa Maurogordato non ha raggiunto il 90% richiesto per problemi legati alla soglia di rilevabilità dello strumento e all'obsolescenza dello strumento. L'analizzatore di idrocarburi presente nella stazione di Cotone non fornisce informazioni relative agli indicatori previsti dal D.Lgs 155 e a causa anche della obsolescenza dello strumento i dati non sono stati ritenuti idonei per la valutazione.

Infine nella stazione di Piombino Viale Unità d'Italia è stato presente un analizzatore di particolato PTS, parametro non più valutato dall'attuale normativa; l'analizzatore è stato dismesso e sostituito da un analizzatore di PM 10 a fine 2012.

### 3. 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** Materiale particolato PM<sub>10</sub> – 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
<b>Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana</b>	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub> da non superare più di 35 volte per anno civile	già in vigore dal 1.01.2005
<b>Valore limite annuale per la protezione della salute umana</b>	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub>	già in vigore dal 1.01.2005

**Tabella 4.2** Materiale particolato PM<sub>2,5</sub> – 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
<b>Valore limite annuale per la protezione della salute umana</b>	Anno civile	25 µg/ m <sup>3</sup> 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 (per il 2011 il valore limite è quindi 28)	1.01.2015
<b>Concentrazione di esposizione per evitare effetti nocivi sulla salute umana</b>	Anno civile	20 µg/ m <sup>3</sup>	1.01.2015
<b>Valore Obiettivo per la protezione della salute umana</b>	Anno civile	25 µg/ m <sup>3</sup>	1.01.2010

**Tabella 4.3** MONOSSIDO DI CARBONIO – normativa e limiti

(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs.155/2010 - punto B Allegato XI Direttiva 2008/50/CE )

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

**Tabella 4.4** 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)

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

**Tabella 4.5** OSSIDI DI AZOTO – normativa e limiti

(paragrafo 3 allegato XI D.Lgs. 155/2010 ed Allegato XIII Direttiva 2008/50/CE)

	<b>Periodo di Mediazione</b>	<b>Valore limite</b>	<b>Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto</b>
<b>Valore limite annuale per la protezione della vegetazione</b>	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	1.01.2010

**Tabella 4.6** 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)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
<b>Valore limite orario per la protezione della salute umana.</b>	1 ora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per l'anno civile.	già in vigore dal 1.01.2005
<b>Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana</b>	24 ore	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile	già in vigore dal 1.01.2005
<b>Livello critico per la protezione della vegetazione</b>	Anno civile	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	non determinato
<b>Livello critico per la protezione della vegetazione</b>	Livello critico invernale (1 ottobre – 31 marzo)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	non determinato
<b>Soglia di allarme</b>	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.01.2010

**Tabella 4.7** 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
<b>Valore limite per la protezione della salute umana.</b>	Anno civile	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.01.2010

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2012 sono stati confrontati con i valori di riferimento di legge per l'ozono (D.Lgs.155/2010).

**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 orari 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 di ozono, 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.

**TRITERPENI:** sono composti organici volatili biogenici a 30 atomi di carbonio emessi dalle piante nell'atmosfera.

**Tabella 4.8** 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)

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

L'Art. 19 del D.Lgs. 155/2010, definisce le casistiche riguardanti le modalità di comunicazione per il quale deve essere utilizzato il questionario sulla qualità dell'aria previsto dall'appendice VI del D.Lgs. 155/2010. Per quanto attiene l'ozono, le comunicazioni si riferiscono a:

- le zone e gli agglomerati i cui livelli di ozono superano i valori obiettivo definiti dall'allegato VII;
- le zone e gli agglomerati i cui livelli di ozono superano gli obiettivi a lungo termine definiti dall'allegato VII;
- nell'ambito delle misure regionali finalizzate a preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile ed a garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e della salute umana nelle aree in cui i livelli di ozono sono inferiori o uguali agli obiettivi a lungo termine.

## 5. DATI RILEVATI NELL'ANNO 2012

### 5.1 Valori degli indicatori

In questo paragrafo sono riportati, per ogni inquinante, gli indicatori statistici, confrontati con i limiti dettati dalla normativa relativamente alla protezione della salute umana.

Tutti i valori di concentrazione espressi in unità di massa ( $\mu\text{g}$  o  $\text{mg}$ ) per metro cubo di aria ( $\text{m}^3$ ) sono riferiti ad una pressione di 101,3 KPa ed alla temperatura di 20°C (293° K) ad esclusione del materiale particolato  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2,5}$  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

Per permettere al lettore di inquadrare il contesto complessivo della qualità dell'aria nella provincia di Livorno si è scelto di riportare, preliminarmente agli indicatori statistici previsti dalla normativa, i valori medi annuali di ogni inquinante misurato (tabella 5.2.1).

**Tab. 5. 2. 1 Valori medi annuali rete di Livorno anno 2012**

Valori medi annuali 2012								
	$\text{PM}_{10}$	$\text{PM}_{2,5}$	$\text{SO}_2$	$\text{CO}$	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_x$	<i>Benzene</i>	$\text{O}_3$
Stazione	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{mg}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Viale Carducci (rete regionale)</b>	27	14	-	0,6	60	99	-	-
Via Gobetti	19	-	5	-	26	35	-	-
Piazza Mazzini	-	-	-	0,5	37	65	2,0	-
Piazza Cappiello	-	-	-	-	26	32	-	-
Villa Maurogordato	14	7	-	0,2	7	9	*	69
La Palazzina (Gabbro)	-	-	-	-	-	-	-	81
<b>ROSIGNANO M.MO</b>								
Via Rossa	-	-	1	-	17	25	-	50
Via Costituzione	-	-	-	0,3	20	29	-	-
Via Veneto	26	-	0	-	14	18	-	-
Loc. Poggio San Rocco	16	10	-	-	11	13	-	83
<b>PIOMBINO</b>								
Viale Unità d'Italia (Giardini)	-	-	-	-	35	75	-	-
<b>Cotone(rete regionale)</b>	25	-	-	0,3	17	23	-	-

\* il rendimento dell'analizzatore non è risultato superiore al 90% come richiesto dal D.Lgs.155/2010.

### 5.3 Valori degli indicatori di qualità dell'aria

#### Monossido di carbonio

Tab. 5. 3. 1 Monossido di Carbonio

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° Medie massime giornaliere su 8 ore > 10 mg/m <sup>3</sup>	Valore limite
Viale Carducci	U	T	0	-
Piazza Mazzini	U	T	0	
Villa Maurogordato	P	F	0	
Via Costituzione	U	F	0	
Cotone	P	I	0	

#### Biossido di Zolfo

Tab. 5. 2. 2 Biossido di Zolfo

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie >350 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite	N° medie giorno >125 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite
				<b>24</b> (in vigore dal 1.01.2005)		<b>3 giorni</b> (in vigore dal 1.01.2005)
Via Rossa	P	I	0		0	
Via Veneto	P	I	0		0	

Oltre ai valori di riferimento, per l'inquinante biossido di zolfo la normativa fissa una soglia di allarme sui valori delle concentrazioni orarie corrispondenti a valori di concentrazione tali da determinare effetti acuti sulla popolazione. Per il biossido di zolfo non si sono verificati superamenti di tale soglia, come meglio specificato nella tabella seguente.

Tab. 5.3.3 Numero di superamenti delle soglie di allarme e di informazione.

	SOGLIA DI ALLARME	Riferimento normativo	Casi rilevati
SO <sub>2</sub>	Concentrazione oraria > 500 µg/m <sup>3</sup> per 3 ore consecutive	D.Lgs.155/2010	0

## Biossido di Azoto

Tab. 5. 3. 4 Biossido di Azoto

Stazione	Tipo zona	Tipo 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> )
<b>Viale Carducci (rete regionale)</b>	U	T	7	<b>18</b> (in vigore dal 1.01.2010)	<b>60</b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b> (in vigore dal 1.01.2010)
Piazza Mazzini	U	T	0		37	
Via Gobetti	U	I	0		26	
<b>Piazza Cappiello (rete regionale)</b>	U	F	0		26	
Villa Maurogordato	P	F	0		7	
Via Rossa	P	I	0		17	
Via Costituzione	U	F	0		20	
Via Veneto	P	I	0		14	
Loc. Poggio San Rocco	U	F	0		11	
Viale Unità d'Italia (Giardini)	U	T	0		35	
<b>Cotone (rete regionale)</b>	P	I	0		17	

Oltre ai valori di riferimento, per l'inquinante biossido di azoto la normativa fissa una soglia di allarme sui valori delle concentrazioni orarie corrispondenti a valori di concentrazione tali da determinare effetti acuti sulla popolazione. Per il biossido di azoto non si sono verificati superamenti di tale soglia, come meglio specificato nella tabella seguente.

Tab. 5. 3. 5 Numero di superamenti della soglia di allarme.

	SOGLIA DI ALLARME	Riferimento normativo	Casi rilevati
NO <sub>2</sub>	Concentrazione oraria > 400 µg/m <sup>3</sup> per 3 ore consecutive	D.Lgs.155/2010	0

## Particolato PM<sub>10</sub>

Tab. 5. 3. 6 PM<sub>10</sub>

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie giornaliere >50 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
<b>Viale Carducci (rete regionale)</b>	U	T	4	<b>35</b> (in vigore dal 1.01.2005)	27	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b> (in vigore dal 1.01.2005)
Via Gobetti	U	I	0		19	
Villa Maurogordato	P	F	0		14	
Via Veneto	P	I	6		26	
Loc. Poggio San Rocco	U	F	0		16	
<b>Cotone (rete regionale)</b>	P	I	6		25	

Nella sezione è riportata la mappa dei giorni di superamento del valore di 50 µg/m<sup>3</sup> nelle varie stazioni nel 2012.

Nella stazione di Cotone era presente un PTS che nel periodo in cui è stato attivo ha registrato una concentrazione media di 53 µg/m<sup>3</sup>, dato non confrontabile con alcun indicatore della normativa.

## Particolato PM<sub>2,5</sub>

Tab. 5. 3. 7 PM<sub>2,5</sub>

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
<b>Viale Carducci (rete regionale)</b>	U	T	14	<b>25 µg/m<sup>3</sup></b> (in vigore dal 1.01.2015)
Villa Maurogordato	P	F	7	
Loc. Poggio San Rocco	U	F	10	

## Benzene

Tab. 5. 3. 8 Benzene

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
Piazza Mazzini	U	T	2,0	<b>5 µg/m<sup>3</sup></b> (in vigore dal 1.01.2010)

I dati si riferiscono a misure effettuate con determinazioni in automatico.

## Ozono

Tab. 5. 3. 9 Ozono - valore obiettivo per la protezione della salute umana

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie su 8 ore massime giornaliere >120 µg/m <sup>3</sup>		Valore bersaglio
			2012	Media 2010-2011-2012	
Villa Maugordato	P	F	19	22	<b>25</b> (come media su 3 anni)
Gabbro	R	F	<b>35</b>	<b>34</b>	
Via Rossa	P	I	1	1	
Loc. Poggio San Rocco	U	F	<b>67</b>	<b>45</b>	

Oltre ai valori di riferimento, per l'inquinante ozono la normativa fissa una soglia di allarme e una soglia di informazione sui valori delle concentrazioni orarie corrispondenti a valori di concentrazione tali da determinare effetti acuti sulla popolazione. Per l'ozono, come da tabella seguente, non si sono verificati superamenti della soglia di informazione.

Tab. 5. 3. 10 Ozono - Numero di superamenti delle soglie di allarme e di informazione.

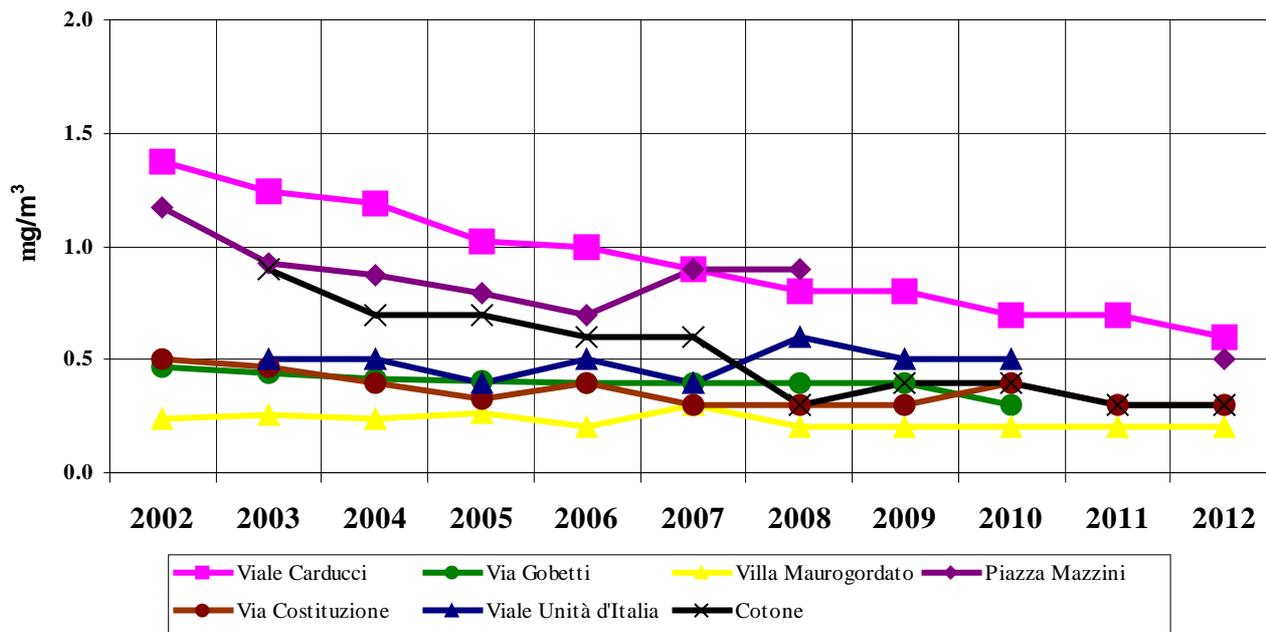
SOGLIA DI ALLARME		Riferimento normativo	Casi rilevati
O <sub>3</sub>	Concentrazione oraria > 240 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs.155/2010	0
SOGLIA DI INFORMAZIONE		Riferimento normativo	Casi rilevati
O <sub>3</sub>	Concentrazione oraria > 180 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs.155/2010	5

## 5.2 Andamenti annuali degli indicatori

Al fine di vedere il trend dell'andamento delle concentrazioni degli inquinanti negli ultimi anni, sono riportate le elaborazioni grafiche relative ai parametri più significativi. I grafici sono suddivisi per inquinante, riportano una curva per ogni stazione di misura e dove esistente il riferimento al valore del limite.

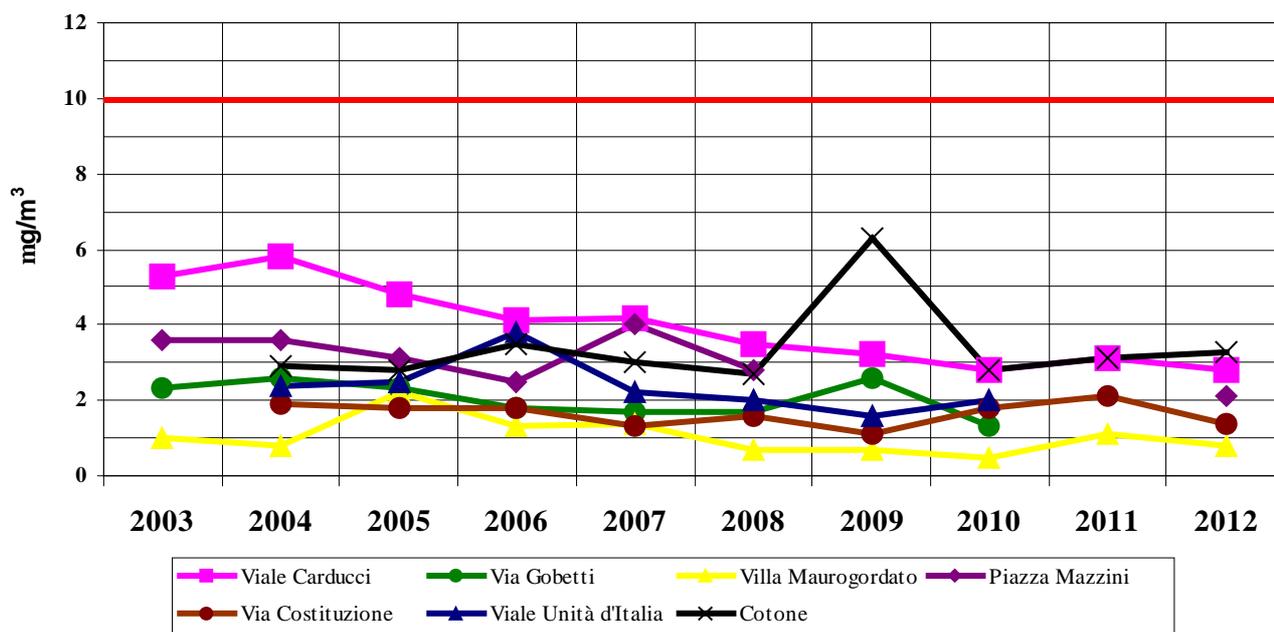
### Monossido di carbonio

*Media annuale CO*

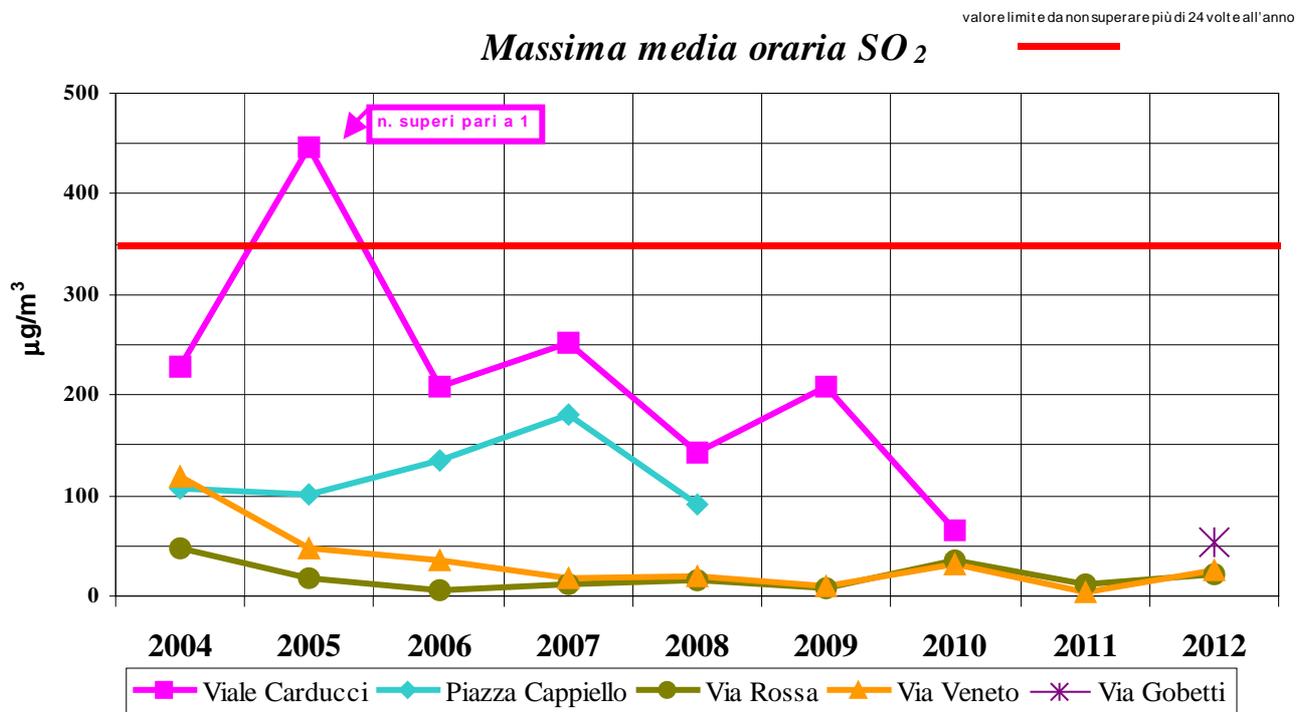
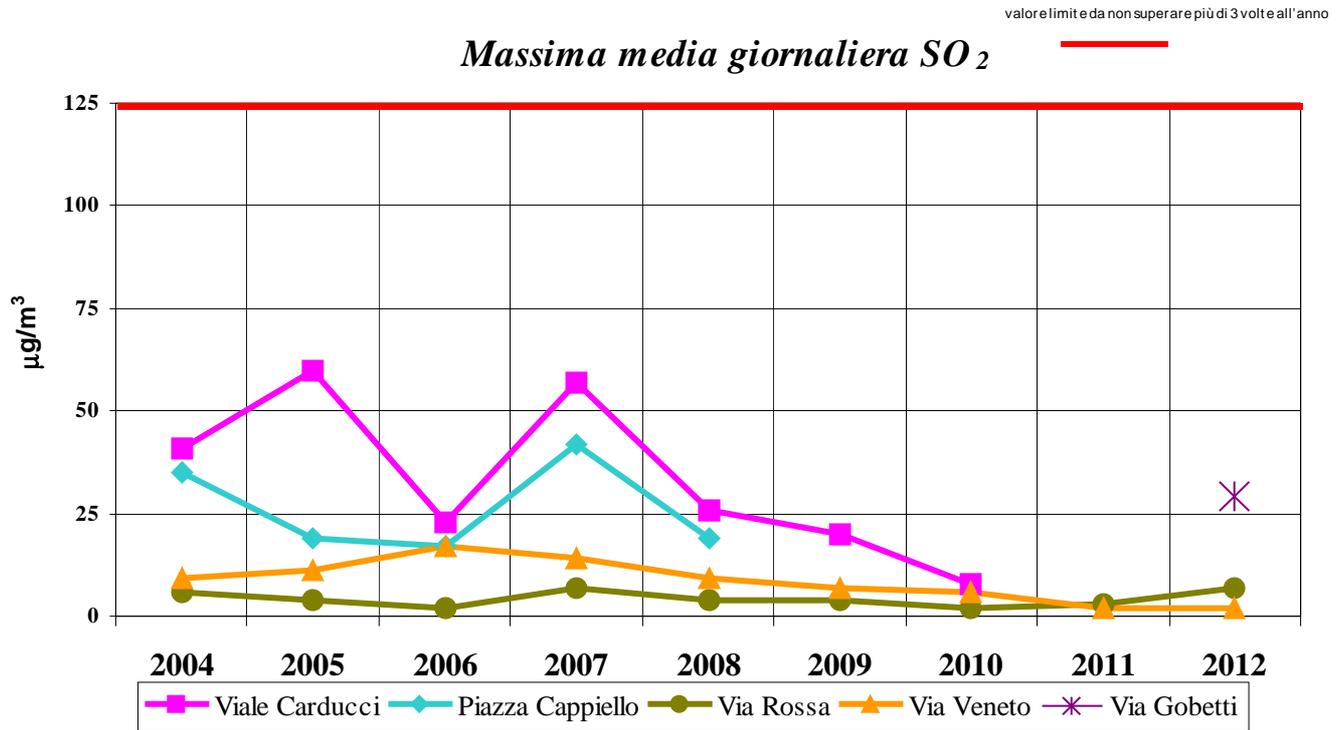


*Massima media mobile su 8 hr CO*

valore limite

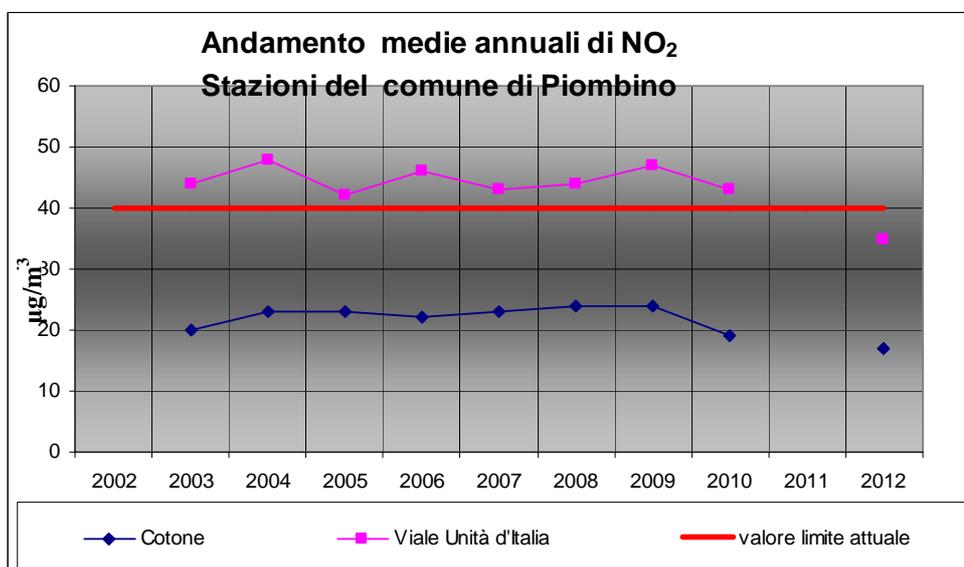
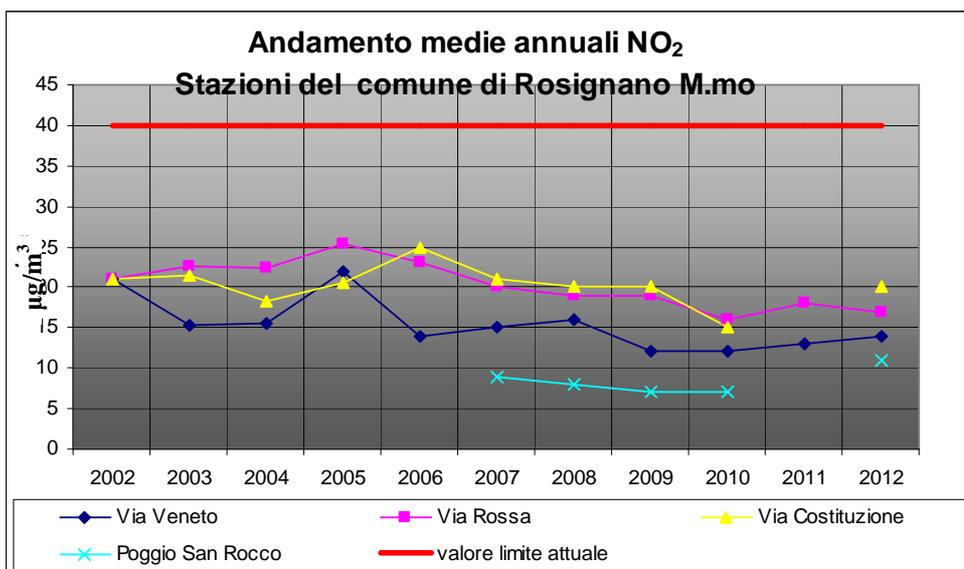
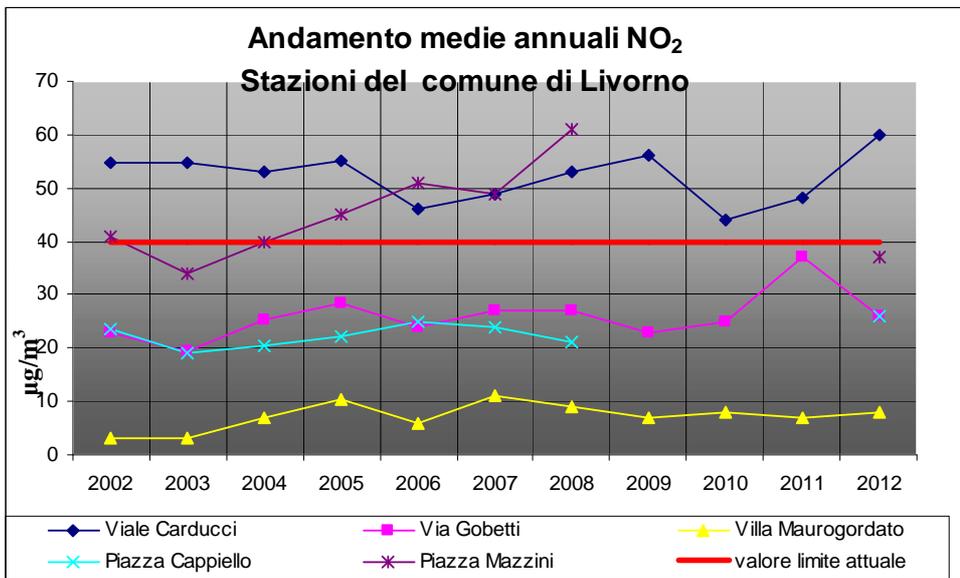


## Biossido di Zolfo

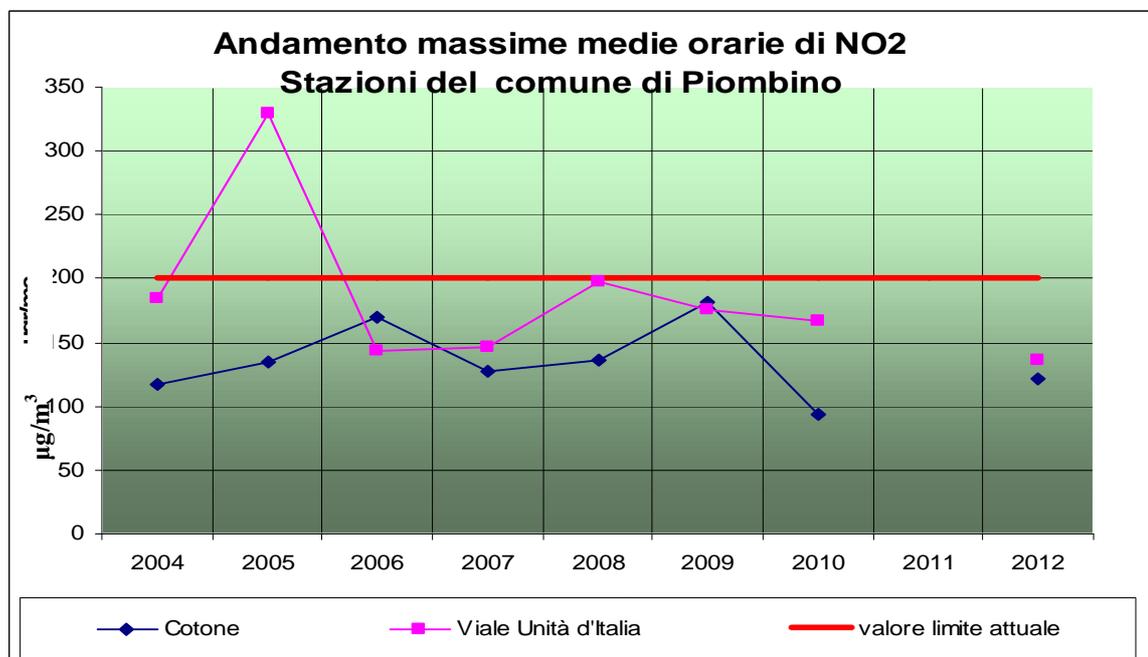
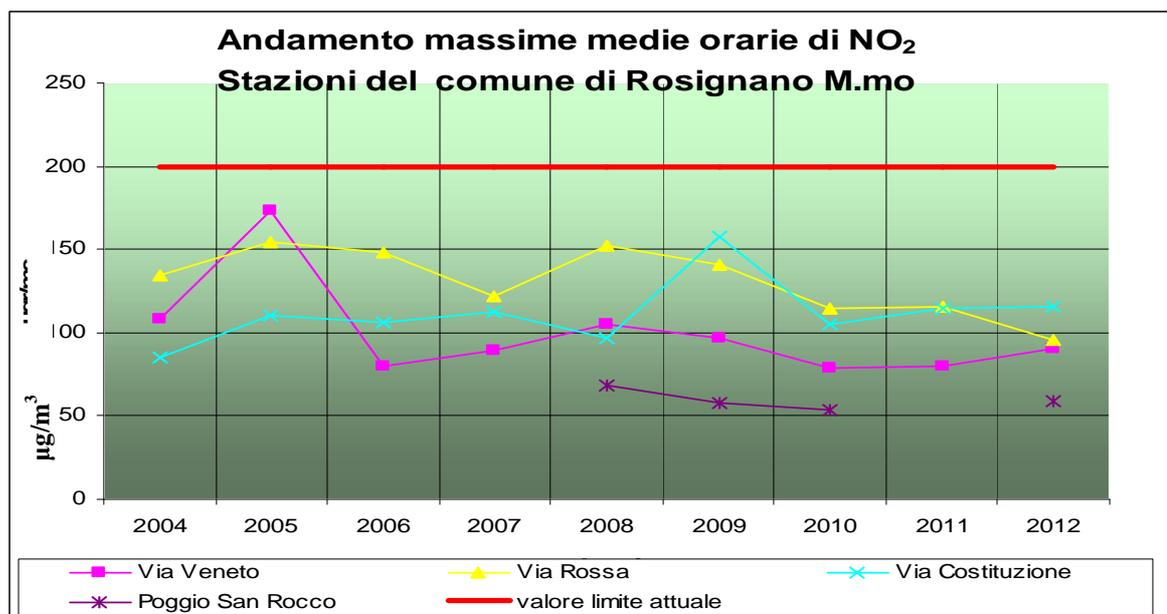
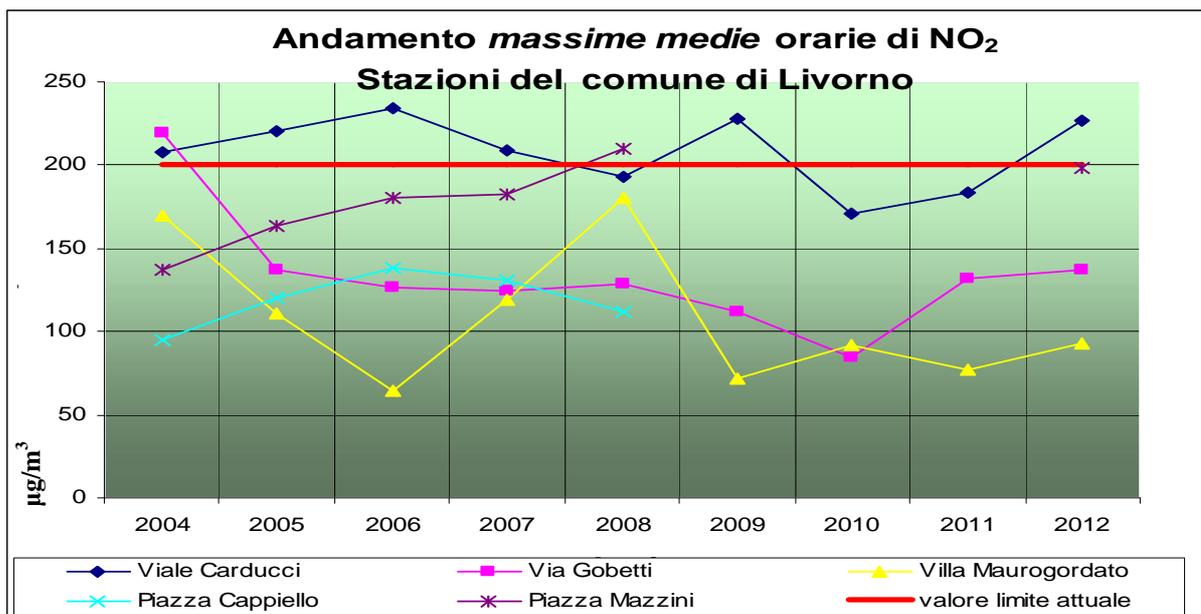


## Biossido di azoto

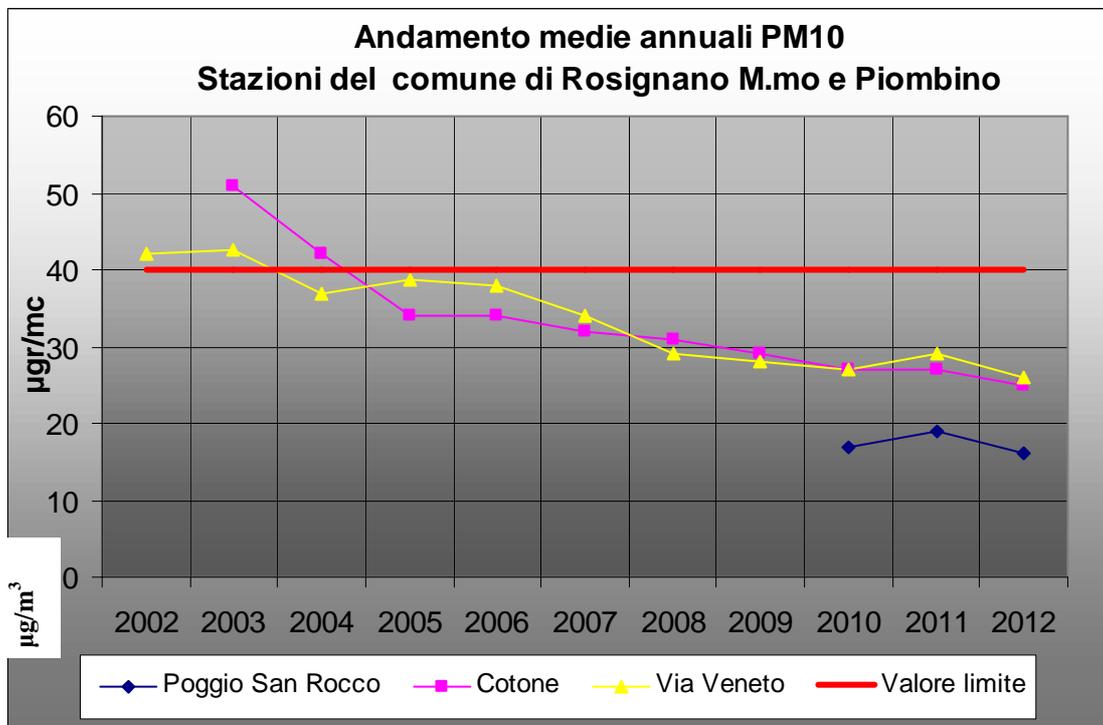
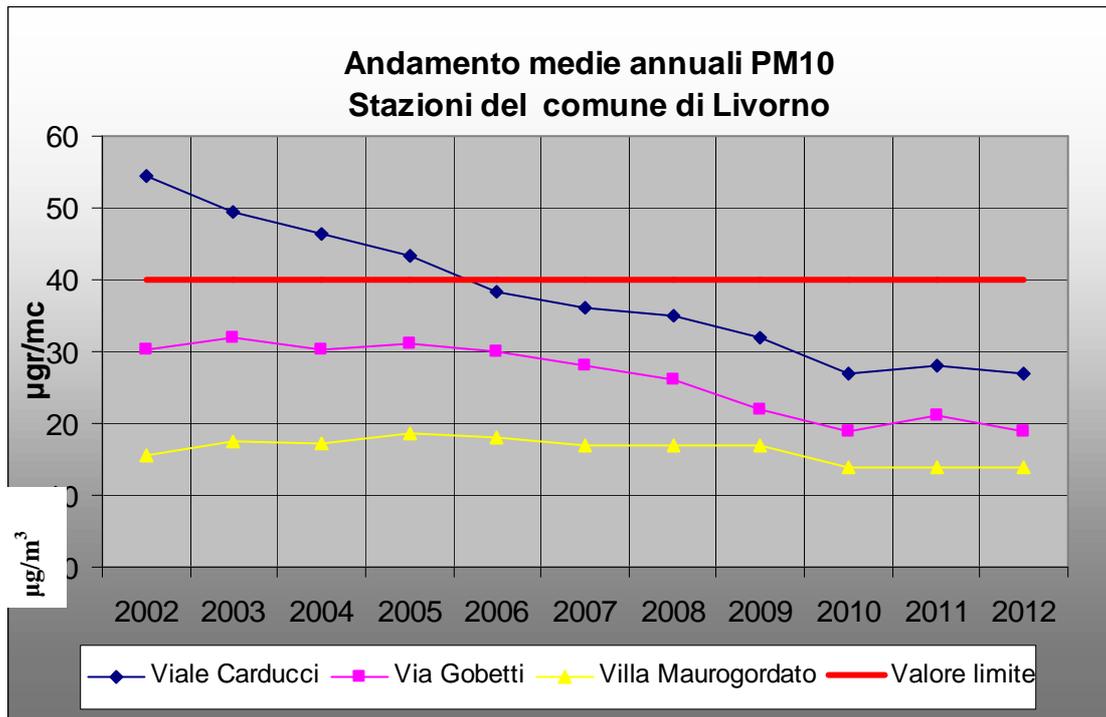
Andamento delle medie annuali suddivise per comune



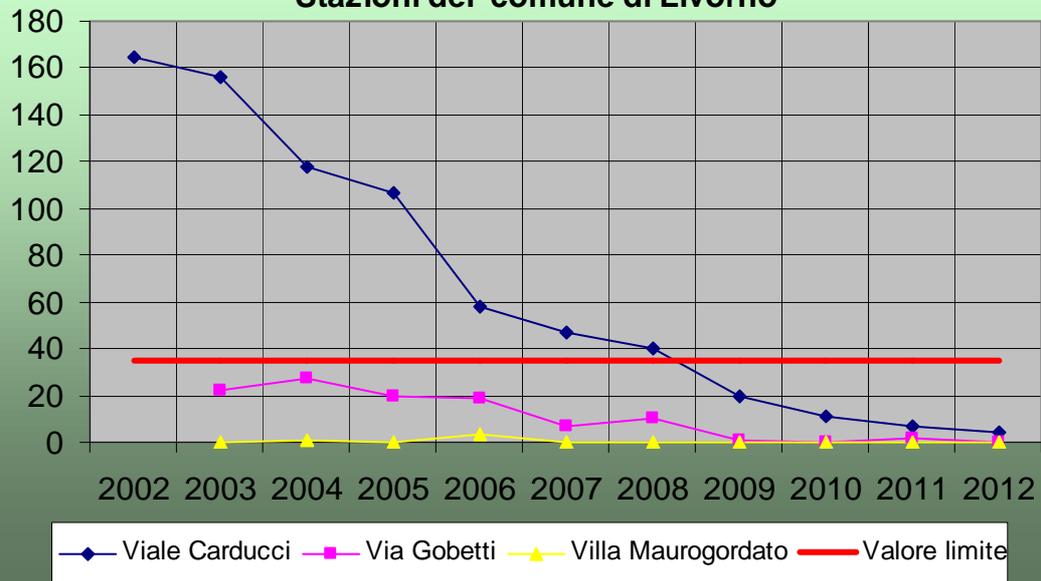
Andamento delle massime medie orarie di NO<sub>2</sub> suddivise per comune



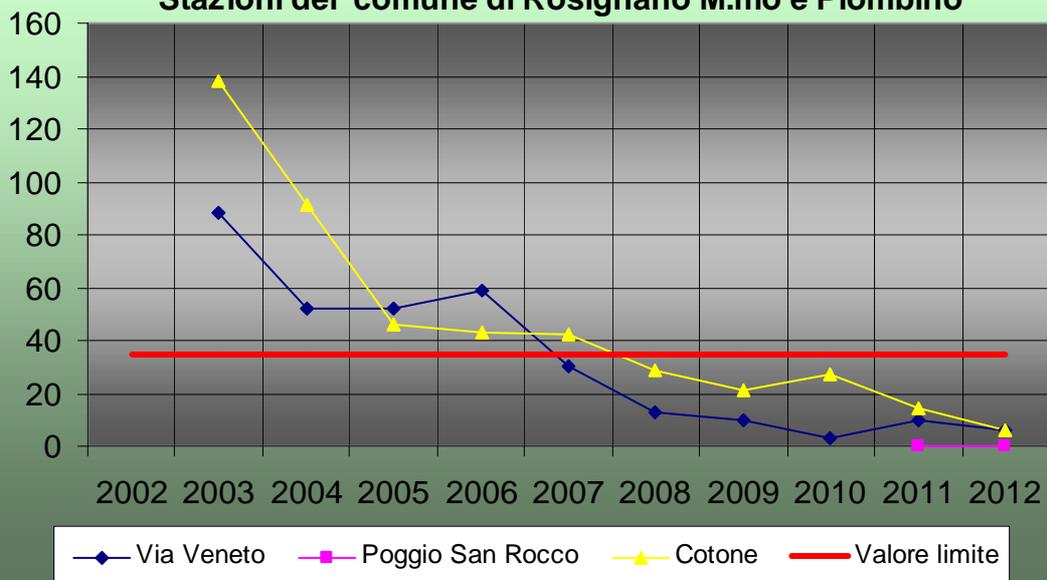
## Particolato PM<sub>10</sub>



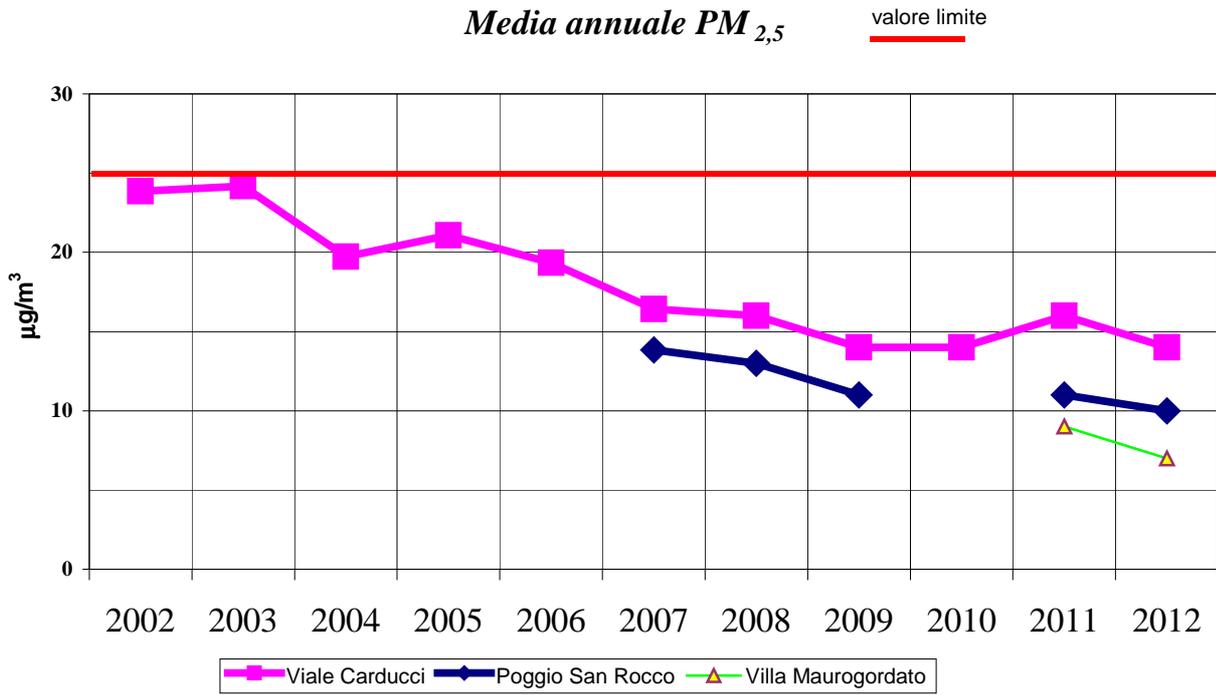
**Andamento numero superamenti della media giornaliera di PM10 di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**   
**Stazioni del comune di Livorno**



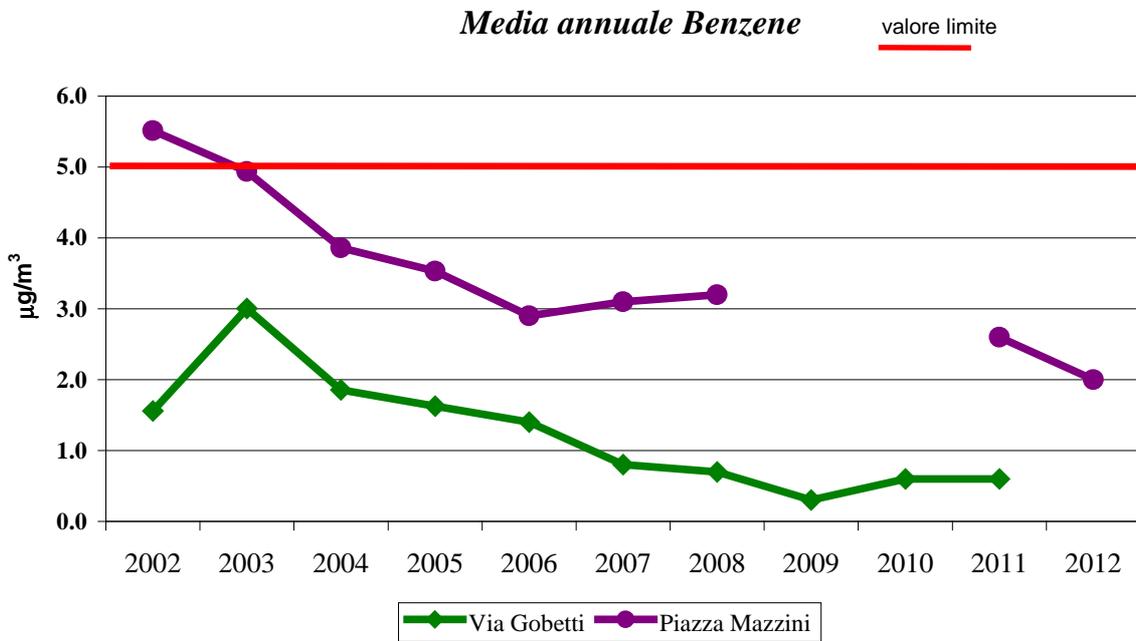
**Andamento numero superamenti della media giornaliera di PM10 di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**   
**Stazioni del comune di Rosignano M.mo e Piombino**



## Particolato PM<sub>2,5</sub>

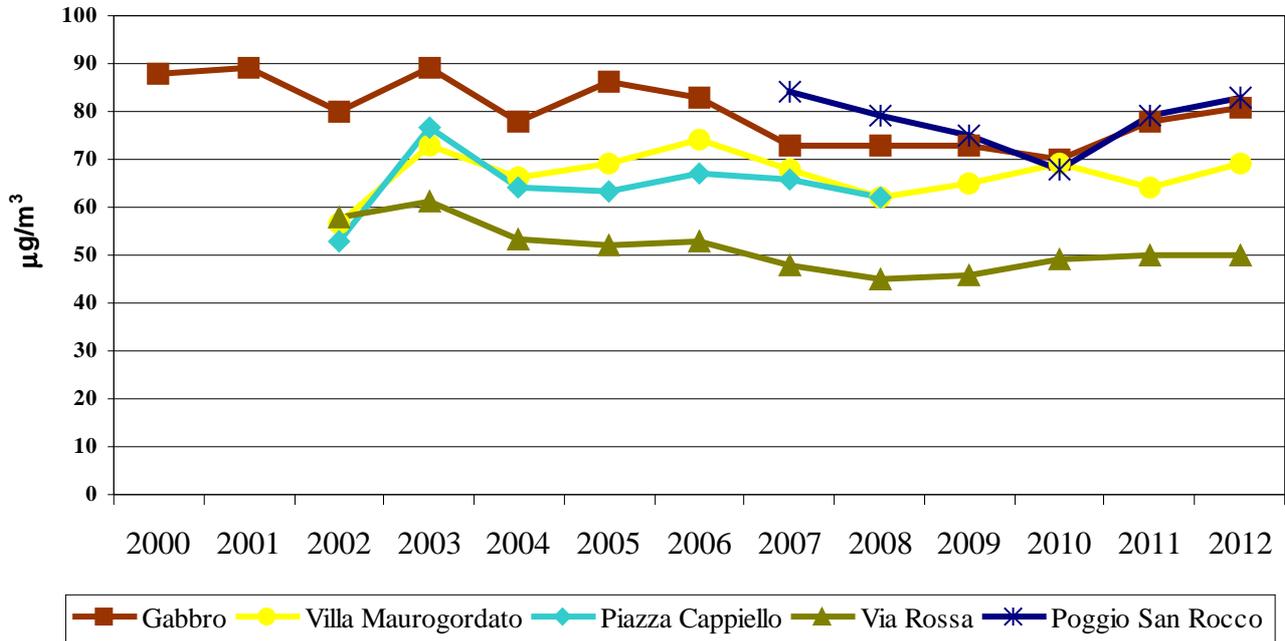


## Benzene

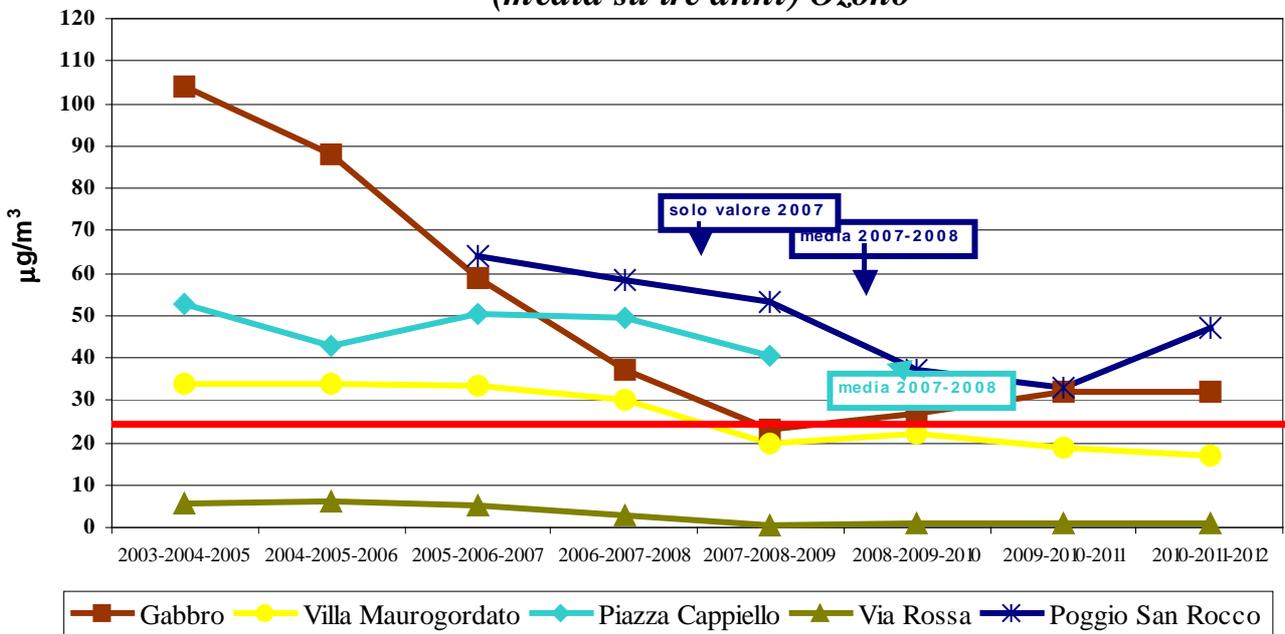


# Ozono

## Media annuale Ozono



valore limite **Numero medie su 8 ore massime giornaliere > 120 µg/m<sup>3</sup> (media su tre anni) Ozono**



## **6. SITUAZIONE RISPETTO AI VALORE LIMITE**

In questo capitolo sono riportate i confronti dei valori degli indicatori elaborati e presentati nel paragrafo precedente con i rispettivi VL definiti dalla legislazione che disciplina la qualità dell'aria.

### **6.1 Monossido di Carbonio**

Il confronto con i valori limite non ha evidenziato criticità in nessuna delle centraline della Provincia di Livorno nelle quali è monitorato l'ossido di carbonio, neanche nella stazione di traffico di viale Carducci appartenente alla rete regionale.

### **6.2 Biossido di Zolfo**

Il confronto con i valori limite non ha evidenziato criticità in nessuna delle centraline della Provincia di Livorno nelle quali è monitorato il biossido di zolfo.

### **6.3 Biossido di Azoto**

Il confronto con i valori limite fissati dalla normativa per il biossido di azoto mostra come il rispetto della media annuale continui ad essere una criticità per la stazione di **viale Carducci** che non rispetta il valore limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da diversi anni. In generale si notano medie annuali nettamente più elevate nei siti di traffico rispetto ai siti di tipo fondo o industriale presso le quali il rispetto del limite non sembra rappresentare un problema.

### **6.4 Materiale Particolato PM<sub>10</sub>**

Nel 2012 si è confermata la tendenza alla diminuzione (o alla stabilizzazione su valori molto contenuti) delle concentrazioni medie annuali di PM<sub>10</sub> in tutte le centraline della rete regionale e provinciale. Questa tendenza alla diminuzione è nel territorio della Provincia di Livorno generalizzata a tutti e tre i centri di monitoraggio di Livorno, Rosignano e Piombino, coerentemente con l'andamento regionale nel 2012. Il numero di superamenti del limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  conferma la tendenza alla diminuzione dell'ultimo decennio.

### **6.5 Materiale Particolato PM<sub>2,5</sub>**

Il confronto con il valore limite che entrerà in vigore nel 2015, che per il PM<sub>2,5</sub> si riferisce alla media annuale, non ha evidenziato alcuna criticità, confermandone il rispetto consolidato già da alcuni anni.

### **6.6 Benzene**

La media annuale ottenuta nel 2012 presso la stazione urbana di traffico di piazza Mazzini, mostra il pieno rispetto del limite di legge. Presso la centralina di Villa Maurogordato, non è stata raggiunta l'efficienza minima per avere una serie di dati validi alle elaborazioni, anche se i dati disponibili mostrano comunque il pieno rispetto del limite.

### **6.7 Ozono**

Dal confronto con il valore bersaglio presente nella normativa (mediato sugli ultimi 3 anni) si possono trarre le seguenti conclusioni:

- presso il 50% dei siti di monitoraggio non è stato rispettato il limite: presso la stazione del Gabbro (comune di Livorno) e presso la stazione di Poggio San Rocco (comune di Rosignano M.mo) infatti il valore medio del numero di giorni con superamenti delle medie sulle 8 ore superiore a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato di 34 e 45. Tale andamento è in coerenza con quello di altre stazioni di rete regionale di tipo rurale o urbana fondo.
- presso il restante 50% dei siti di monitoraggio il parametro è stato rispettato.

## 7. CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE E FINALI

### Comune di Livorno

Le elaborazioni dei dati ottenuti nel 2012 dalle stazioni del territorio del comune di Livorno mostrano che:

- per gli  $\text{NO}_2$  persiste una situazione di criticità nella stazione di traffico urbana di viale Carducci;
- per l'Ozono persiste una situazione di criticità per i livelli di ozono registrati presso la stazione del Gabbro;
- per il livello di  $\text{PM}_{10}$  in tutte le stazioni si conferma la tendenza alla diminuzione dei valori, che viene confermata sia dal trend delle medie annuali che da quello del numero di superamenti;
- non sono state rilevate criticità per  $\text{PM}_{2,5}$ , CO, Benzene e  $\text{SO}_2$ .

### Rosignano M.mo

Le elaborazioni dei dati ottenuti nel 2012 dalle stazioni del territorio del comune di Rosignano M.mo mostrano che:

- per l'Ozono persiste una situazione di criticità per i livelli di ozono registrati presso la stazione del Poggio San Rocco;
- per le  $\text{PM}_{10}$  si conferma la tendenza alla diminuzione dei valori;
- per gli altri inquinanti monitorati non sono state evidenziate criticità.

### Piombino

Le elaborazioni dei dati ottenuti nel 2012 dalle stazioni del territorio del comune di Piombino mostrano che:

- il valore medio annuale di l'  $\text{NO}_2$  registrato presso la centralina di viale Unità d' Italia ha rispettato per il primo anno il limite annuale;
- per il  $\text{PM}_{10}$  si conferma la tendenza alla diminuzione dei valori;
- per gli altri inquinanti monitorati non sono state evidenziate criticità.

## SEZIONE II

### 1. STRUMENTI E METODI

La strumentazione automatica appartenente alla rete di rilevamento della qualità dell'aria della Provincia di Livorno è mostrata nella tabella successiva.

**Tab. 1 Sez. II** Caratteristiche tecniche della strumentazione installata e attiva nell' anno 2012.

Stazione	Analizzatore	Metodo di analisi	Marca e modello
LI-CAPPIELLO	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
LI-CARDUCCI	CO	ASSORBIMENTO INFRAROSSO	API 300
LI-CARDUCCI	PM2.5	Attenuazione raggi $\beta$	ENVIRON. S.A. MP 101 M
LI-CARDUCCI	PM10	Attenuazione raggi $\beta$	ENVIRON. S.A. MP 101 M
LI-CARDUCCI	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
LI-COSTITUZIONE	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
LI-COSTITUZIONE	CO	ASSORBIMENTO INFRAROSSO	API 300
LI-COTONE	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
LI-COTONE	PM10	Attenuazione raggi $\beta$	ENVIRON. S.A. MP 101 M
LI-COTONE	CO	ASSORBIMENTO INFRAROSSO	API 300
LI-GABBRO	O3	Spettrofotometria di assorbimento UV	API 400
LI-GIARDINI-PUBBLICI	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
LI-GOBETTI	PM10	Attenuazione raggi $\beta$	SWAM MOD 5A MONITOR - FAI
LI-GOBETTI	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
LI-GOBETTI	SO2	fluorescenza nell' ultravioletto	API 100 A
LI-MAUROGORDATO	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
LI-MAUROGORDATO	CO	ASSORBIMENTO INFRAROSSO	API 300
LI-MAUROGORDATO	BENZENE	GASCROMATOGRAFIA FID	CHROMPACK CP-7001 BTX-MON
LI-MAUROGORDATO	PM10	Attenuazione raggi $\beta$	SWAM DUAL CHANNEL - FAI
LI-MAUROGORDATO	PM2.5	Attenuazione raggi $\beta$	SWAM DUAL CHANNEL - FAI
LI-MAZZINI	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
LI-MAZZINI	CO	ASSORBIMENTO INFRAROSSO	API 300
LI-MAZZINI	BENZENE	GASCROMATOGRAFIA FID	CHROMPACK CP-7001 BTX-MON
LI-POGGIO-SAN-ROCCO	PM2.5	Attenuazione raggi $\beta$	SWAM MOD 5A MONITOR - FAI
LI-POGGIO-SAN-ROCCO	O3	Spettrofotometria di assorbimento UV	API 400 E
LI-POGGIO-SAN-ROCCO	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 E
LI-POGGIO-SAN-ROCCO	PM10	Attenuazione raggi $\beta$	SWAM MOD 5A MONITOR - FAI
LI-ROSSA	SO2	fluorescenza nell' ultravioletto	THERMO ELECTRON 43 A
LI-ROSSA	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
LI-ROSSA	O3	Spettrofotometria di assorbimento UV	API 400
LI-VENETO	PM10	Attenuazione raggi $\beta$	ENVIRON. S.A. MP 101 M
LI-VENETO	SO2	fluorescenza nell' ultravioletto	API 100E
LI-VENETO	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
MEZZO-MOB-LIVORNO	O3	Spettrofotometria di assorbimento UV	API 400
MEZZO-MOB-LIVORNO	PM10	Attenuazione raggi $\beta$	ENVIRON. S.A. MP 101 M

MEZZO-MOB-LIVORNO	SO2	fluorescenza nell' ultravioletto	API 100 A
MEZZO-MOB-LIVORNO	NOX	CHEMILUMINESCENZA	API 200 A
MEZZO-MOB-LIVORNO	CO	ASSORBIMENTO INFRAROSSO	API 300

## 2. ELABORAZIONI INTEGRATIVE

### 2.1 Mappa dei superamenti relativi al VL della media giornaliera di materiale particolato PM<sub>10</sub>

		GIORNO																														
DI	stazione	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	CARDUCCI									52		57																				
	GOBETTI																															
	MAUROGORDATO																															
	COTONE																															
	POGGIO S.ROCCO																															
FEBBRAIO	VENETO																															
	CARDUCCI										51														52							
	GOBETTI																															
	MAUROGORDATO																															
	COTONE																															
MARZO	POGGIO S.ROCCO																															
	VENETO								63			56	53																			
	CARDUCCI																															
	GOBETTI																															
	MAUROGORDATO																															
APRILE	COTONE																															
	POGGIO S.ROCCO																															
	VENETO										63																					
	CARDUCCI																															
	GOBETTI																															
MAGGIO	MAUROGORDATO																															
	COTONE																															
	POGGIO S.ROCCO																															
	VENETO																															
	CARDUCCI																															
GIUGNO	GOBETTI																															
	MAUROGORDATO																															
	COTONE																															
	POGGIO S.ROCCO																															
	VENETO																															
LUGLIO	CARDUCCI																															
	GOBETTI																															
	MAUROGORDATO																															
	COTONE																															
	POGGIO S.ROCCO																															
AGOSTO	VENETO																															
	CARDUCCI																															
	GOBETTI																															
	MAUROGORDATO																															
	COTONE																															
SETTEMBRE	POGGIO S.ROCCO																															
	VENETO																															
	CARDUCCI																															
	GOBETTI																															
	MAUROGORDATO																															
OTTOBRE	COTONE																															
	POGGIO S.ROCCO																															
	VENETO																															
	CARDUCCI																															
	GOBETTI																															
NOVEMBRE	MAUROGORDATO																															
	COTONE																															
	POGGIO S.ROCCO																															
	VENETO																															
	CARDUCCI																															
DI	GOBETTI																															
	MAUROGORDATO																															

### **3. VERIFICHE DI QA/QC E ATTIVITA' DI MANUTENZIONE**

Nel corso del 2012 la società Project Automation, incaricata della manutenzione della rete di qualità dell'aria, ha eseguito verifica e taratura in loco su tutta la strumentazione presente nelle stazioni del territorio della Provincia di Livorno tramite furgone "Calivan" dotato di apposita strumentazione verificata dall'Istituto di Metrologia G. Colonnelli del CNR di Torino (adesso INRIM). Le verifiche hanno dato tutte un esito positivo.

Il laboratorio del Centro regionale tutela qualità dell'aria effettua le verifiche di taratura degli analizzatori di particolato e la taratura degli analizzatori di ozono per le seguenti stazioni:

Ozono: Poggio San Rocco e Via Rossa per il comune di Rosignano M.mo;

Villa Maurogordato e Gabbro per il comune di Livorno.

Particolato PM 10 : Poggio San Rocco per il comune di Rosignano M.mo; Maurogordato e Gobetti per il comune di Livorno.

Particolato PM 2,5: Poggio San Rocco per il comune di Rosignano M.mo; Maurogordato per il comune di Livorno.

La manutenzione preventiva è stata effettuata su tutti gli strumenti della rete con cadenza trimestrale mentre la manutenzione ordinaria viene effettuata con cadenza settimanale.

Quotidianamente dal centro operativo (CO), dove affluiscono con cadenza oraria prestabilita i dati delle centraline, viene effettuata una verifica di congruità sulle rette di calibrazione degli strumenti, viene controllata l'eventuale presenza di stati di allarme relativi alla strumentazione delle singole centraline oltre alle verifiche definite per l'assicurazione della qualità dei dati. Periodicamente è effettuata la validazione di secondo livello sui dati secondo quanto definito dalla documentazione di riferimento.

Il pacchetto dei dati annuali viene verificato a fine anno dal SIRA (sistema informativo regionale ambientale) per il controllo della distribuzione statistica dei dati e per l'elaborazione degli indicatori finalizzati alla valutazione del rispetto delle normative sia quantitativo che qualitativo.



## 4. LA METEOROLOGIA

Nella rete di rilevamento della Provincia di Livorno sono presenti sensori meteo nelle stazioni di Ardenza e Gabbro per Livorno, di Via Veneto per Rosignano M.mo.

### 4.1 Parametri meteo registrati nelle centraline

**Tab. 2 Sez. II** Parametri meteo registrati nelle centraline

PARAMETRO	Stazione (comune)		
	Ardenza (Livorno)	Gabbro (Livorno)	Via Veneto (Rosignano M.mo)
TEMPERATURA	X	X	
UMIDITA'	X	X	
PRESSIONE	X	X	
PIOGGIA	X	X	
RAD. SOL. GLOB.	X	X	
RAD. SOL. NETTA	X	X	
DV	X	X	X
VV	X	X	X

### 4.2 Rendimenti annuali

**Tab. 3 Sez. II** Rendimenti annuali globali della strumentazione meteo per stazione

Centralina	Rendimento %
Ardenza - Livorno	98
Gabbro - Livorno	99
Via Veneto – Rosignano M.mo	100

### 4.3 Elaborazione dei dati meteo

Nei grafici seguenti sono riportati gli andamenti delle principali variabili meteorologiche rilevate presso la stazione di Ardenza (Livorno). Per le stazioni del Gabbro (Livorno) e di Via Veneto (Rosignano).

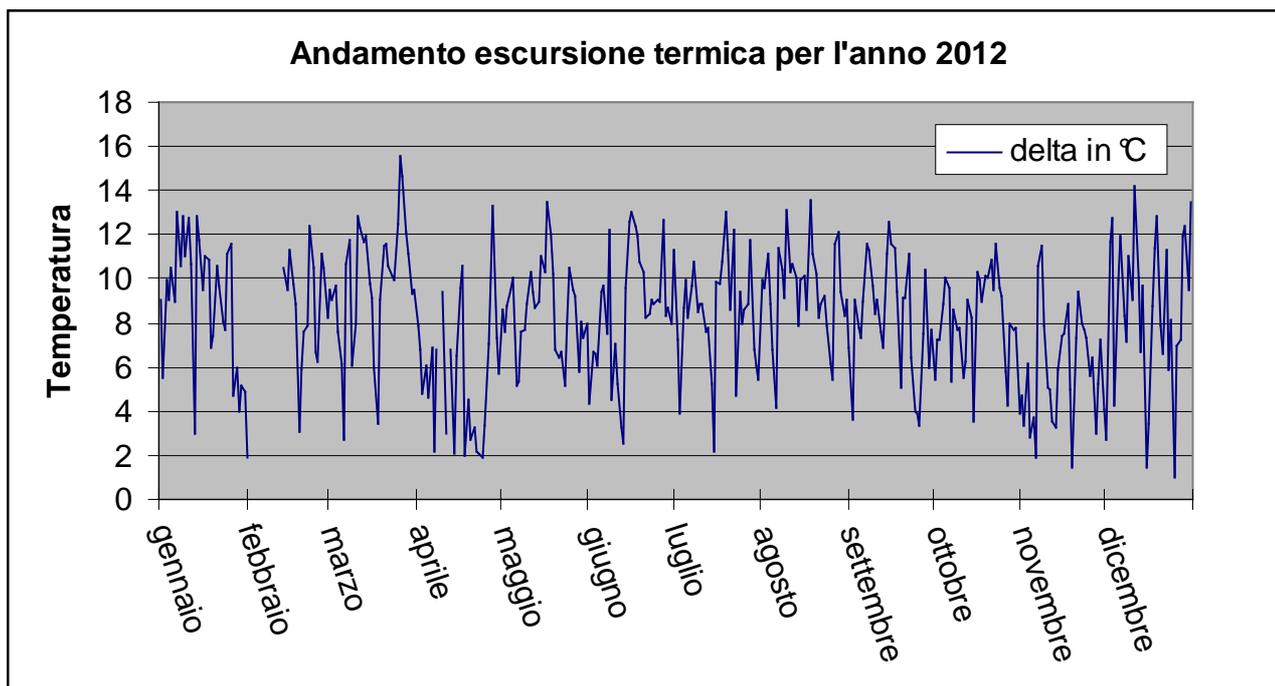
#### **Livorno Ardenza - Analisi dell'andamento meteorologico nell'anno 2012**

L'andamento delle temperature dell'anno 2012 si può considerare tipico della zona livornese con le temperature massime rilevate tra la fine di maggio e la metà del mese di settembre. La temperatura massima, riscontrata il 18 agosto, è stata di 34°C (5°C in più rispetto al 2011) mentre la minima di -3°C è stata rilevata il 26 gennaio.

L'escursione termica giornaliera (pari alla differenza tra la temperatura massima e la minima rilevate ogni giorno) è variata tra un minimo di 0°C ad un massimo di 16°C come per l'anno precedente.

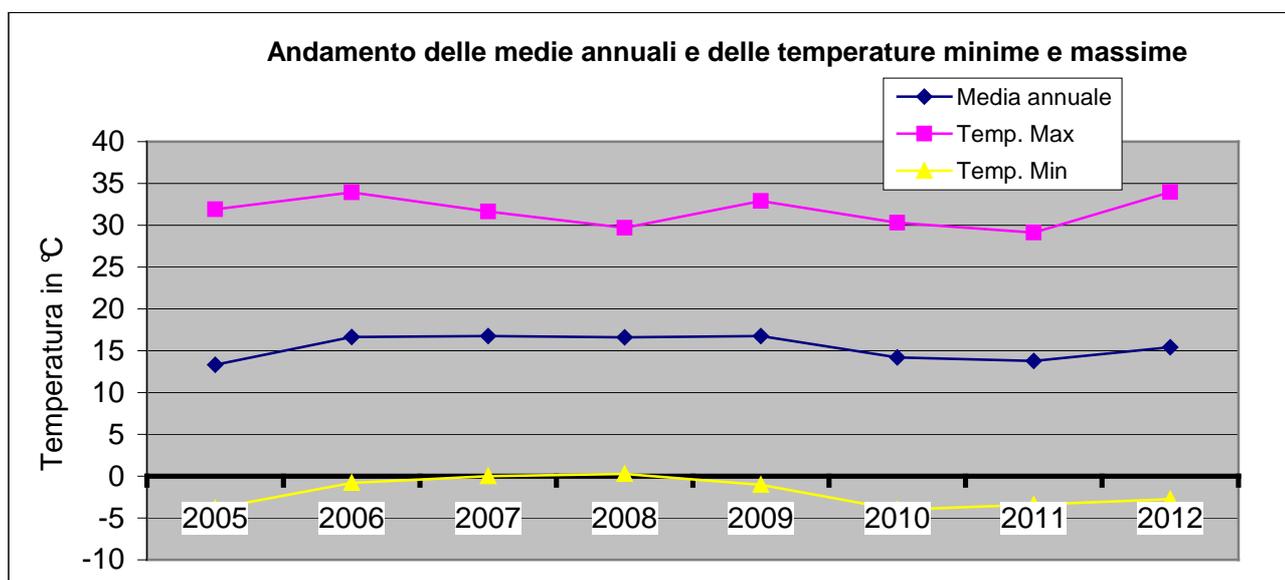
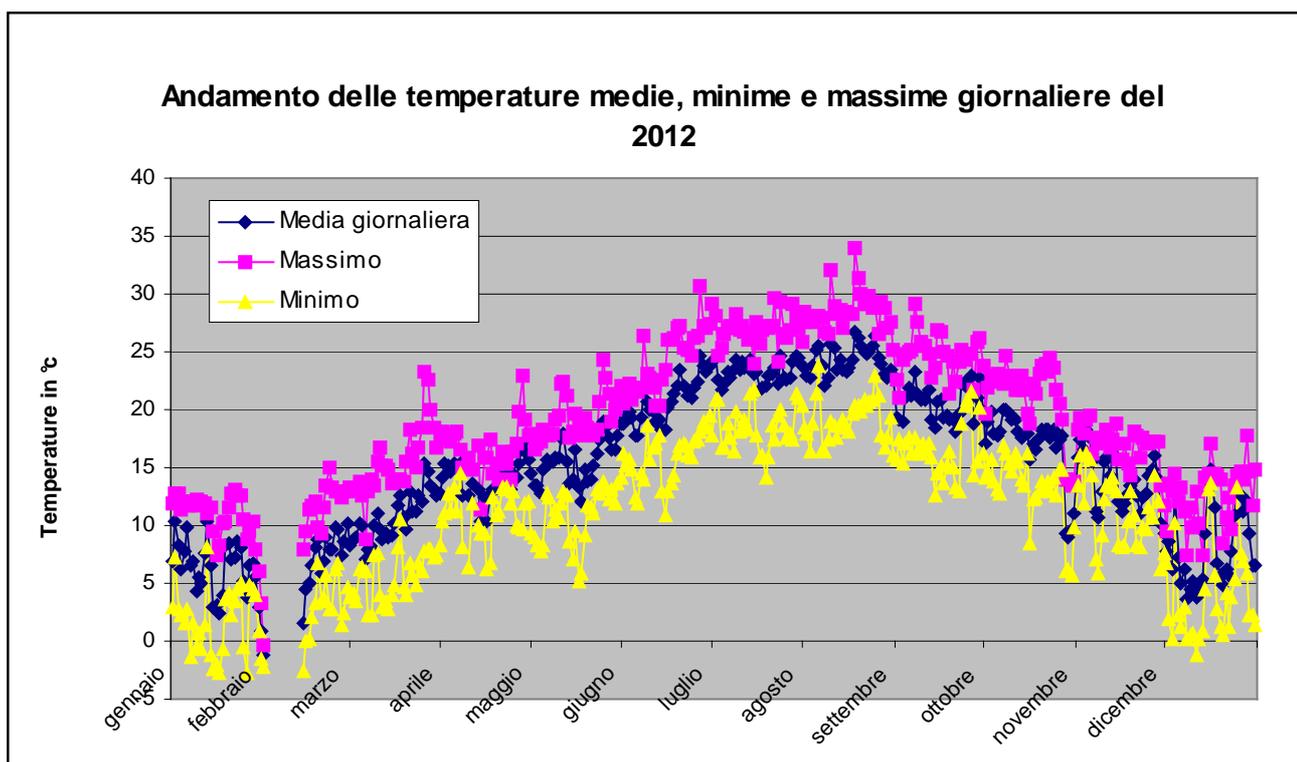
L'andamento a decrescere delle temperature osservato dal 2009 al 2011 si è interrotto con questo anno con un notevole incremento soprattutto rispetto alla massima del 2011. Comunque temperature medie annuali inferiori a 20°C evidenziano un clima temperato.

Quanto indicato è evidenziato nella tabella e nei grafici riportati di seguito.

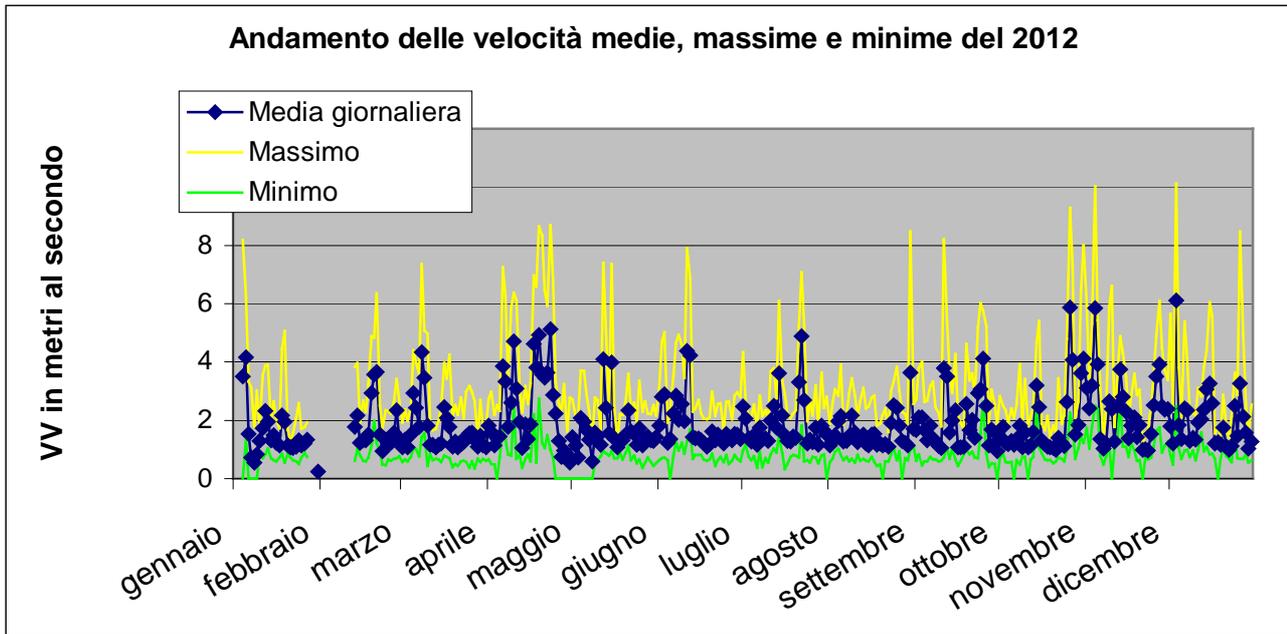


Tab. 4 Sez. II Andamento delle temperature – Stazione meteo di Ardenza (Livorno)

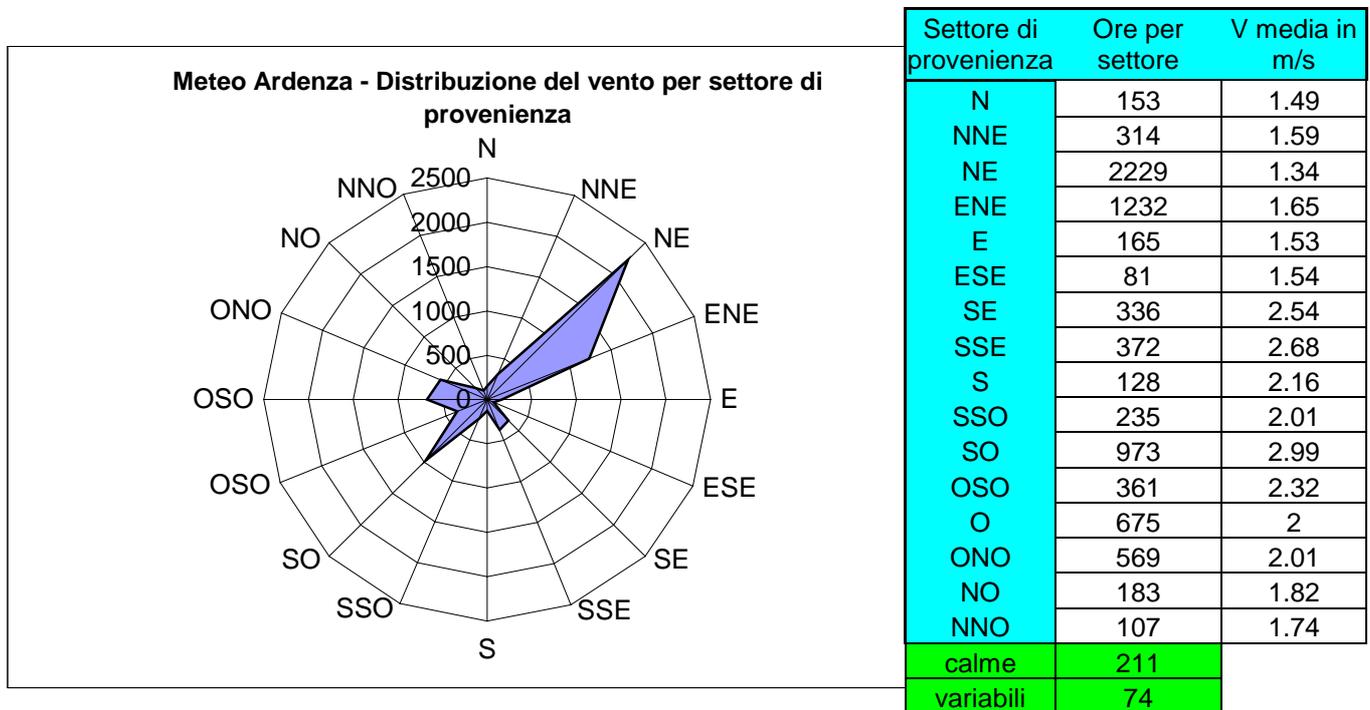
Anno	Media annuale (°C)	Temp. Max (°C)	Temp. Min (°C)	Media delle temp. minime registrate (°C)	Media delle temp. massime registrate (°C)	Media dell'escursione termica (°C)
2005	13,32	31,92	-3,85	9,47	16,78	7,26
2006	16,65	33,94	-0,82	12,69	19,92	7,21
2007	16,74	31,63	0,00	12,80	20,23	7,43
2008	16,59	29,69	0,25	12,85	19,97	7,08
2009	16,77	32,89	-1,04	12,71	20,40	7,68
2010	14,20	30,29	-3,99	10,32	17,69	7,35
2011	13,77	29,14	-3,41	9,48	17,82	8,34
2012	15,42	33,98	-2,73	11,09	19,35	8,26



Dal punto di vista anemologico, l'andamento della velocità del vento nel 2012 appare in linea con il 2011 cioè in diminuzione rispetto agli anni precedenti. Anche per questo anno a Livorno non si conferma la tendenza ad avere frequenti episodi di vento sostenuto; infatti nel 2012 abbiamo avuto una punta della media oraria rilevata di circa 10,1 m/s il giorno 4 dicembre da Libeccio. Le direzioni prevalenti del vento, diversamente dagli anni precedenti, si sono dimostrate essere da NNE, ma anche da ESE e NO, mentre i classici settori NE-ESE e quelli immediatamente prossimi ad OVEST sono meno rappresentati del solito.



**Tab. 5 Sez. II** Direzione e percentuale di provenienza del vento (Stazione meteo di Ardenza – Livorno)



Si sottolinea che, a differenza di altre realtà, a Livorno vi è la presenza dell' interfaccia costiera con conseguente disomogeneità termica tra il mare e la terraferma che influenza le condizioni anemologiche sia nei flussi orizzontali che verticali con dinamicità mediamente più accentuata; infatti la terra e il mare avendo differente densità si riscaldano e raffreddano con tempistiche e modalità differenti andando anche ad influenzare in maniera diverse l' altezza della zona di rimescolamento delle masse d' aria che gravitano sopra le zone costiere.

Per quanto riguarda la piovosità di questo anno non si è ripetuta l'andamento del 2011 che mostrava una netta diminuzione del valore rispetto al 2009 e 2010 che sono stati gli anni più piovosi del decennio.

**Tab. 6 Sez. II** Piovosità (Stazione meteo di Ardenza – Livorno)

<b>2012</b>	<b>giorni</b>	<b>mm</b>
Gennaio	6	18.2
Febbraio	8	36.2
Marzo	3	24.6
Aprile	20	107.2
Maggio	9	87.4
Giugno	3	8
Luglio	0	0
Agosto	1	11.8
Settembre	9	106.2
Ottobre	15	85.2
Novembre	12	194.8
Dicembre	15	102.2
<b>TOTALE</b>	<b>101</b>	<b>781.8</b>

**Tab. 7 Sez. II** Dati annuali di Piovosità (Stazione meteo di Ardenza – Livorno)

<b>Anni</b>	<b>giorni</b>	<b>mm</b>
2005	93	614
2006	74	489
2007	75	482
2008	115	836
2009	101	939
2010	143	1339
2011	81	370
2012	101	782

**Tab. 8 Sez. II** Umidità relativa (Stazione meteo di Ardenza – Livorno)

<b>2012</b>	<b>Media mensile %</b>	<b>Minimo orario %</b>	<b>Massimo orario %</b>
Gennaio	84	43	97
Febbraio	81	40	97
Marzo	86	40	97
Aprile	80	29	97
Maggio	75	24	99
Giugno	74	28	99
Luglio	71	25	99
Agosto	76	28	99
Settembre	75	29	99
Ottobre	82	41	99
Novembre	80	46	99

Dicembre	79	19	99
----------	----	----	----

**Tab. 9 Sez. II** Radiazione solare globale (Stazione meteo di Ardenza – Livorno)

<b>2012</b>	<b>Media mensile Wm<sup>2</sup></b>	<b>Massimo orario Wm<sup>2</sup></b>
Gennaio	75	513
Febbraio	113	694
Marzo	197	835
Aprile	202	1063
Maggio	266	1042
Giugno	310	1002
Luglio	314	998
Agosto	280	954
Settembre	181	901
Ottobre	120	712
Novembre	56	591
Dicembre	50	458

## LIVORNO – STAZIONE DEL GABBRO

**Tab. 10 Sez. II** Andamento delle temperature e della piovosità – Stazione meteo del Gabbro (Livorno)

Anno	Media annuale (°C)	Max (°C)	Min (°C)	Pioggia (mm)
2011	15	38	-1	468
2012	15	36	-6	700

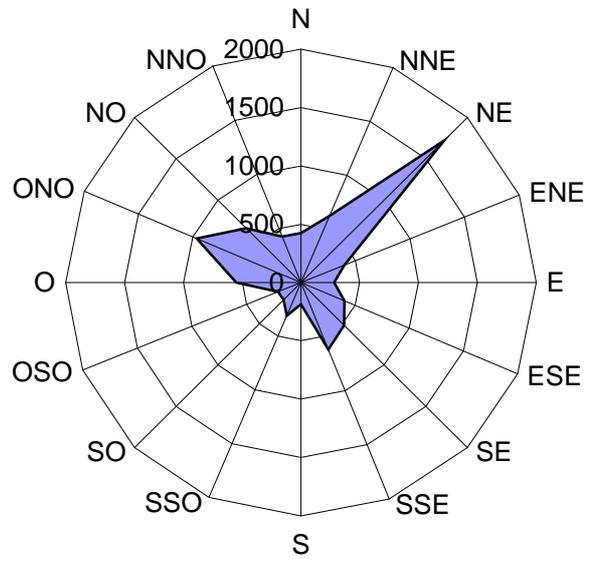
Dal punto di vista anemologico, la massima velocità del vento riscontrata è stata pari a 6.7 m/s e la direzione prevalente del vento si è dimostrata essere, analogamente agli anni precedenti, NE.

Si ricorda che, pur essendo lontani dallo “stato dell’arte” relativamente alla determinazione di fenomeni di inversione termica a cui si legano accumuli di inquinanti negli strati più bassi dell’atmosfera, il sensore di temperatura della centralina del Gabbro risulta molto prezioso per effettuare confronti con i dati di temperatura rilevati dalla centralina di Ardenza.

**Tab. 11 Sez. II** Direzione e percentuale di provenienza del vento (Stazione meteo del Gabbro – Livorno)

Settore di provenienza	Ore per settore	V media in m/s
N	424	1.68
NNE	621	2.30
NE	1720	2.85
ENE	399	1.81
E	282	1.44
ESE	403	1.73
SE	519	2.59
SSE	620	2.04
S	187	1.67
SSO	309	2.55
SO	209	2.34
OSO	210	2.47
O	550	2.22
ONO	964	2.11
NO	658	1.54
NNO	423	1.26
calme	114	
variabili	91	

**Meteo di Gabbro - Distribuzione del vento per settore di provenienza**



## ROSIGNANO M.MO – STAZIONE DI VIA VENETO

Dal punto di vista anemologico, la massima velocità del vento riscontrata è stata pari a 11,3 m/s (meno elevata di circa il 30% rispetto al 2011) e le direzioni prevalenti del vento sono E, NNE, ONO e ESE. Nella centralina non sono presenti sensori di temperatura e piovosità.

**Tab. 12 Sez. II** Direzione e percentuale di provenienza del vento (Stazione meteo di Via Veneto – Rosignano M.mo)

Settore di provenienza	Ore per settore	V media in m/s
N	189	1.18
NNE	1109	2.82
NE	459	2.88
ENE	663	1.69
E	1333	1.3
ESE	880	1.34
SE	316	1.78
SSE	102	2.95
S	323	3.66
SSO	317	2.61
SO	432	2.74
OSO	653	4.02
O	301	2.38
ONO	1109	2.57
NO	156	1.82
NNO	91	1.16
calme	174	
variabili	159	

