



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

**PROVINCIA DI PISA**  
**CAMPAGNA DI RILEVAMENTO**  
**CON MEZZO MOBILE**

presso

***Ponte a Cappiano - Comune di  
Fucecchio (FI)***

**23 marzo – 7 maggio 2012**

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

**Regione Toscana**



PROVINCIA DI PISA

## **RELAZIONE CAMPAGNA DI RILEVAMENTO CON MEZZO MOBILE**

Ponte a Cappiano (Fucecchio (FI)) 23 marzo – 7 maggio 2012

A cura di:

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

Autori:

Dennis Dalle Mura, Roberto Fruzzetti,

Bianca Patrizia Andreini

Responsabile del Settore “*Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell’Aria*”

**1° febbraio 2013**

# SOMMARIO

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA.....</b>	<b>5</b>
<b>3. IL LABORATORIO MOBILE.....</b>	<b>6</b>
<b>4. LIMITI NORMATIVI.....</b>	<b>7</b>
<b>5. RISULTATI.....</b>	<b>10</b>
5.1 STANDARDIZZAZIONE.....	10
5.2 VALORI DEGLI INDICATORI.....	10
5.2.1 Monossido di Carbonio (CO).....	11
5.2.2 Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> ).....	12
5.2.3 Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> ).....	13
5.2.4 Polveri (PM10).....	14
5.2.5 Benzene.....	16
5.2.6 Acido solfidrico (H <sub>2</sub> S).....	18
5.2.7 Idrocarburi non Metanici (NMHC).....	20
<b>6. DATI METEOROLOGICI.....</b>	<b>21</b>
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUZIONE

Le campagne di misura condotte con il Laboratorio Mobile possono assumere una duplice funzione a seconda della zona di collocazione:

- Forniscono dati integrativi della rete di monitoraggio della Qualità dell'Aria;
- Definiscono situazioni ambientali non ancora sottoposte ad indagini che su tempi lunghi potrebbero determinare un superamento degli standard di Q.A. a causa di fattori locali (incidenza di industrie, alti flussi di traffico, condizioni meteorologiche sfavorevoli, etc.)

La presente relazione si configura come un aggiornamento delle precedenti campagne di misura che si sono ripetute annualmente, nello stesso sito, a partire dall'anno 2005; le due precedenti sono state condotte nel corso dell'anno 2011 in periodi dell'anno aventi tra di loro caratteristiche meteorologiche non molto diverse (periodo primaverile e seguente periodo estivo). La presente indagine (46 giorni) non può essere assimilata *in toto* ad una "misurazione indicativa" di qualità dell'aria, come previsto dal D. Lgs 155/10, visto che il periodo indagato ricade nella sola stagione primaverile.

Va detto, altresì, che il processo di monitoraggio della qualità dell'aria è inserito nel sistema di gestione per la qualità di ARPAT mediante il documento di processo DP SGQ.099.016 "Monitoraggio della qualità dell'aria mediante reti di rilevamento". Tale sistema di gestione di ARPAT è certificato dal CERMET con registrazione n° 3198-A secondo le UNI EN ISO 9001:2008. Pertanto, tutti i dati misurati dal laboratorio mobile, sono stati acquisiti, elaborati e validati secondo le procedure disciplinate dal DP di cui sopra.

## 2. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

Il sito in cui sono state condotte le misure con l'utilizzo del mezzo mobile è stato quello di Ponte a Cappiano, nel Comune di Fucecchio (FI), in cui si trovava collocata, fino al mese di giugno 2005, la postazione fissa di rilevamento della Q.A. classificata come "Periferica Industriale" (FIG. 2.1). Le coordinate Gauss-Boaga sono: EGB 1642776; NGB 4844872.

**Figura 2.1** Mappa con indicazione del sito di misura



### 3. IL LABORATORIO MOBILE

Per le misure di Qualità dell'Aria realizzate in questa campagna il Settore CRTQA ha utilizzato la stazione mobile di Q.A. di proprietà della Provincia di Pisa.

Nella tabella 3.1 è fornita una descrizione degli inquinanti monitorati dal laboratorio:

**Tabella 3.1** – Inquinanti monitorati.

CO	NO <sub>x</sub>	NMHC/CH <sub>4</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> S	Benzene
x	x	x	x	x	x

CO = monossido di carbonio

NO<sub>x</sub> = ossidi di azoto totali, ovvero monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

NMHC = idrocarburi non metanici

CH<sub>4</sub> = metano

SO<sub>2</sub> = biossido di zolfo

H<sub>2</sub>S = acido solfidrico

PM10 = polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron

Di seguito in tabella sono elencati gli strumenti presenti all'interno del mezzo mobile e le relative caratteristiche tecniche:

**Tabella 3.2** – Caratteristiche tecniche degli strumenti installati

Inquinante	Marca modello	Principio Metodo	Limite Rilevabilità	Precisione
SO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> S	API 101 AS	Fluorescenza	2,6 µg/m <sup>3</sup> (come SO <sub>2</sub> )	Al 20% del campo di misura ≤ 1,6 µg/m <sup>3</sup> Al 80% del campo di misura ≤ 6 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	API 200A	Chemiluminescenza	0,7 µg/m <sup>3</sup>	0,5% della lettura
CO	API 300	Assorbimento Radiazione IR	0,06 mg/m <sup>3</sup>	0,1 mg/m <sup>3</sup>
PM10	TCR TECORA Sentinel	Campionamento gravimetrico su membrane filtranti	---	---
Benzene	CHROMPACK CP7001	Ionizzazione di fiamma	0,1 µg/m <sup>3</sup>	± 2%
NMHC/CH <sub>4</sub>	Philips K50031	Ionizzazione di fiamma	---	---

## 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 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>
Valore limite per la protezione della salute umana.	<b>Media massima giornaliera su 8 ore</b>	10 mg/m <sup>3</sup>	già in vigore dal 1.01.2005

**Tabella 4.2 BLOSSIDO 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>
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	<b>1 ora</b>	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per l'anno civile.	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	<b>Anno civile</b>	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	1.01.2010
Soglia di allarme	<b>Anno civile Superamento di 3 ore consecutive</b>	400 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	1.01.2010

**Tabella 4.3 BISSIDO 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>Valore limite</b>	<b>Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto</b>
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	<b>1 ora</b>	350 µg/ m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per l'anno civile.	già in vigore dal 1.01.2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	<b>24 ore</b>	125 µg/ m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile	già in vigore dal 1.01.2005
Livello critico per la protezione della vegetazione	<b>Anno civile</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	-
Livello critico per la protezione della vegetazione	<b>Livello critico invernale (1 ottobre – 31 marzo)</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	-
Soglia di allarme	<b>Anno civile Superamento di 3 ore consecutive</b>	500 µg/m <sup>3</sup>	già in vigore dal 1.01.2005

**Tabella 4.4 Materiale particolato PM10**

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

	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valori limite</b>	<b>Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto</b>
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	<b>24 ore</b>	50 µg/m <sup>3</sup> PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	già in vigore dal 1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	<b>Anno civile</b>	40 µg/m <sup>3</sup> PM10	già in vigore dal 1.01.2005

**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

**Tabella 4.5 Benzene – normativa e limiti**

(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs. 155/2010 - punto B Allegato XI Direttiva 2008/50/CE - DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana.	<b>Anno civile</b>	5 µg/m <sup>3</sup>	1.01.2010

Nonostante la normativa vigente non preveda prescrizioni per il parametro H<sub>2</sub>S, in tabella sottostante sono riportate le soglie indicate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

**Tabella 4.6 Acido solfidrico - Soglie dell'OMS<sup>(1)</sup>**

Tipologia di soglia	Periodo di mediazione	Valore
Soglia per inquinamento olfattivo	Mezz'ora	7 µg/m <sup>3</sup>
Soglia per la tutela sanitaria	24 ore	150 µg/m <sup>3</sup>
Soglia per protezione della vegetazione	1 ora	40 µg/m <sup>3</sup>

(1) WHO Air Quality guidelines for Europe, 2<sup>a</sup> edizione. Anno 2000

## 5. RISULTATI

Nel corso dell'anno 2012, l'indagine svolta a Ponte a Cappiano, nel Comune di Fucecchio, ha avuto il seguente periodo di osservazione:

23 marzo – 07 maggio (46 giorni)

### 5.1 Standardizzazione

Tutti i valori di concentrazione espressi in unità di massa ( $\mu\text{g}$  o  $\text{mg}$  per metro cubo d'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  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  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 degli indicatori

Di seguito sono presi in considerazione i singoli inquinanti per ognuno dei quali sono riportati gli indici sintetici relativi al periodo di monitoraggio, nonché i corrispondenti limiti di riferimento previsti dalla normativa vigente in materia di Qualità dell'Aria (D.Lgs. 155/2010).

Va sottolineato che i dati acquisiti nel corso delle campagne condotte con il laboratorio mobile non permettono di effettuare una trattazione in termini statistici, secondo quanto previsto dalla normativa per la qualità dell'aria, ma forniscono un quadro, seppur limitato temporalmente, della situazione di inquinamento atmosferico relativa al sito in esame.

Ragion per cui, **il confronto con i limiti normativi è presentato a titolo puramente indicativo.**

I dati di  $\text{SO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$  non sono utilizzabili per il confronto con i limiti di legge, dato che non soddisfano la raccolta minima dei dati sull'ora. L'analizzatore relativo infatti, il Teledyne API 101 A, effettua a intervalli di circa 15 minuti, misure singole di  $\text{SO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$ .

Nelle tabelle a seguire sono stati riportati, per un utile confronto, anche gli esiti delle misure delle due campagne svolte in periodi disgiunti nell'anno 2011 (dall'10 marzo al 6 aprile e dal 1° al 25 luglio per un totale di 53 giorni di osservazione).

.

**Il segno ( - ) presente in alcune tabelle riassuntive indica l'assenza di un limite di riferimento relativo alla normativa vigente.**

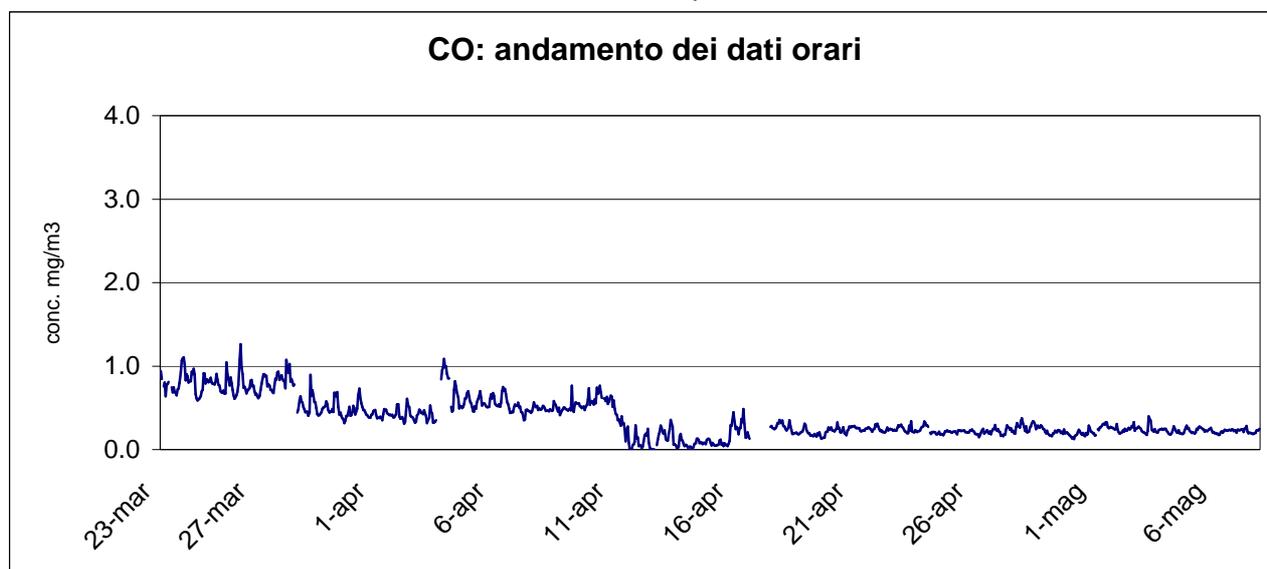
## 5.2.1 Monossido di Carbonio (CO)

Tabella 5.2.1 dati Monossido di Carbonio (CO)

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012	Valori Misurati 2011
Dati validi (medie orarie); n°		1070 (97% sul periodo)	1237
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m <sup>3</sup> )	-	1,3	0,8
Max. media mobile di 8 h > 10 mg/m <sup>3</sup> N°anno superamenti consentiti	<b>0</b>	0	0

I dati relativi alla campagna di misura 2012 non aggiungono nuovi elementi di valutazione in merito a questo inquinante che da molto tempo è divenuto scarsamente caratterizzante anche per siti di misura ad alta incidenza di traffico autoveicolare.

Grafico 5.2.1 andamenti orari Monossido di Carbonio nel periodo di misura



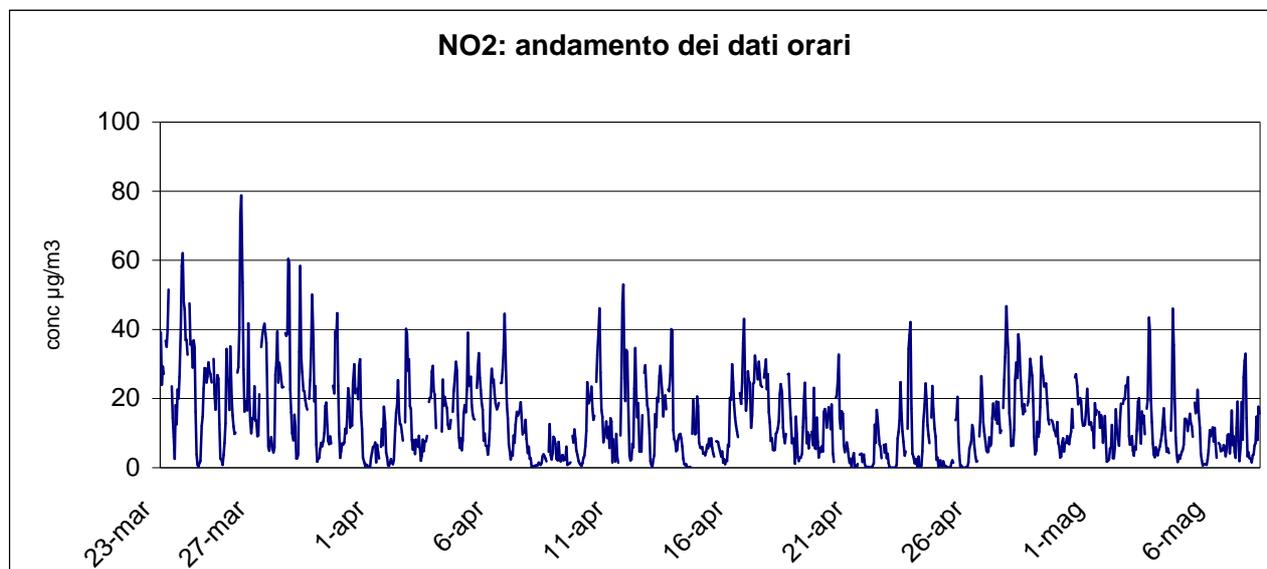
## 5.2.2 Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

Tabella 5.2.2 dati Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012	Valori Misurati 2011
Dati validi (medie orarie); n°		1052 (95% sul periodo)	1193
Valore orario >200 µg/m <sup>3</sup> N°anno superamenti consentiti	18	0	0
Media delle concentrazioni orarie (µg/m <sup>3</sup> )	40 media annua	14	15
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/m <sup>3</sup> )	-	79 (26/03/2012 ore 10)	83 (11/03/2011)

Nessun elemento di criticità dei dati misurati è emerso nei periodi di misura rispetto ai limiti di riferimento. L'unico elemento degno di nota è rappresentato dalla sostanziale coerenza tra i dati 2012 a quelli rilevati con le campagne dell'anno precedente.

Grafico 5.2.2 andamenti orari Biossido di Azoto nel periodo di misura



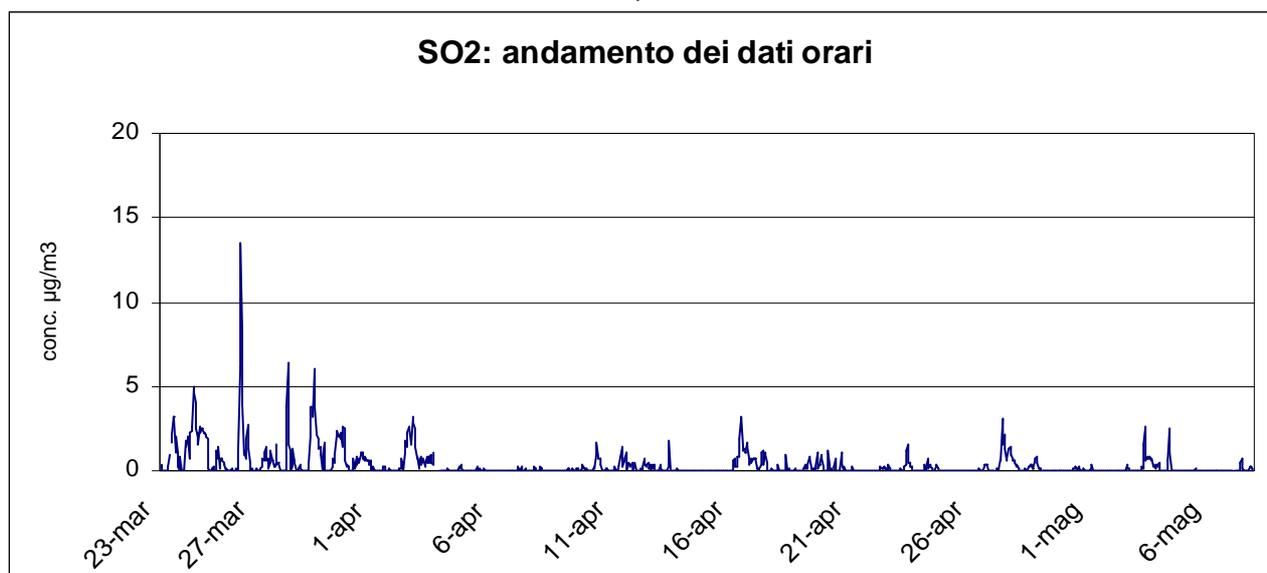
### 5.2.3 Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)

Tabella 5.2.3. dati Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012	Valori Misurati 2011
Dati validi (medie orarie); n°		1094 (99% sul periodo)	1089
Valore orario > 350 µg/m <sup>3</sup> N°anno superamenti consentiti	<b>24</b>	0	0
Massimo valore orario rilevato nel periodo (µg/m <sup>3</sup> )	-	14	26
Valore giornaliero >125 µg/m <sup>3</sup> N°anno superamenti consentiti	<b>3</b>	0	0
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo (µg/m <sup>3</sup> )	-	2	12

I valori limite previsti dal D.Lgs. 155/10 per la protezione della salute umana, intesi come 350 µg/m<sup>3</sup> con tempo di mediazione di 1 ora, da non superare più di 24 volte per anno civile, e 125 µg/m<sup>3</sup>, con tempo di mediazione di 24 ore, da non superare più di 3 volte per anno civile, risultano ampiamente rispettati. Gli stessi valori massimi riportati in tabella, orario e della media giornaliera, estremamente contenuti rispetto a 350 µg/m<sup>3</sup> e 125 µg/m<sup>3</sup>, confermano che nei periodi di indagine, come pure lo scorso anno, non si sono verificati episodi acuti significativamente rilevanti di inquinamento da biossido di zolfo.

Grafico 5.2.3 andamenti orari Biossido di Zolfo nel periodo di misura



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

## 5.2.4 Polveri (PM10)

Le polveri PM10 sono state campionate secondo il metodo ufficiale gravimetrico (vedi norma tecnica UNI EN 12341:2001) in un intervallo di tempo compreso nel periodo totale della campagna di misure e sono sotto illustrate. Il periodo delle misure per questo tipo di inquinante va dal 24 marzo all'8 aprile compresi.

Tabella 5.2.4 dati PM10

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012	Valori Misurati 2011
Dati validi (medie giornaliere); n°		16	28
Media delle medie giornaliere ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	40 media annua	27	15
Valore giornaliero > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ N°anno superamenti consentiti	35	0	0
Massima media giornaliera rilevata nel periodo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	35 (25/03/2012)	28 (13/07/2011)

Il confronto con i dati del 2011 della stessa postazione non risulta significativo per la differenza della stagione di misurazione, che influenza in modo sostanziale la presenza dell'inquinante.

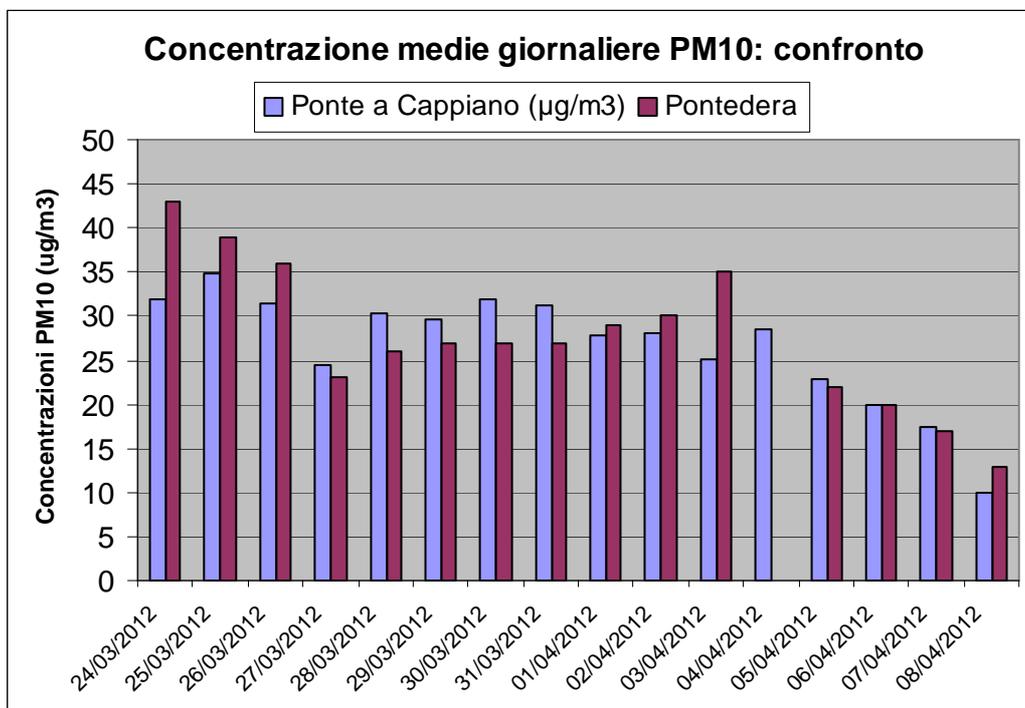
Per completezza, si è pensato di introdurre un confronto con le polveri PM10 misurate presso la centralina fissa di PI-Pontedera, che risulta distante circa 15 km in linea d'aria, e ubicata in un'area assimilabile a quella del sito indagato a Ponte a Cappiano.

Sii rileva una buona coerenza tra le medie giornaliere di PM10 misurate con il metodo ufficiale gravimetrico nel sito di Ponte a Cappiano e quelle misurate con metodo automatico dall'analizzatore presente nella centralina fissa di Pontedera in Via della Misericordia. Non è stata presa a confronto la più vicina stazione di Santa Croce – Coop, in quanto nel periodo di misura presenta una mancanza di dati non trascurabile.

La media dei valori è ampiamente inferiore al valore limite e non è stato evidenziato alcun superamento del limite giornaliero (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), che rappresenta l'indicatore più idoneo da considerare su campagne di breve durata.

Dalla tabella e dal grafico sottostante si può osservare che l'andamento dell'inquinante PM10 nel periodo sia simile nelle due postazioni seppur con differenze non trascurabili nei valori assoluti:

Data	Ponte a Cappiano ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Stazione fissa di PI-Pontedera
24/03/12	32	43
25/03/12	35	39
26/03/12	31	36
27/03/12	24	23
28/03/12	30	26
29/03/12	30	27
30/03/12	32	27
31/03/12	31	27
01/04/12	28	29
02/04/12	28	30
03/04/12	25	35
04/04/12	29	N.D.
05/04/12	23	22
06/04/12	20	20
07/04/12	17	17
08/04/12	10	13



## 5.2.5 Benzene

Tabella 5.2.5 dati Benzene

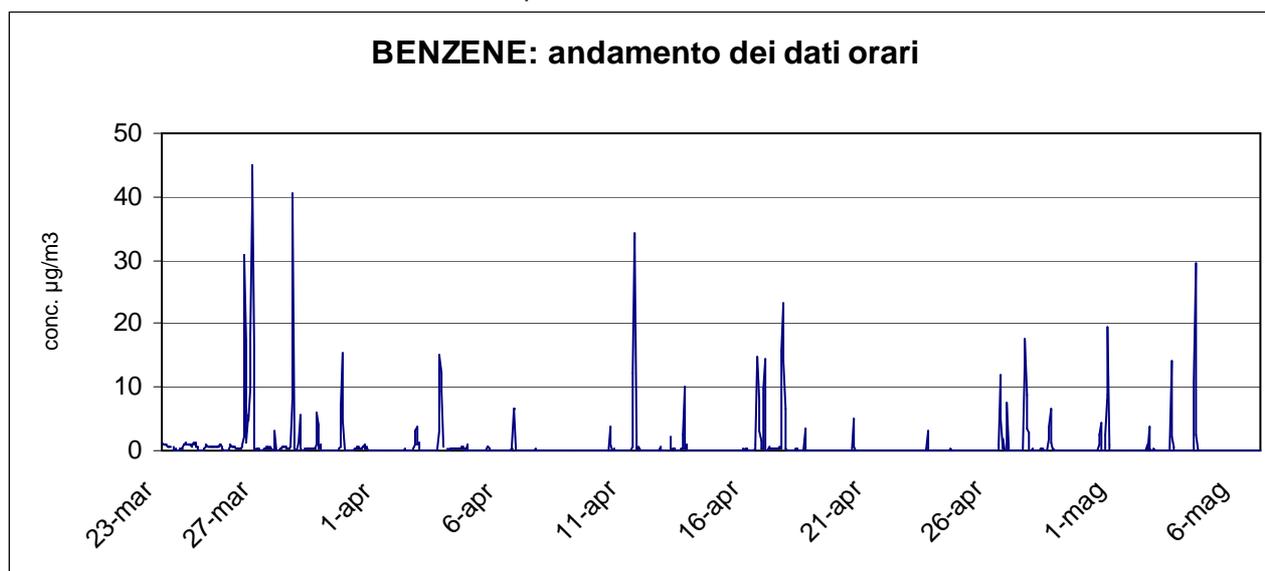
	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012	Valori Misurati 2011
Dati validi (medie orarie); n°		1071 (97% sul periodo)	1241
Valore medio orario del periodo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>5 media annua</b>	0,8	1,1

Occorre precisare che i valori misurati sono puramente indicativi in quanto la misurazione è stata effettuata con strumentazione costruita precedentemente all'entrata in vigore delle norme tecniche di riferimento e pertanto non completamente coerente con le specifiche previste.

Il risultato ottenuto, come valore medio orario mediato sull'intero periodo di misure, è di  $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  un sesto del valore limite di legge ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e coerente con i valori misurati nella campagna precedente.

Sebbene il valore medio (su base oraria) del periodo sia risultato basso rispetto al limite, si rileva una frazione di dati orari a livelli significativi di concentrazione, come solitamente non vengono osservati neppure nei siti ad alto tasso di industrializzazione, o nei siti urbani ad alta intensità di traffico veicolare. Tale fenomeno era già stato osservato nel 2010.

Grafico 5.2.5 andamenti orari Benzene nel periodo di misura



Ad oggi l'interpretazione che si assegna al fenomeno è che non si tratti effettivamente di Benzene, ma piuttosto si sospetta la presenza di un composto, diverso dal Benzene, che viene riconosciuto

come tale dall'analizzatore in dotazione al Laboratorio Mobile. Questa interpretazione è motivata dal fatto che in prossimità del sito di misura è presente una stazione di distribuzione del gas Metano, che proprio in corrispondenza dei suddetti periodi di indagine, ha manifestato problemi di tenuta del gas circolante. In sostanza, il gas rilasciato accidentalmente dalla stazione potrebbe avere determinato una contaminazione locale e temporanea dell'aria da idrocarburi, che hanno comportato interferenze al sistema di rilevazione dell'inquinante in oggetto.

Si ritiene necessario, già dalla prossima campagna, approfondire le motivazioni di questi episodi di innalzamento dei livelli di concentrazione effettuando, ad esempio, misurazioni in parallelo con campioni passivi al fine di stabilire se si tratta realmente di benzene o di un suo interferente.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati sintetizzati per il parametro **Toluene**.

*Tabella 5.2.5.1 dati Toluene*

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012
Dati validi (medie orarie) n°		1071 (97% sul periodo)
Media delle concentrazioni orarie del periodo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	1,7
Max. media oraria rilevata nel periodo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	63
Max. media giornaliera rilevata nel periodo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	8

Per il toluene non esistono valori limite per la qualità dell'aria, ma l'OMS ha introdotto due valori guida ( WHO Air Quality guidelines for Europe, 2<sup>a</sup> edizione. Anno 2000) che si riferiscono alla concentrazione al di sopra della quale si possono riscontrare effetti per la salute per la popolazione non esposta professionalmente:

- 260  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media settimanale
- 1000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media su 30 minuti

Per la postazione in esame i due valori guida sono ampiamente rispettati.

## 5.2.6 Acido solfidrico (H<sub>2</sub>S)

Tabella 5.2.6 dati Acido solfidrico (H<sub>2</sub>S)

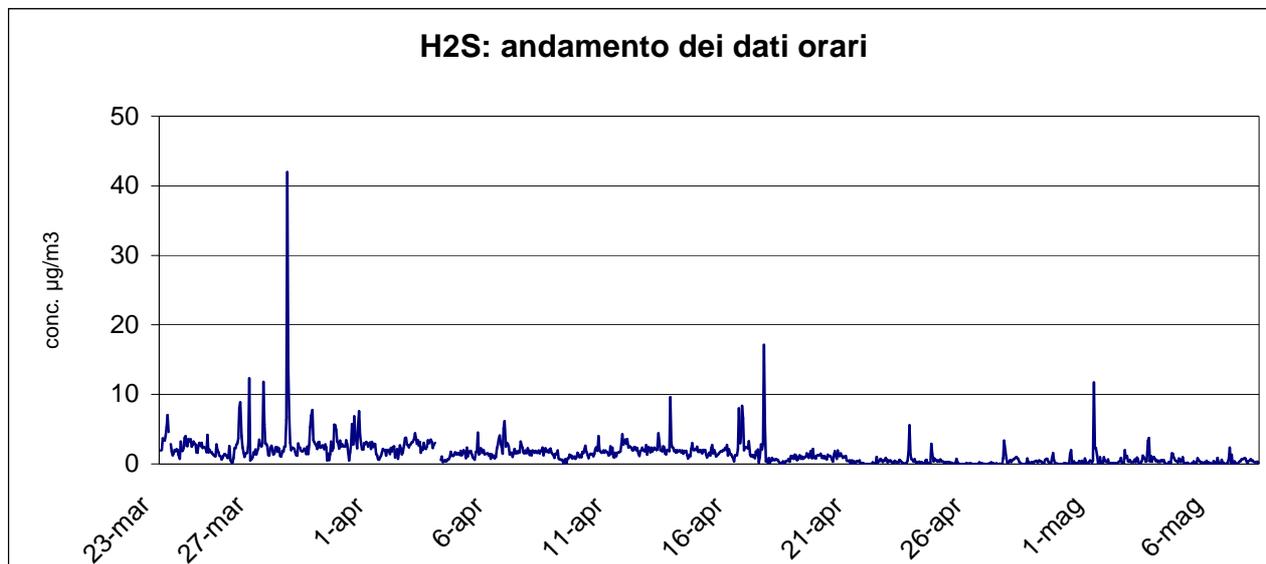
	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012
Dati validi (medie orarie) n°		1094 (99% sul periodo)
Media delle concentrazioni orarie del periodo (µg/m <sup>3</sup> )	-	1,5
Max. media oraria rilevata nel periodo (µg/m <sup>3</sup> )	-	42
N°superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima (7,0 µg/m <sup>3</sup> )	-	15 (1,4% sul periodo)

In assenza di riferimenti normativi riteniamo comunque opportuno riportare i risultati ottenuti per questo inquinante di derivazione industriale che nel Comprensorio del Cuoio riveste importanza prioritaria.

L'attenzione deve essere focalizzata sul valore percentuale degli episodi di superamento, su base oraria, della soglia olfattiva (4a riga della tabella) in quanto questo dato può dare un'indicazione sulla possibilità di innesco di maleodoranze locali che è strettamente legata alla frequenza di condizioni favorevoli.

Frequenze molto basse di superamento della soglia olfattiva come quelle emerse, specialmente nel corso dell'ultima campagna, e valori orari di concentrazione nei casi di superamento solo in un caso al livello di 42 µg/m<sup>3</sup>, insieme concorrono a definire una situazione di scarsa contaminazione locale da Acido solfidrico in tutti i periodi di osservazione e pertanto una bassa probabilità di formazioni di odori molesti anche di breve durata.

Grafico 5.2.6 andamenti orari Acido solfidrico nel periodo di misura



Nella tabella seguente viene riportato il confronto degli indicatori sintetici per l'H<sub>2</sub>S ottenuti nelle campagne effettuate con il laboratorio mobile dal 2008 al 2012 nella postazione di Ponte a Cappiano. Il numero di superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima è simile negli anni 2010-2012.

Tabella 5.2.6.1 Confronto dati Acido solfidrico (H<sub>2</sub>S) periodo 2008 - 2012

	Valori Misurati 2008	Valori Misurati 2009	Valori Misurati 2010	Valori Misurati 2011	Valori Misurati 2012
Dati validi (medie orarie) n°	2026	2094	1392	1089	1094
Media delle concentrazioni orarie del periodo (µg/m <sup>3</sup> )	1,0	1,0	1,3	1,2	1,5
Max. media oraria rilevata nel periodo (µg/m <sup>3</sup> )	28	28	18	16	42
N° superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima (7,0 µg/m <sup>3</sup> )	4	6	16	19	15

## 5.2.7 Idrocarburi non Metanici (NMHC)

Tabella 5.2.7 dati Idrocarburi non Metanici (NMHC)

	Limiti di riferimento	NMHC
Dati validi (medie orarie); n°		1048 (95% sul periodo)
Media delle concentrazioni orarie ( $\mu\text{g-C}/\text{m}^3$ )	-	115
Massimo valore orario rilevato nel periodo ( $\mu\text{g-C}/\text{m}^3$ )	-	724 (26/03/2012 ore 11)
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo ( $\mu\text{g-C}/\text{m}^3$ )	-	374
N. dati orari $> 200 \mu\text{g-C}/\text{m}^3$ (%)	-	199 (19%)

Occorre precisare che i valori misurati sono puramente indicativi in quanto la misurazione è stata effettuata con strumentazione costruita antecedentemente all'entrata in vigore delle norme tecniche di riferimento e pertanto non completamente coerente con le specifiche previste.

Gli idrocarburi non metanici comprendono un'ampia classe di composti organici, quali idrocarburi alifatici, aromatici (benzene, toluene, xileni, ecc.), ossigenati (aldeidi, chetoni, ecc.), e altri. La tossicità degli idrocarburi diversi dal metano varia sensibilmente a seconda della composizione chimica; occorre pertanto misurare la concentrazione di alcuni particolari idrocarburi, dei quali è provata la elevata tossicità (es. Benzene).

Nell'aria è presente un fondo naturale di circa  $50 \mu\text{gC}/\text{m}^3$  per idrocarburi gassosi.

La normativa vigente, relativa alla qualità dell'aria, non prevede limiti per questo inquinante.

Nella trattazione dei dati è stato preso a riferimento il valore di  $200 \mu\text{gC}/\text{m}^3$  (come media su 3 ore), in relazione ad un valore limite presente nel passato (DPCM del 28/03/1983), che però risultava significativo dal punto di vista sanitario solo quando vi era un contemporaneo superamento del livello di ozono, come media oraria.

Utilizzando questo limite di riferimento per la postazione in esame si evidenzia una frequenza di circa il 19% di valori di concentrazione media oraria superiori ai  $200 \mu\text{gC}/\text{m}^3$ , con punte orarie massime che in 10 casi hanno superato i  $500 \mu\text{gC}/\text{m}^3$ . Il dato massimo orario registrato è pari a  $724 \mu\text{gC}/\text{m}^3$ . Il valore medio misurato nel periodo ( $115 \mu\text{gC}/\text{m}^3$ ) risulta superiore rispetto al fondo naturale presente in atmosfera, sebbene il valore sia esclusivamente indicativo.

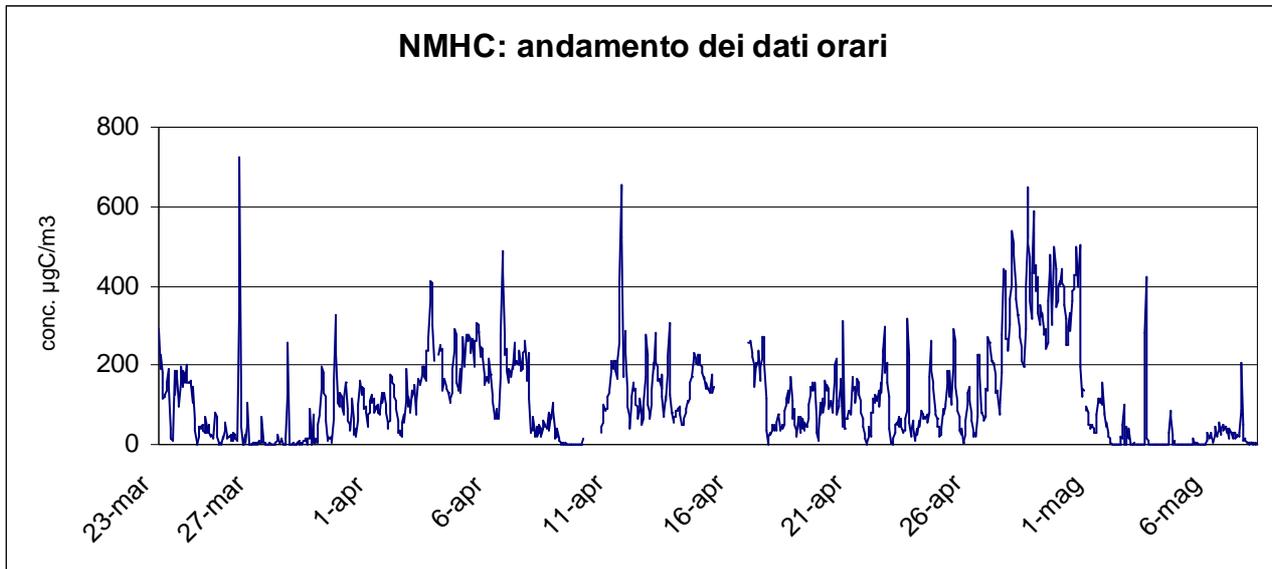
**Area Vasta ARPAT Toscana Costa**

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 5.2.7 andamenti orari Idrocarburi non Metanici nel periodo di misura



## 6. Dati Meteorologici

E' importante conoscere la situazione meteorologica relativa al periodo di misura, dato che le condizioni meteo influiscono sia sui fenomeni di dispersione e di accumulo degli inquinanti, sia sulla formazione di alcuni di essi.

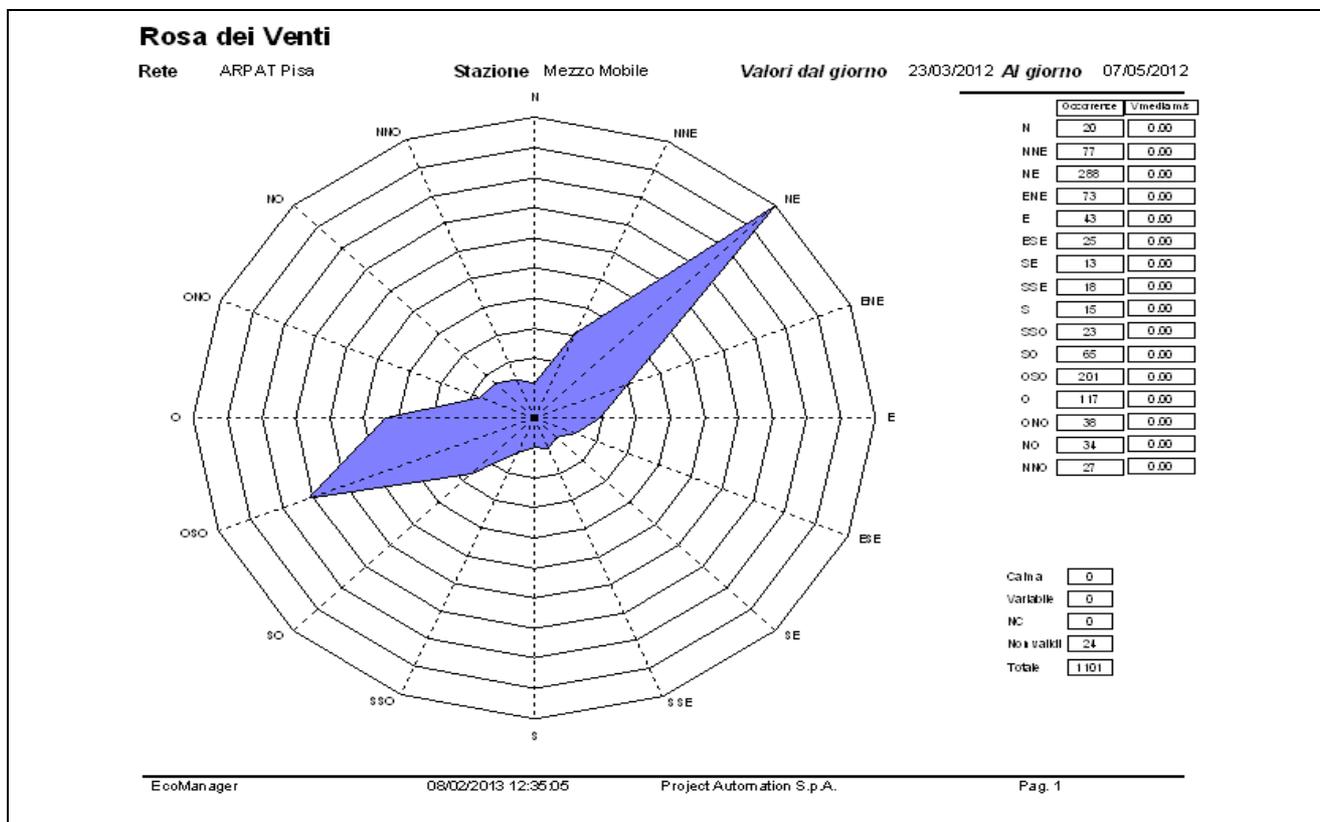
Il laboratorio mobile è attrezzato con sensori per il rilevamento dei seguenti parametri meteorologici:

- Velocità del vento (VVP)
- Direzione del vento (DV)

Tabella 6.1 Caratteristiche tecniche dei sensori meteo

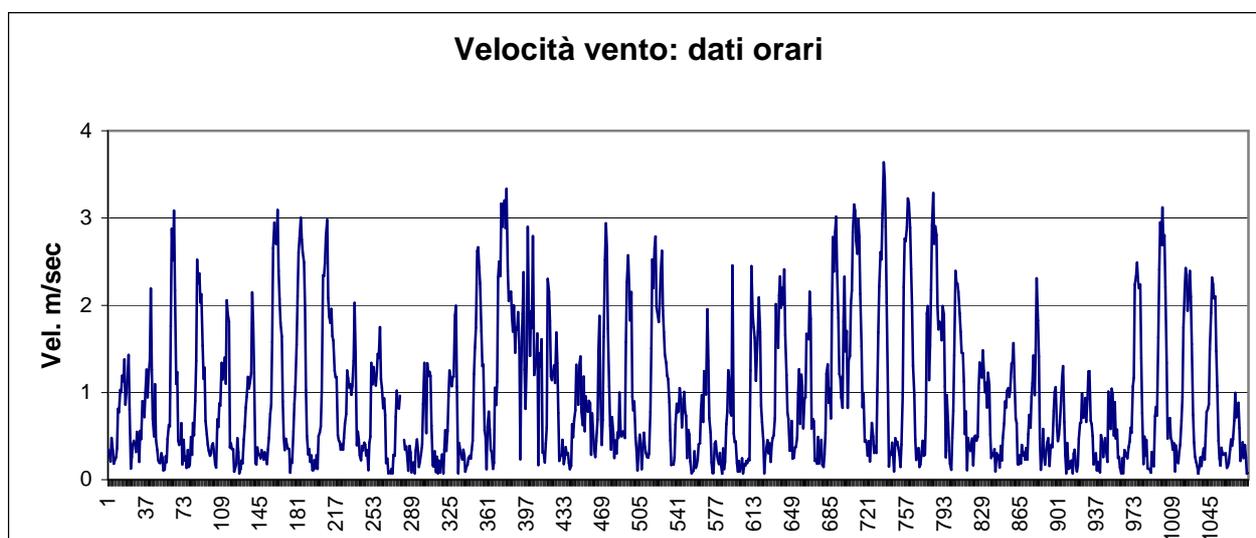
Parametro	Marca modello	Principio Metodo	Limite Rilevabilità	Precisione
DV	Gonioanemometro Lastem C 500 D	Potenziometria	0,3 m/s	1%
VVP	Tacoanemometro Lastem C 500 S	Disco rotante a lettura optoelettronica	0,25 m/s	1%

Grafico 6.1 Rosa dei venti nel periodo di misura



Nel periodo di misura sono stati registrati 1077 valori orari di direzione vento. Le elaborazioni relative alla rosa dei venti indicano un andamento dei venti di provenienza con netta prevalenza da NE (27%) e OSO (19%)

Grafico 6.2 Velocità del vento nel periodo di misura



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

Il valore medio della velocità del vento nel periodo di misura è stato di 0,9 m/s con un valore massimo orario di 3,6 m/s registrato il 22 aprile alle ore 15. In generale i regimi di vento sono rimasti bassi con valori inferiori a 1,5 m/s per circa il 78% del tempo, con una incidenza poco significativa di fenomeni ventosi con velocità superiori a 3,5 m/s.

## Conclusioni

Il monitoraggio svolto con il laboratorio mobile nella postazione della ex centralina di Ponte a Cappiano nel periodo 23 marzo – 7 maggio 2012 ha fornito un quadro ambientale che conferma quanto già rilevato nelle precedenti campagne di monitoraggio condotte nella medesima postazione a partire dall'anno 2005. Per quanto attiene agli inquinanti PM10, NO<sub>2</sub>, CO e Benzene, si evidenziano indicatori che rispettano ampiamente le soglie previste dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria (D.Lgs. 155/10) per la protezione della salute umana. Anche per quanto riguarda i parametri di derivazione industriale come l'Acido solfidrico e Biossido di Zolfo non sono state rilevate concentrazioni superiori o nell'intorno dei limiti di legge (SO<sub>2</sub>) o di riferimento (H<sub>2</sub>S). La percentuale di 1,4% dei valori di H<sub>2</sub>S misurati nel periodo risulta superiore alla soglia olfattiva minima.