



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

PROVINCIA DI PISA
CAMPAGNA DI RILEVAMENTO
CON MEZZO MOBILE

presso
ex sito fisso di monitoraggio

Navacchio - Comune di Cascina (PI)

6 luglio – 6 agosto 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

Navacchio – Comune di Cascina (PI)
Presso ex sito fisso di monitoraggio
6 luglio – 6 agosto 2012

A cura di:
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*

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

1° febbraio 2013

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	4
2. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA.....	5
3. IL LABORATORIO MOBILE	6
4. LIMITI NORMATIVI	7
5. RISULTATI	10
5.1 STANDARDIZZAZIONE	10
5.2 VALORI DEGLI INDICATORI	10
5.2.1 <i>Monossido di carbonio (CO)</i>	11
5.2.2 <i>Biossido di azoto (NO₂)</i>	12
5.2.3 <i>Biossido di Zolfo (SO₂)</i>	13
5.2.4 <i>Polveri (PM10)</i>	14
5.2.5 <i>Benzene</i>	16
5.2.7 <i>Idrocarburi non Metanici (NMHC)</i>	17
6. DATI METEOROLOGICI	19
CONCLUSIONI.....	21

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 nel medesimo sito, che fino al 2010 aveva ospitato un postazione fissa per la qualità dell'aria; le campagne, condotte nel corso dell'anno 2011, si sono articolate in periodi dell'anno aventi tra di loro caratteristiche meteorologiche assai diverse (buona parte del periodo estivo e del periodo tardo-autunnale). La presente indagine 2012 (32 giorni) non può essere assimilata, a differenza delle misurazioni del 2011, ad una "misurazione indicativa" di qualità dell'aria, come previsto dal D. Lgs 155/10, visto che il periodo indagato ricade nel solo periodo estivo.

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 in cui si trovava collocata, fino alla fine dell'anno 2010, la stazione fissa di monitoraggio della Q.A. di "Pisa-Navacchio" classificata come "Urbana-Traffico" (Coordinate geografiche Gauss-Boaga: EGB 1620194; NGB 4838156). Il sito in esame, come risulta dalle figure di seguito riportate, è collocato nel giardino di un complesso scolastico ad una decina di metri da un'arteria stradale (Via Tosco-Romagnola) caratterizzata da alti flussi veicolari. L'asse viario citato attraversa l'area in direzione Ovest-Est.

Figura 2.1 Mappa con indicazione del sito di misura



Figura 2.2 Immagine del mezzo mobile presso PI-Navacchio



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

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 _x	NMHC/CH ₄	PM ₁₀	SO ₂ /H ₂ S	Benzene
x	x	x	x	x	x

CO = monossido di carbonio

NO_x = ossidi di azoto totali, ovvero monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂)

NMHC = idrocarburi non metanici

CH₄ = metano

SO₂ = biossido di zolfo

H₂S = acido solfidrico (idrogeno solforato)

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

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

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)

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

Tabella 4.2 BISSIDO 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 ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per l'anno civile.	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	1.01.2010
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/m ³ NO ₂	1.01.2010

Tabella 4.3 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
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	1 ora	350 µg/ m ³ da non superare più di 24 volte per l'anno civile.	già in vigore dal 1.01.2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/ m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	già in vigore dal 1.01.2005
Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	20 µg/m ³	-
Livello critico per la protezione della vegetazione	Livello critico invernale (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m ³	-
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	500 µg/m ³	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)

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

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.	Anno civile	5 µg/m ³	1.01.2010

5. RISULTATI

Nel corso dell'anno 2012, l'indagine è stata svolta nel Comune di Cascina presso Navacchio, nella ex-postazione della stazione di PI-Navacchio, per il seguente periodo di osservazione:

6 luglio – 6 agosto (32 giorni)

5.1 Standardizzazione

Tutti i valori di concentrazione espressi in unità di massa (μg o mg per metro cubo d'aria (m^3)) sono riferiti ad una pressione di 101,3 kPa ed alla temperatura di 20°C (293 K), ad esclusione del materiale particolato PM10, 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, pertanto forniscono un quadro, 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 SO_2 non sono confrontabili con alcun limite 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 SO_2 e H_2S .

Per completezza, ove possibile, è stato introdotto un confronto con le misure ottenute, nello stesso periodo, presso le centraline di PI-Borghetto, che risulta distante circa 7 km in linea d'aria in direzione Nord-Ovest, e di PI-Pontedera (che si trova a circa 12 km in linea d'aria in direzione Est), anch'esse di tipo Urbana-Traffico come la ex-stazione di monitoraggio di PI-Navacchio.

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

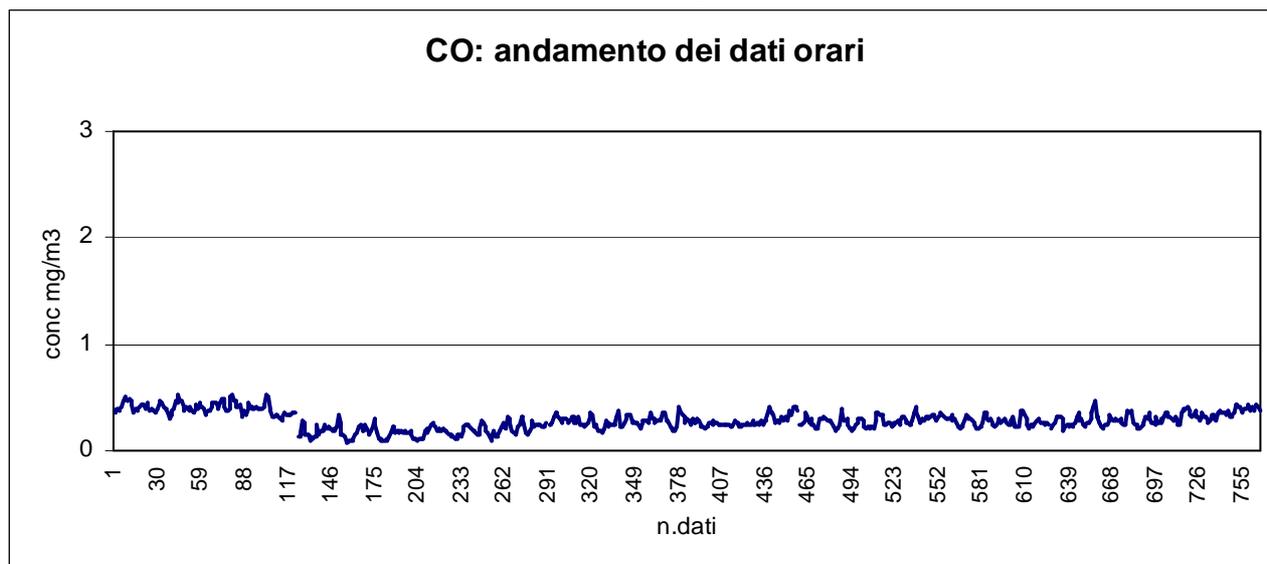
5.2.1 Monossido di carbonio (CO)

Tabella 5.2.1 Dati CO

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012	PI-Borghetto	PI-Pontedera
Dati validi (medie orarie); n°		764 (99% sul periodo)	758	759
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m ³)	-	0,5	1,7	0,7
Media delle concentrazioni orarie (mg/m ³)	-	0,3	0,3	0,3
Max. media mobile di 8 h > 10 mg/m ³ N°anno superamenti consentiti	0	0	0	0

Come risulta dai dati anche dal confronto con le centraline di Borghetto e Pontedera, i dati relativi alla campagna di misura in esame 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 veicolare.

Grafico 5.2.1 andamenti orari Monossido di Carbonio nel periodo di misura



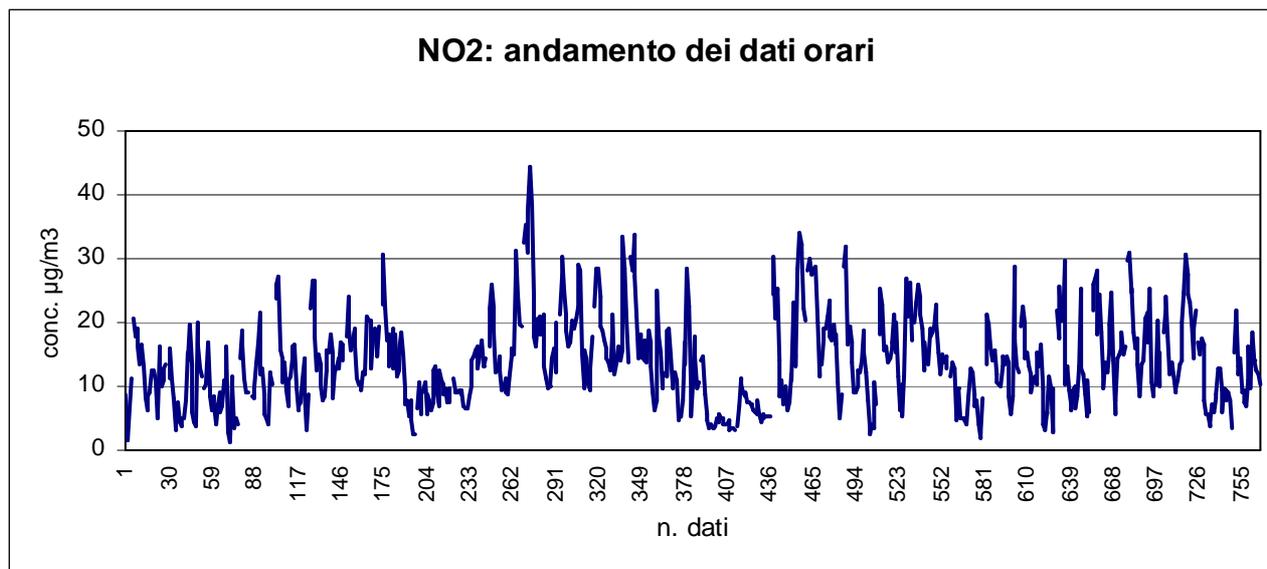
5.2.2 Biossido di azoto (NO₂)

Tabella 5.2.2 Dati NO₂

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012	PI-Borghetto	PI-Pontedera
Dati validi (medie orarie); n°		734 (96% sul periodo)	732	765
Valore orario >200 µg/m ³ N°anno superamenti consentiti	18	0	0	0
Media delle concentrazioni orarie (µg/m ³)	40 media annua	14	24	23
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/m ³)	-	45 (17/07 ore 10)	93 (17/07 ore 9)	65 (25/07 ore 8)

Nessun elemento di criticità dei dati misurati è emerso nel periodo di misura rispetto ai limiti di riferimento. È rilevante la differenza di livelli, per quanto riguarda la media delle concentrazioni orarie, tra il sito in esame e le centraline Urbane-Traffico di Borghetto e Pontedera. Il sito di Navacchio, sebbene interessato da alti flussi di traffico, non si trova inserito in un vero e proprio contesto urbano, ma piuttosto in una zona di scorrimento del traffico veicolare; ne deriva che a fronte di apporti analoghi a quelli che incidono su PI-Borghetto e PI-Pontedera la morfologia della zona circostante alla postazione favorisce verosimilmente un'efficiente dispersione degli inquinanti presenti.

Grafico 5.2.2 andamenti orari Biossido di Azoto 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

5.2.3 Biossido di Zolfo (SO₂)

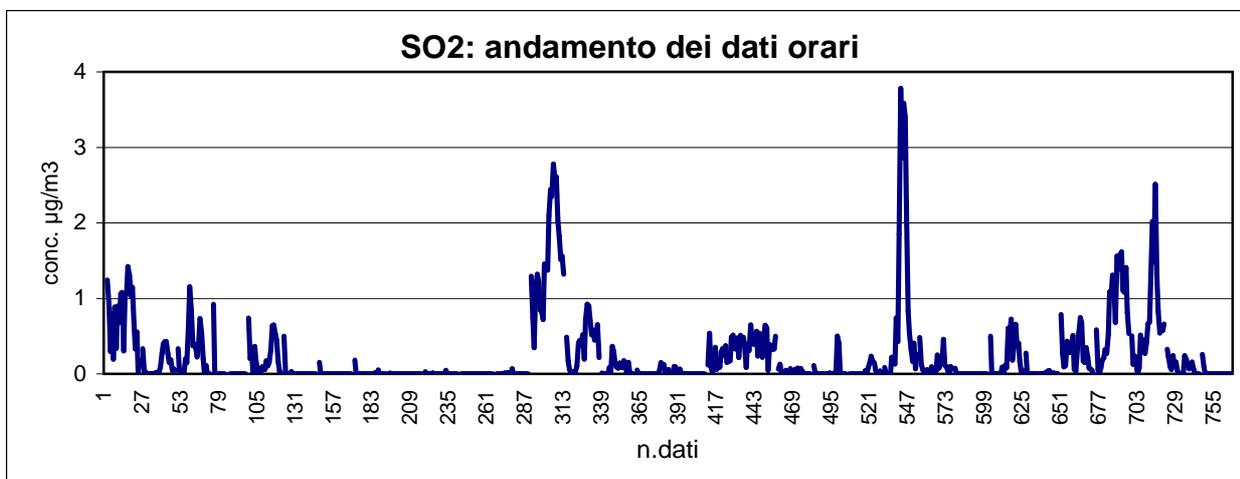
Non essendo monitorato questo inquinante nelle centraline di PI-Borghetto e PI-Pontedera, si è ritenuto opportuno prendere a riferimento gli indicatori opportuni rilevati nelle misurazioni dell'anno 2011 (periodo di osservazione: 9 agosto – 12 settembre e 25 novembre – 26 dicembre).

Tabella 5.2.3. Dati SO₂

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012	Valori Misurati 2011
Dati validi (medie orarie); n°		734 (96% sul periodo)	1399
Valore orario > 350 µg/m ³ N°anno superamenti consentiti	24	0	0
Massimo valore orario rilevato nel periodo µg/m ³	-	4	10
Valore giornaliero > 125 µg/m ³ N°anno superamenti consentiti	3	0	0
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo µg/m ³	-	2	3

I valori limite previsti dal D.Lgs. 155/10 per la protezione della salute umana, intesi come 350 µg/m³ con tempo di mediazione di 1 ora, da non superare più di 24 volte per anno civile, e 125 µg/m³, 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/m³ e 125 µg/m³, confermano che nei periodi di indagine, come anche nell'anno 2011, non si sono verificati episodi acuti rilevanti di inquinamento da biossido di zolfo. Per quanto riguarda il parametro H₂S, misurato dallo stesso analizzatore, si può tranquillamente asserire che i dati ottenuti non sono rilevanti per quanto attiene a questo sito.

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 qui sotto illustrate. Il periodo delle misure per questo tipo di inquinante va dal 10 al 25 luglio compresi.

Tabella 5.2.4 Dati PM10

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012	PI-Pontedera	PI-Borghetto
Dati validi (medie giornaliere); n°		16	15	16
Media delle medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40 media annua	22	22	22
Valore giornaliero > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ N°anno superamenti consentiti	35	0	0	0
Massima media giornaliera rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	31 (25/07/2012)	31 (25/07/2012)	31 (25/07/2012)

In effetti, già da un'analisi degli indicatori sul periodo delle misure, si rileva una buona coerenza tra le medie giornaliere di PM10 misurate con il metodo ufficiale gravimetrico nel sito in esame e quelle misurate, nello stesso arco di tempo, con metodo automatico nelle centraline sopraccitate.

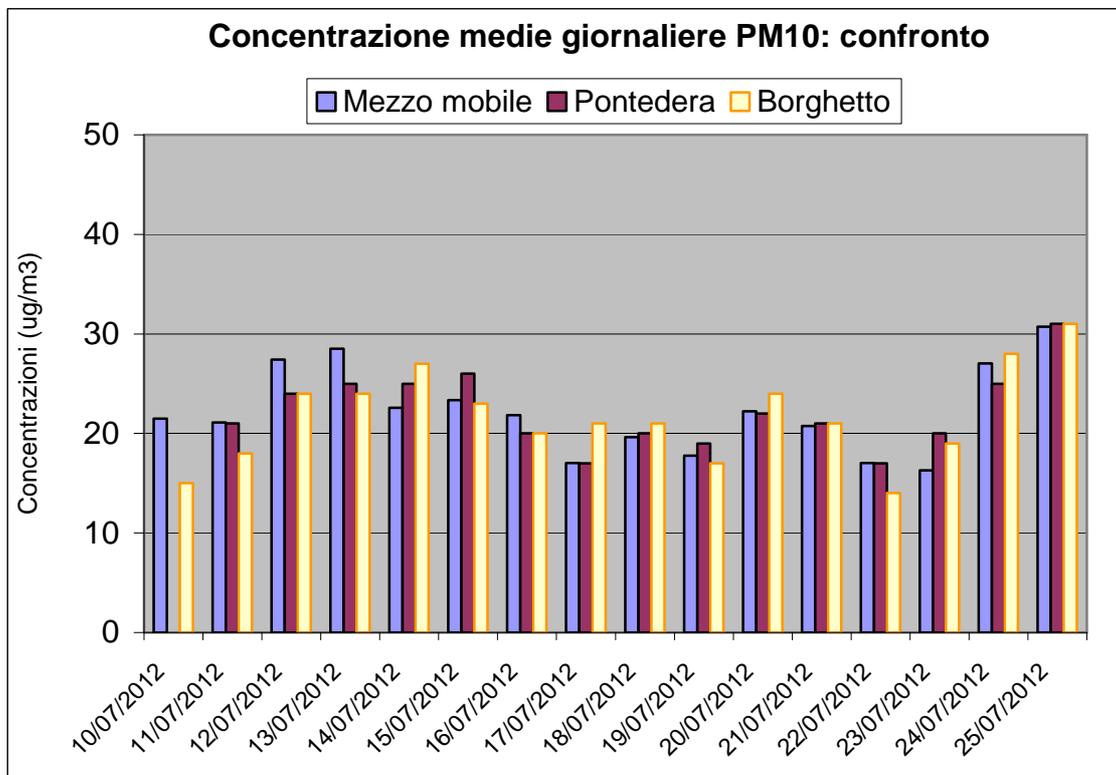
Il valore limite giornaliero, pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, che rappresenta il dato da tenere in maggiore considerazione su campagne di misura di breve durata, non è mai stato raggiunto in quanto il valore massimo registrato (31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) si colloca ben al di sotto dal suddetto limite.

Dall'analisi della tabella e dal grafico sottostante, si può evidenziare la caratteristica ubiquitaria dell'inquinante PM10:

Tabella 5.2.4.1 medie giornaliere PM10 nel periodo di campionamento

Data	Mezzo mobile	PI-Pontedera	PI-Borghetto
10/07/12	21		15
11/07/12	21	21	18
12/07/12	27	24	24
13/07/12	29	25	24
14/07/12	23	25	27
15/07/12	23	26	23
16/07/12	22	20	20
17/07/12	17	17	21
18/07/12	20	20	21
19/07/12	18	19	17
20/07/12	22	22	24
21/07/12	21	21	21
22/07/12	17	17	14
23/07/12	16	20	19
24/07/12	27	25	28
25/07/12	31	31	31

Grafico 5.2.4 – concentrazione medie giornaliere PM10 - confronto



5.2.5 Benzene

Come per l'anidride solforosa, non essendo monitorato questo inquinante nelle centraline Urbane-Traffico individuate per il confronto, si è ritenuto opportuno prendere a riferimento gli indicatori del caso rilevati nelle misurazioni dell'anno 2011.

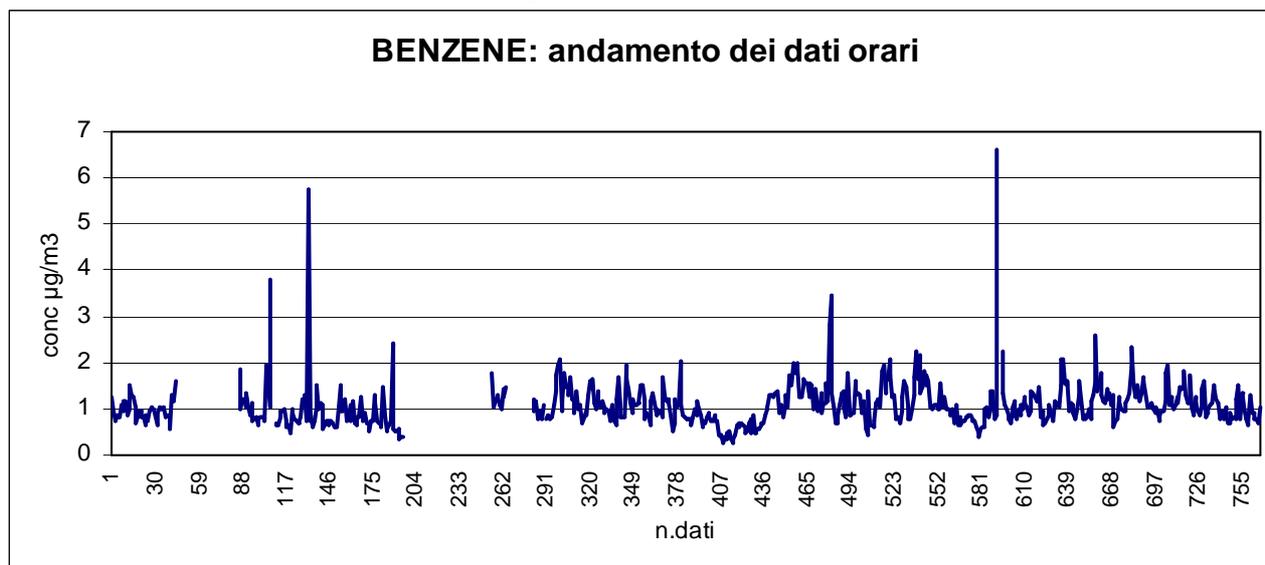
Tabella 5.2.5 Dati Benzene

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012	Valori Misurati 2011
Dati validi (medie orarie); n°		645 (84% sul periodo)	1391
Valore medio orario del periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5 media annua	1,1	0,9

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 conforme alle specifiche previste.

Il risultato ottenuto, come valore medio orario mediato sull'intero periodo di misure, è di $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ circa un quinto del valore limite di legge ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e coerente con i valori misurati nella campagna precedente.

Grafico 5.2.5 andamenti orari Benzene 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

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°		645 (84% sul periodo)
Media delle concentrazioni orarie del periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	3
Max. media oraria rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	15
Max. media giornaliera rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	5

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^a 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.

5.2.7 Idrocarburi non Metanici (NMHC)

Tabella 5.2.7 Dati Idrocarburi non metanici (NMHC)

	Limiti di riferimento	NMHC
Dati validi (medie orarie); n°		660 (90% sul periodo)
Media delle concentrazioni orarie ($\mu\text{g-C}/\text{m}^3$)	-	125
Massimo valore orario rilevato nel periodo ($\mu\text{g-C}/\text{m}^3$)	-	528
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo ($\mu\text{g-C}/\text{m}^3$)	-	389
% Dati orari > 200 $\mu\text{g-C}/\text{m}^3$	-	193 (29,7%)

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

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 conforme alle specifiche previste.

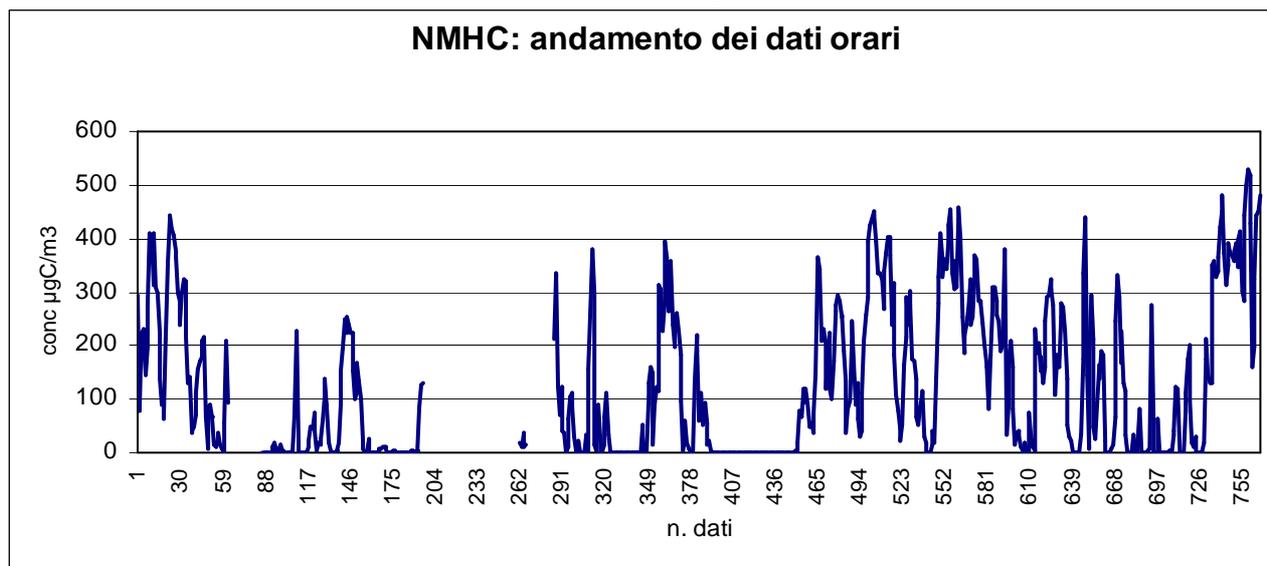
Gli idrocarburi non metanici comprendono un'ampia classe di composti organici, quali idrocarburi alifatici, aromatici (benzene, toluene, xileni, ecc.), ossigenati (aldeidi, chetoni, ecc.), e altri. La tossicità degli idrocarburi diversi dal metano varia sensibilmente a seconda della composizione chimica; 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 30% di valori di concentrazione media oraria superiori ai $200 \mu\text{gC}/\text{m}^3$. Il dato massimo orario registrato è pari a $528 \mu\text{gC}/\text{m}^3$. In questo caso, più che di episodi acuti di contaminazione del sito, si può parlare di livello significativamente alto del parametro NMHC. Il valore medio misurato nel periodo ($125 \mu\text{gC}/\text{m}^3$) risulta superiore rispetto al fondo naturale presente in atmosfera, sebbene il valore sia esclusivamente indicativo.

Grafico 5.2.7 andamenti orari Idrocarburi non Metanici 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

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.

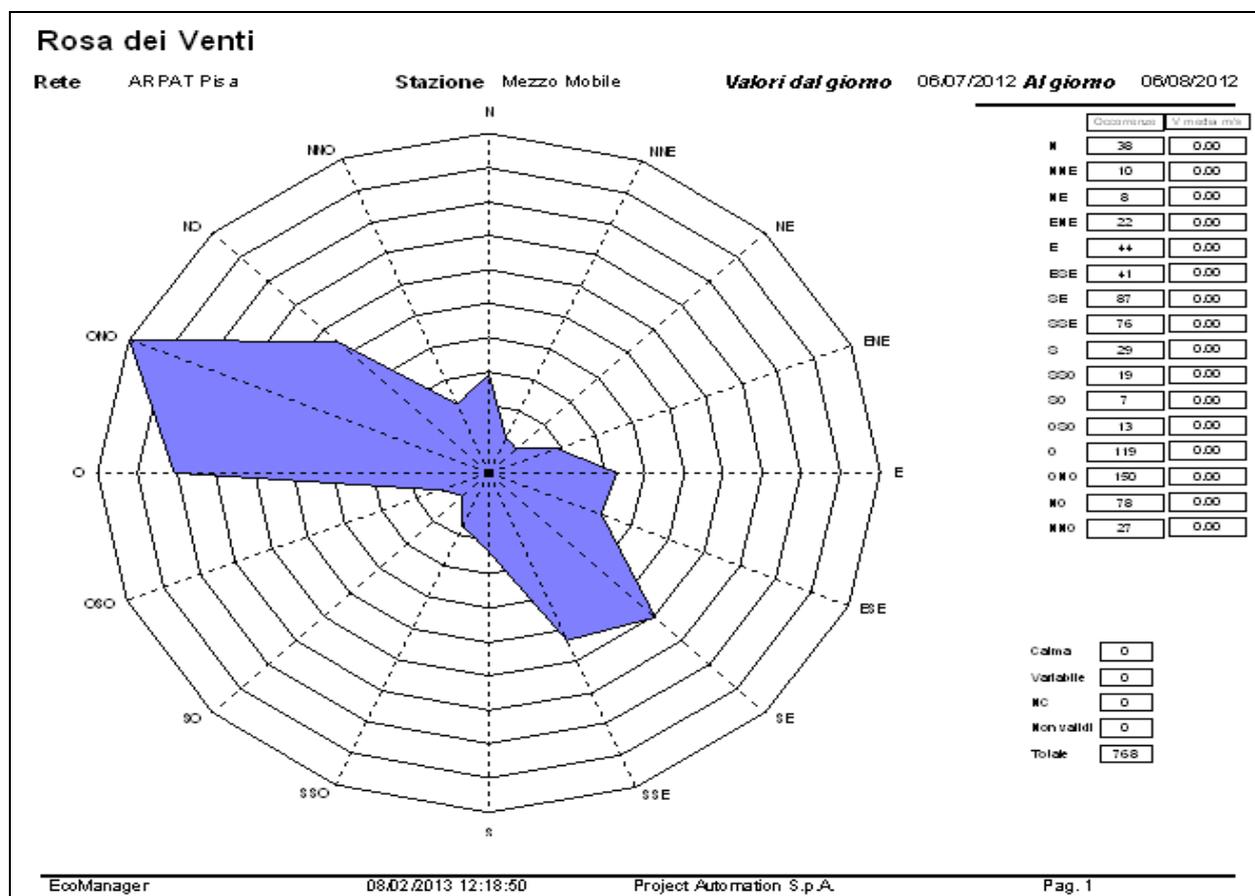
Il laboratorio mobile è attrezzato con sensori per il rilevamento dei seguenti parametri meteorologici:

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

Tabella 6.1 Caratteristiche tecniche dei sensori

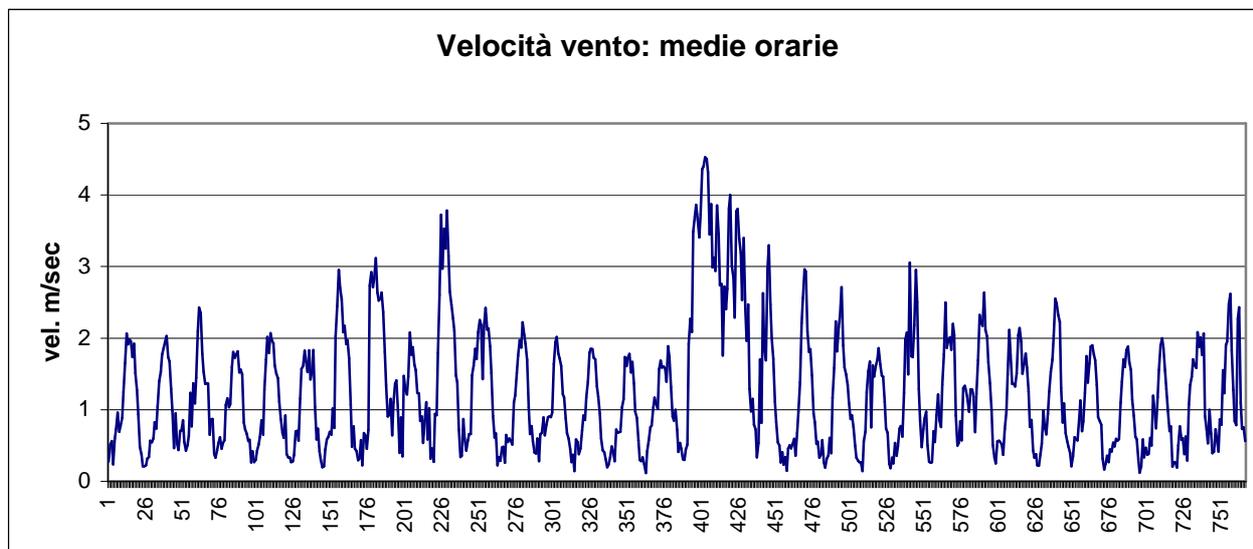
Parametro	Marca modello	Principio Metodo	Limite Rilevabilità	Precisione
DV	Gonioanemometro Lastem C 500 D	Potenziometria	0,3 m/s	1%
VV	Tacoanemometro Lastem C 500 S	Disco rotante a lettura optoelettronica	0,25 m/s	1%

Grafico 6.1 - Rosa dei venti nel periodo di misura



Nel periodo di misura sono stati registrati 768 valori orari di direzione vento. Le elaborazioni relative alla rosa dei venti indicano una chiara prevalenza dei venti provenienti dal settore O-NO con 347 episodi rilevati pari al 45% del totale.

Grafico 6.2 - Velocità del vento nel periodo di misura



Il valore medio della velocità del vento nel periodo di misura è stato di 1,2 m/s con un valore massimo orario di 4,5 m/s registrato il 22 luglio alle ore 19. In generale i regimi di vento sono rimasti bassi con valori inferiori a 1,5 m/s per circa il 63% del tempo, con una incidenza poco significativa di fenomeni ventosi con velocità superiori a 3,5 m/s (2%).

Conclusioni

Il monitoraggio svolto con il laboratorio mobile nella postazione della ex centralina di Navacchio nel periodo 6 luglio – 6 agosto 2012 ha fornito un quadro ambientale che, per quanto attiene agli inquinanti PM10, NO₂, CO e Benzene, evidenzia 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 il confronto degli indicatori con quelli rilevati nello stesso periodo nelle postazioni fisse di Borghetto e Pontedera indica livelli di inquinamento inferiori o uguali (vedi PM10) per la postazione di Navacchio. Per confermare i risultati positivi ottenuti in questa indagine sarà comunque necessario effettuare ulteriori campagne di misura in periodi dell'anno (autunno-inverno) sicuramente più critici per quanto riguarda le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera.