

Comune di Piombino (LI)

Monitoraggio della concentrazione di Benzo[a]pirene aerodisperso (Aprile 2010 – Marzo 2011)



Piombino, 22/07/2011

I Tecnici di Prevenzione Ambientale
Massimiliano Londi
Eleonora Masseti

Il Responsabile U.O.
Prevenzione e Controlli Ambientali Integrati
Ing. Marcello Ceccanti



Il Sistema di gestione ARPAT
è certificato secondo la norma
UNI EN ISO 9001 : 2008
Registrazione n. 3198 - A

Regione Toscana



Premessa

Il monitoraggio del Benzo[a]Pirene aerodisperso in ambiente urbano, con le relative operazioni di campionamento e analisi, sono necessarie in conseguenza del notevole impatto ambientale causato da un impianto come la cokeria situato a poche centinaia di metri dal quartiere Cotone.

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono una classe di inquinanti che si formano in conseguenza di combustioni incomplete di materiale organico: gli impianti di Cokeria rappresentano, pertanto, un importante fattore di emissioni di IPA ed è, quindi, di fondamentale importanza il monitoraggio del Benzo[a]Pirene, in qualità di tracciante dell'intera categoria, in quanto sono state rilevate elevate concentrazioni di questo particolare IPA nella zona abitata del quartiere Cotone, distante poche centinaia di metri dall'impianto Cokeria.

Purtroppo non esistono attualmente strumenti affidabili che rilevino in automatico questo composto, di conseguenza è necessario un notevole lavoro manuale per l'acquisizione dei campioni e l'esecuzione delle relative analisi; le metodiche di prelievo e di analisi sono quelle indicate nella norma UNI

In appendice sono riportati i risultati dettagliati della campagna di monitoraggio nelle postazioni di Cotone, via Ferrer e via della Pace.

In allegato è riportata la direzione del vento, su base oraria, registrata nella postazione meteo di Giardini, rilevata durante le ore di campionamento della postazione di Cotone nel periodo Gennaio – Marzo 2011.

Per i dati meteorologici pregressi si rimanda alle nostre precedenti relazioni.

Frequenza di campionamento

Nella postazione di Cotone, la più critica per la vicinanza alla cokeria, la frequenza di campionamento è pari a 1 campione ogni tre giorni (circa 120 campioni/anno).

Per le postazioni di Via Ferrer e di Via della Pace, rappresentative del centro urbano di Piombino, la frequenza di campionamento, dal 1 gennaio 2008, è stata ridotta ad un campione ogni sei giorni (circa 60 campioni/anno) in conseguenza dei bassi valori di concentrazione media annua registrati.

Attualmente, infatti, i valori di media annua di Benzo[a]pirene registrati in queste due stazioni, sono circa 0,3 nanogrammi/m³: qualora il valore dovesse mostrare una significativa tendenza all'aumento si provvederà ad aumentare nuovamente la frequenza di campionamento.

Si precisa che il numero effettivo dei campioni prelevati, come più avanti meglio dettagliato, può risultare, tuttavia, inferiore al valore previsto: questo in conseguenza delle opere di ordinaria manutenzione oltre che ai periodi di fermo per eventuali imprevisti o disservizi della rete elettrica.

Legislazione vigente

Il D.M. 25/11/1994 *“Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane ed disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al D.M. 15 aprile 1994”*, fissava per il Benzo[a]pirene (Allegato IV) un obiettivo di qualità di 1 nanogrammo/m³ al 1 Gennaio 1999: per obiettivo qualità si intendeva, ai sensi dell'Allegato II comma 1 del medesimo decreto, “il valore medio annuale di riferimento da raggiungere e rispetta a partire da una determinata data”.



Successivamente, il D.Lgs 351 del 04/08/1999 “Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente”, lascia in vigore, ai sensi dell'art. 14 comma 2 lettera e), gli obiettivi di qualità e le scadenze temporali precedentemente fissate dal D.M. 25/11/1994

Con l'emanazione del D. Lgs. 152 del 03/08/2007 “Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente” viene introdotto per il Benzo[a]pirene un nuovo concetto ovvero quello di valore obiettivo che ai sensi dell'art. 2 lettera d) viene definito come la “concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure a tale fine necessarie che non comportano costi sproporzionati”

Viene mantenuta la scadenza temporale del 1 Gennaio 1999 come data per raggiungere il valore obiettivo (art. 3 comma 5 e art. 10 comma 2), valore che viene confermato a 1 nanogrammo/m³ dall'Allegato I del presente decreto.

La normativa attualmente vigente, con l'emanazione del D.Lgs. 155 del 13/08/2010 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”, conferma per il Benzo[a]pirene un valore obiettivo di 1 nanogrammo/m³ (Allegato XII) posticipando però la data per il suo raggiungimento al 31/12/2012 (art. 9 comma 2)

Si ricorda che, ai sensi dell'art. 2 lettera m) del medesimo decreto, per *valore obiettivo* si intende “il livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita”.

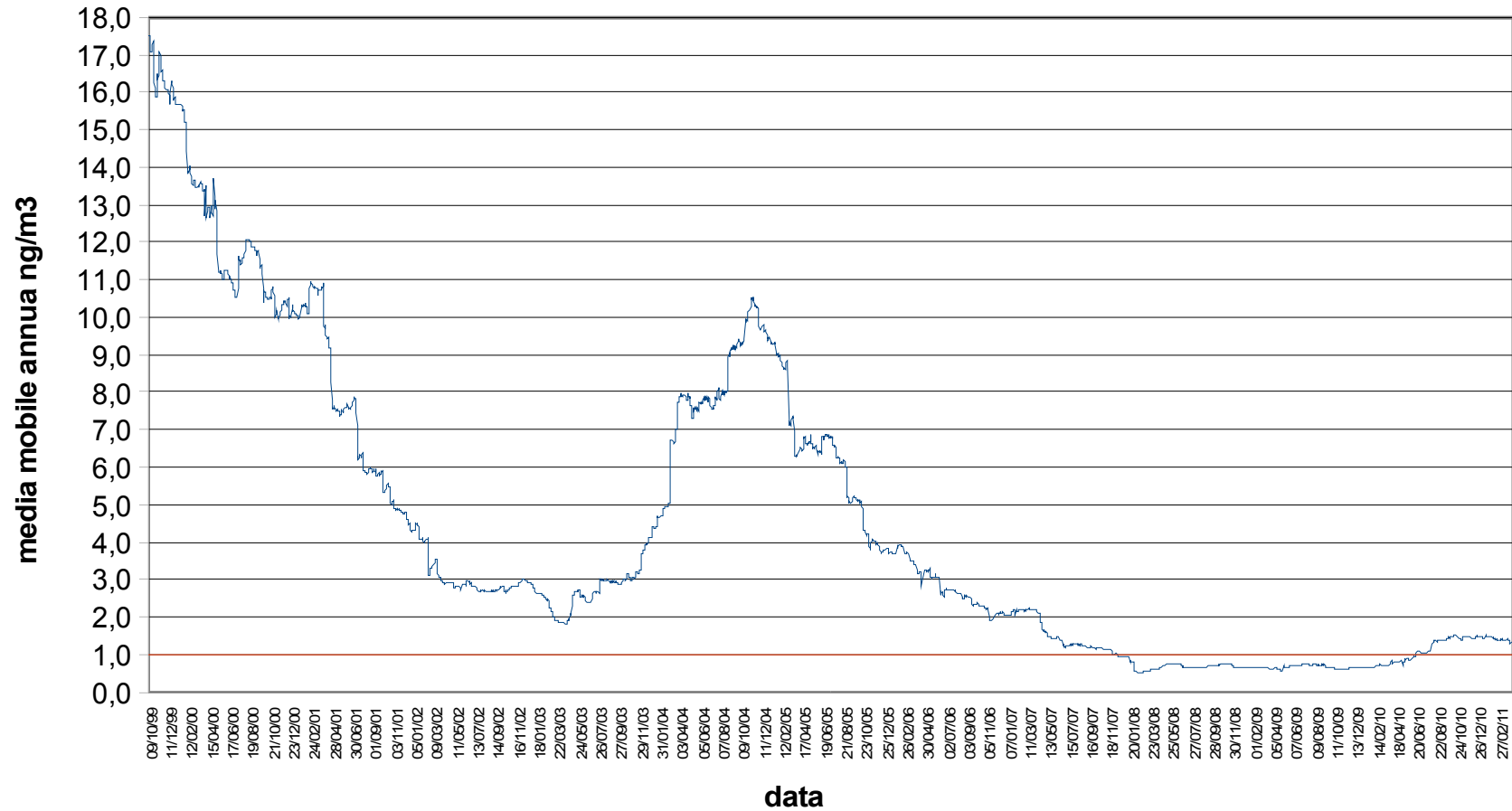


Postazione di Cotone.

La pagina seguente mostra l'andamento della media mobile della concentrazione di Benzo[a]Pirene rilevata in località Cotone, nell'intero periodo di campionamento dall'Ottobre 1999 al Marzo 2011.



Piombino (LI) - Località Cotone - Concentrazione di Benzo[a]pirene
Periodo: Ottobre 1999 - Marzo 2011



Nell'esaminare il grafico è necessario tenere presente che il valore della media mobile annua, associato a ciascun giorno, tiene conto delle concentrazioni rilevate nei 365 giorni precedenti. Ciò che riteniamo significativa è la tendenza della curva nell'arco temporale considerato, mentre piccole oscillazioni su breve periodo non debbano essere considerate particolarmente importanti in quanto rientrano nell'intervallo di variabilità del valore medio.

Valore medio annuo di concentrazione di Benzo[a]Pirene in data 01/04/2011: **1,3 ng/m³**

Numero di campioni analizzati nel periodo 01/04/2010– 31/03/2011: **102**

E' necessario comunque ricordare che, a termini di legge, il valore da confrontare con il limite di 1 ng/m³ è quello relativo all'anno civile, ovvero derivante dalla media dei valori di concentrazione rilevati dal 1 Gennaio al 31 Dicembre dell'anno in esame (ai sensi dell'Allegato XIII del D.Lgs. 155/10).

Le nostre considerazioni, tuttavia, vengono effettuate a scopo preventivo al fine di individuare situazioni emissive per le quali è necessario adottare ulteriori provvedimenti di abbattimento.

Osservando il grafico si possono evidenziare, prescindendo dalle piccole oscillazioni, i seguenti andamenti:

- Nella prima parte, dall'ottobre 1999 all'aprile 2002, un andamento decrescente del grafico con una diminuzione del valore di concentrazione da 18 a 2,9 ng/m³.
- Dall'aprile 2002 al settembre 2003, un andamento pressochè costante con un valore della concentrazione compresa tra 2,5 e 3,0 ng/m³, con l'eccezione del primo trimestre 2003 in cui, a causa di condizioni meteorologiche particolarmente favorevoli, si sono raggiunti valori inferiori a 2,0 ng/m³.
- Nel periodo dicembre 2003 - aprile 2004 si rileva un preoccupante incremento della concentrazione di Benzo[a]pirene aerodisperso che è passato da 3,0 a 8,0 ng/m³.
- Nel periodo aprile - agosto 2004 il valore di concentrazione risulta stabilizzato a valori di poco inferiori a 8,0 ng/m³.
- A partire dal mese di settembre 2004 si ha un nuovo brusco aumento dei valori di concentrazione fino ad un valore massimo di circa 10 ng/m³ raggiunto all'inizio del mese di novembre: successivamente il valore di concentrazione presenta un andamento decrescente fino al valore di 6,5 ng/m³ del 1 aprile 2005
- Dal 1 luglio 2005 al 1 ottobre 2006 si rileva una diminuzione della concentrazione che passa da 6,8 ng/m³ a 2,3 ng/m³.
- Dal 1 ottobre 2006 al 8 aprile 2007 il valore di concentrazione si stabilizza a valori prossimi a 2,0 ng/m³.
- Dal 9 aprile 2007 il valore di concentrazione medio annuo scende al di sotto dei 2,0 ng/m³ e si riduce ulteriormente fino a scendere, per la prima volta dall'inizio del monitoraggio, sotto il valore limite obiettivo annuo di 1 ng/m³ il 4 dicembre 2007
- Da marzo 2008 a dicembre 2009 il dato si è assestato su valori di media annua compresi tra 0,6 e 0,8 ng/m³
- Il secondo trimestre del 2010 registra un aumento della concentrazione che passa da 0,8 ng/m³ a 1,0 ng/m³
- Il terzo trimestre del 2010 ha registrato un nuovo aumento della concentrazione passando da 1,0 ng/m³ a 1,5 ng/m³: il valore di 1 ng/m³ è stato superato in data 15/07/2010.
- L'ultimo trimestre del 2010 conferma in sostanza il valore di concentrazione registrato nel trimestre precedente attestandosi alla concentrazione di 1,4 ng/m³ al 01/01/2011.

- Con il primo trimestre del 2011 la concentrazione di BaP registra una lieve diminuzione attestandosi al valore di concentrazione di 1,3 ng/m³ al 1 aprile 2011

Analizzando gli ultimi 365 giorni il valore medio giornaliero più alto è risultato essere 16 ng/m³ registrato in data 27/07/2010.

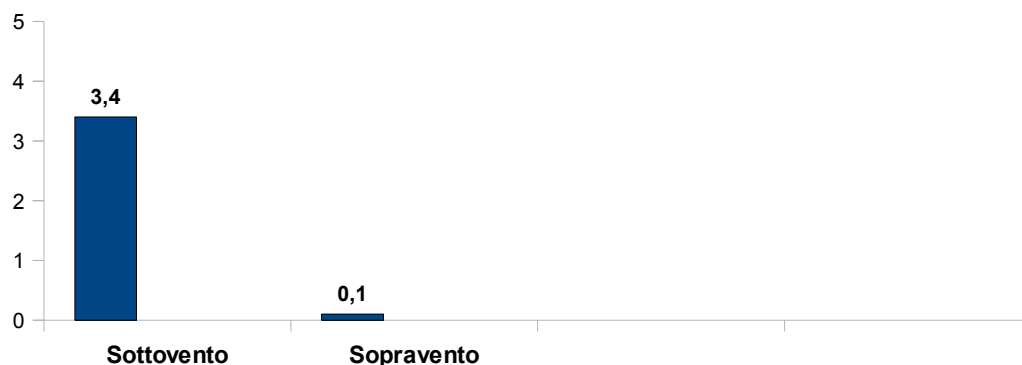
Per una migliore comprensione dell'influenza delle emissioni della cokeria sui valori di concentrazione rilevati al Cotone, nel grafico che segue è riportato il valore medio della concentrazione di Benzo[a]Pirene quando la postazione di rilevamento si trova in due situazioni meteorologiche completamente opposte: sottovento e sopravvento rispetto alla cokeria.

A questo scopo, visto che la durata di ciascun campionamento è obbligatoriamente di circa 24 ore durante le quali può variare la direzione di provenienza del vento, sono state considerate le seguenti condizioni riferite alla postazione meteorologica di Giardini posta a 10 m di altezza:

- **Sottovento:** quando la direzione di provenienza del vento è compresa fra 90 e 180 gradi (secondo quadrante) per un tempo maggiore a 12 ore (direzione da cokeria verso Cotone).
- **Sopravento:** quando c'è assenza di vento proveniente dal secondo quadrante durante tutta la durata del campionamento e direzione di provenienza compresa fra 270 e 360 gradi (quarto quadrante) per un tempo maggiore a 12 ore.

Con queste ipotesi, nel periodo considerato, la postazione è risultata sottovento per 25 casi e sopravvento per 18 casi: le concentrazioni medie risultanti nelle due situazioni sono riassunte nel grafico seguente.

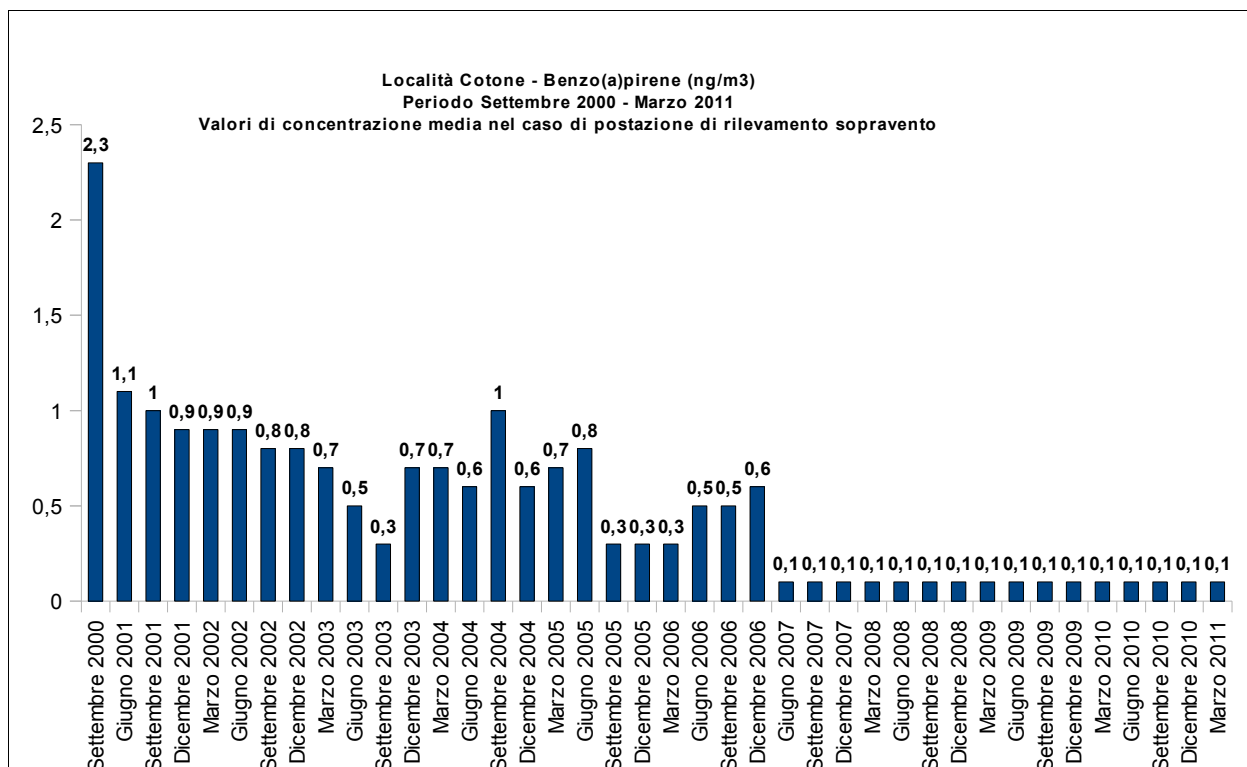
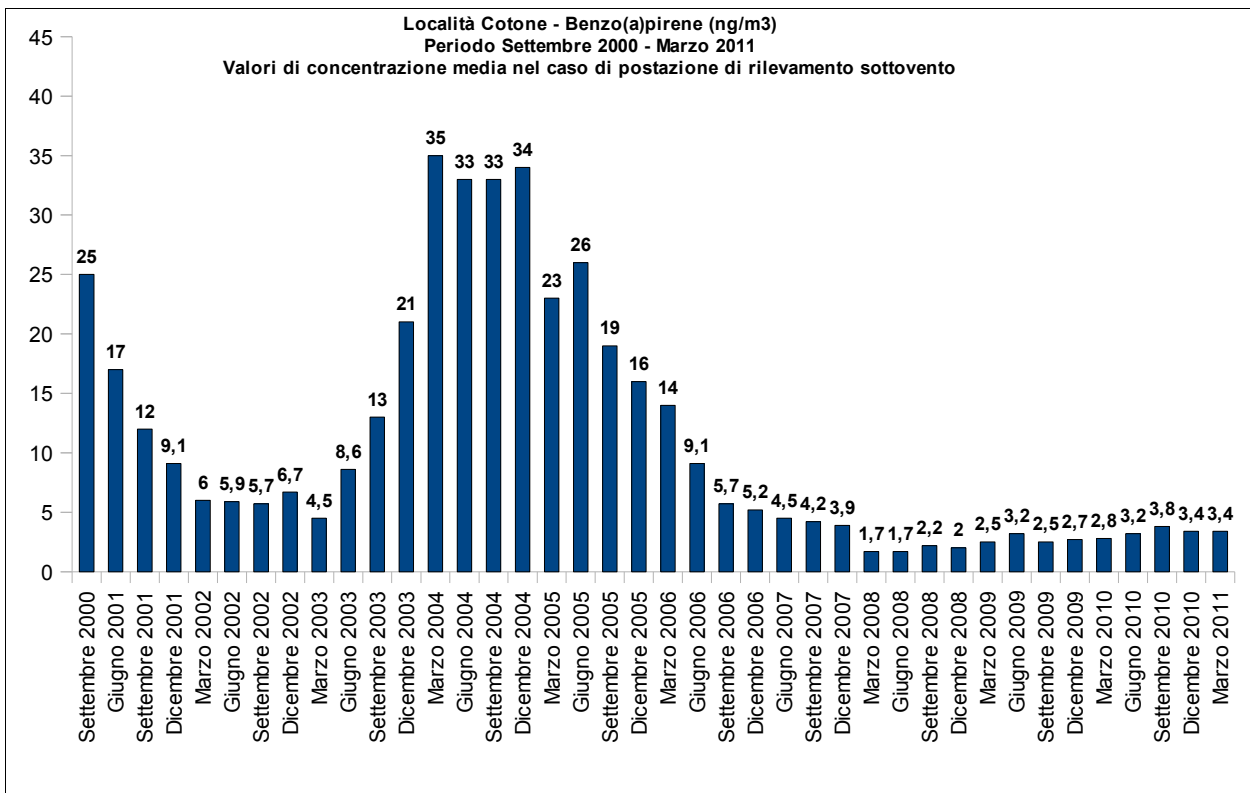
Località Cotone
Benzo[a]pirene (ng/m³)
Periodo: Aprile 2010 - Marzo 2011
Dati meteorologici stazione "Giardini"



Dal grafico risulta evidente la dipendenza della concentrazione di Benzo[a]Pirene in località Cotone dalla direzione del vento: quando spira dalla cokeria verso il Cotone si ottiene una concentrazione circa 29 volte superiore a quella rilevata quando la stessa postazione si trova sopravvento.

Il valore della concentrazione media annua, nei giorni sottovento, è pari a 3,4 ng/m³ e, nei giorni sopravvento, è pari a 0,1 ng/m³.

Nei grafici seguenti, a partire dal Settembre 2000 fino a Marzo 2011, è riportata la concentrazione media nei casi in cui la postazione di rilevamento risulta, rispettivamente, sottovento e sopravvento alla cokeria.



Servizio sub-provinciale ARPAT di Piombino

via Adige, 12 – loc. Montegemoli, 57025 Piombino (LI)

tel. 055.32061, fax 055.5305610 - p.iva 04686190481

www.arpat.toscana.it – urp@arpat.toscana.it

I valori medi indicati si riferiscono ai giorni di campionamento in cui la postazione risulta, rispettivamente, sottovento e sopravvento alla cokeria, nell'arco dei dodici mesi precedenti la data indicata in ascissa.

Da un'analisi dei dati si evidenzia che il primo trimestre 2011 conferma le concentrazioni registrate alla fine del 2010:

- in condizioni di sottovento il valore è stabile a $3,4 \text{ ng/m}^3$ (al 31/03/2011)
- in condizioni di sopravvento il valore è stabile a $0,1 \text{ ng/m}^3$ (al 31/03/2011)

Postazione di Via Ferrer.

La postazione di monitoraggio di Via Ferrer ha iniziato l'attività di campionamento in data 1 giugno 2005.

Valore medio annuo di concentrazione di Benzo[a]Pirene al 01/04/2011: **0,2 ng/m³**

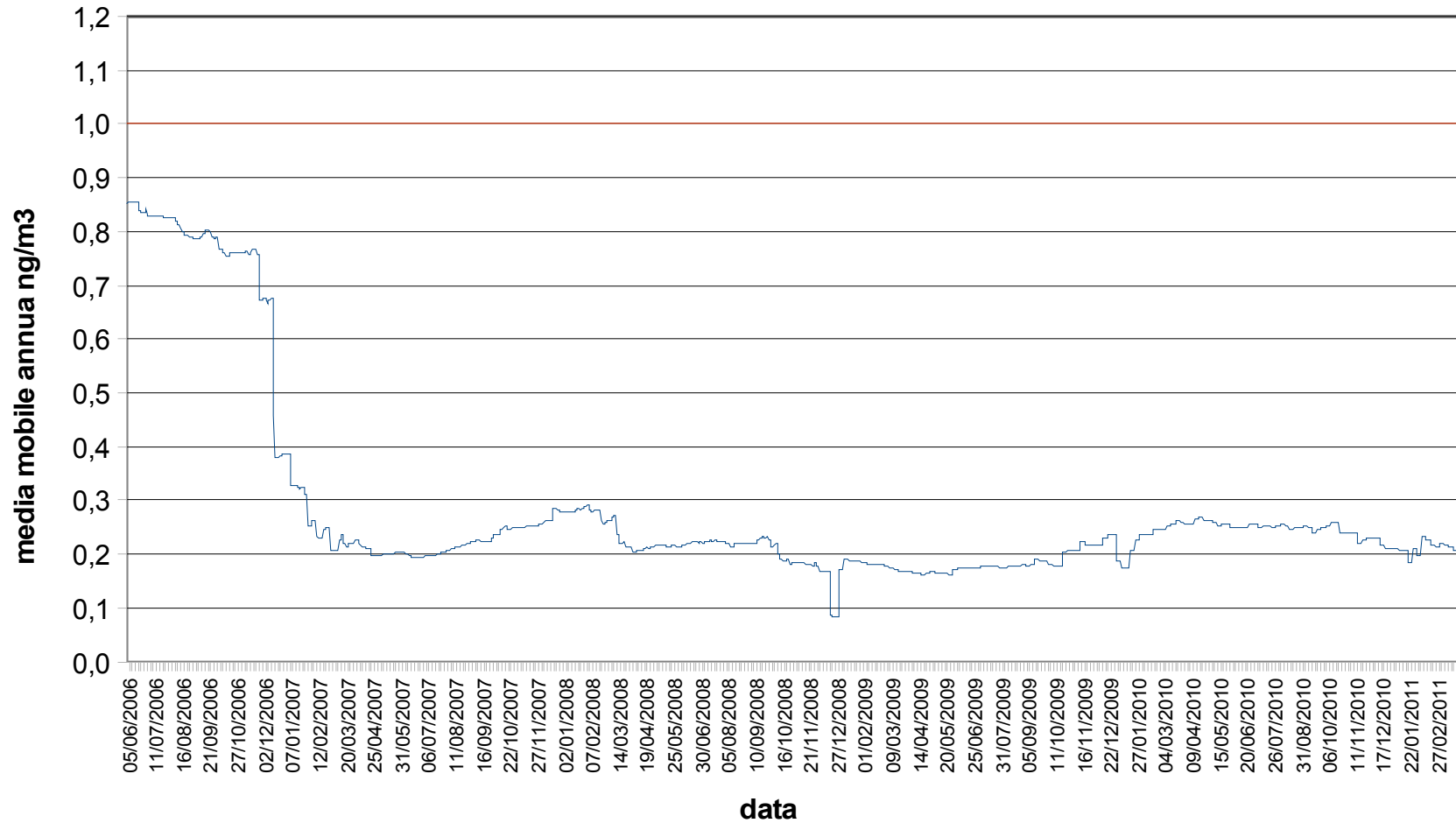
Numero di campioni analizzati nel periodo 01/04/2010 - 31/03/2011: **39**

Il valore di concentrazione media annua conferma il dato del trimestre precedente.

Un'analisi più dettagliata dei valori di concentrazione mostra che negli ultimi 365 giorni il valore medio giornaliero più alto è risultato essere 2,0 ng/m³ rilevato il giorno 22/01/2011.

La pagina seguente mostra l'andamento della media mobile della concentrazione di Benzo[a]Pirene rilevata in Via Ferrer, nell'intero periodo di campionamento, dal Giugno 2006 al Marzo 2011.

Piombino (LI) - Via Ferrer - Concentrazione di Benzo[a]pirene
Periodo: Giugno 2006 - Marzo 2011



Postazione di Via della Pace

La postazione di monitoraggio di Via Ferrer ha iniziato l'attività di campionamento in data 15 aprile 2006.

Valore medio annuo di concentrazione di Benzo[a]Pirene al 01/04/2011: **0,3 ng/m³**

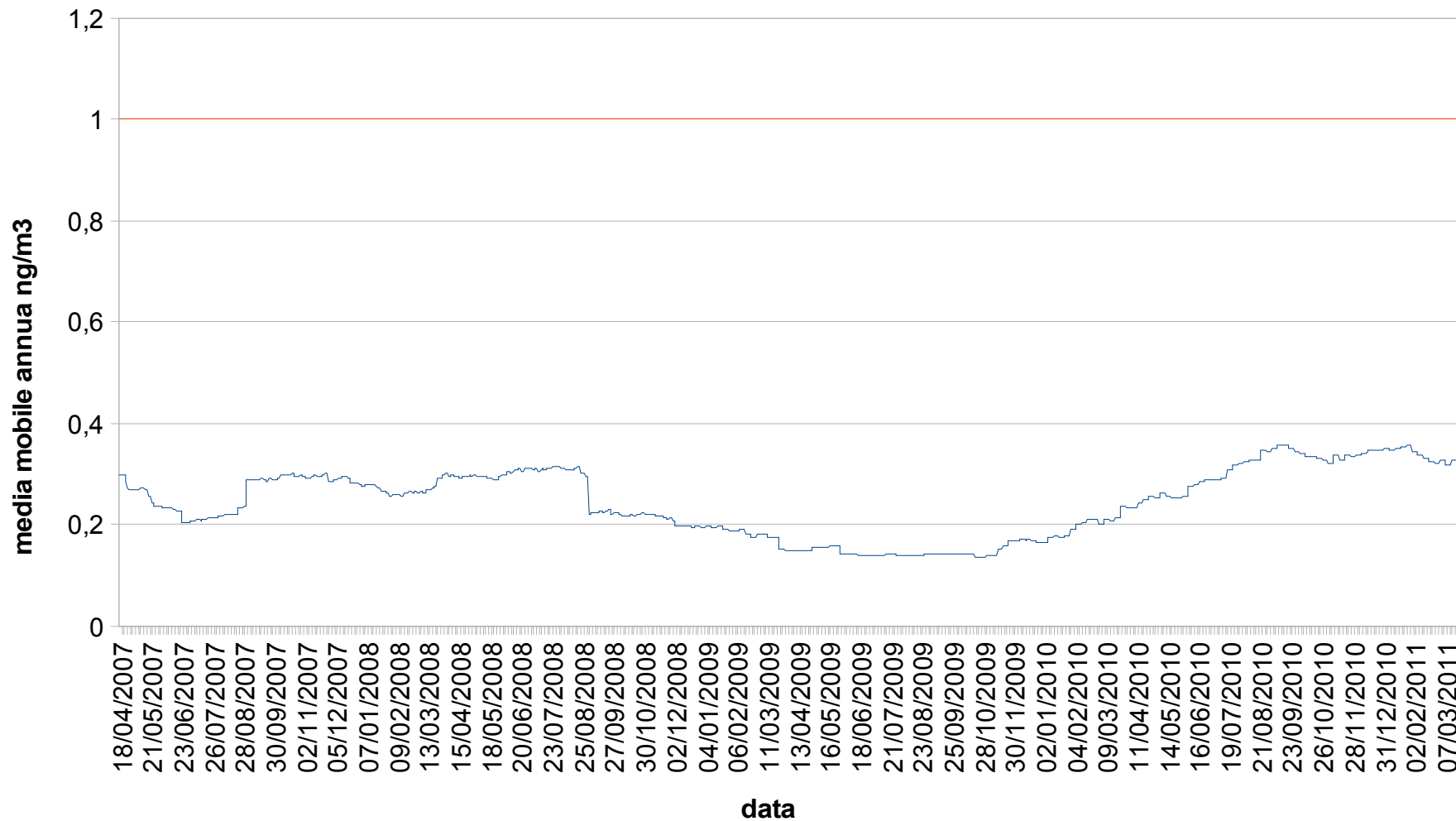
Numero di campioni analizzati nel periodo 01/04/2010 - 31/03/2011: **49**

Il valore di concentrazione media annua riconferma il dato del trimestre precedente.

Un'analisi più dettagliata dei valori di concentrazione mostra che negli ultimi 365 giorni il valore medio giornaliero più alto è risultato essere 1,1 ng/m³ rilevato il giorno 05/11/2010.

La pagina seguente mostra l'andamento della media mobile della concentrazione di Benzo[a]Pirene rilevata in Via della Pace, nell'intero periodo di campionamento, dal Giugno 2006 al Marzo 2011.

Piombino (LI) - Località Via Della Pace - Concentrazione di Benzo[a]Pirene
Periodo: Aprile 2007- Marzo 2011



Rappresentatività del monitoraggio - Situazione meteorologica

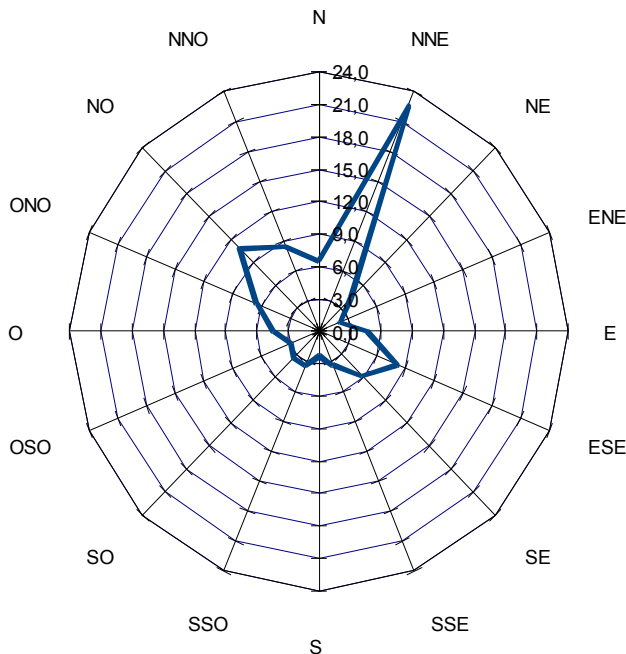
Al fine di determinare la rappresentatività dei valori di concentrazione rilevati, è stata presa a riferimento la situazione meteorologica totale (tutti i giorni nel periodo Aprile 2010 – Marzo 2011) e quella relativa al periodo di campionamento della postazione di Cotone (solo i giorni di campionamento).

I dati si riferiscono alla stazione meteo di Giardini ubicata in prossimità dell'incrocio tra viale Unità d'Italia e viale della Resistenza.

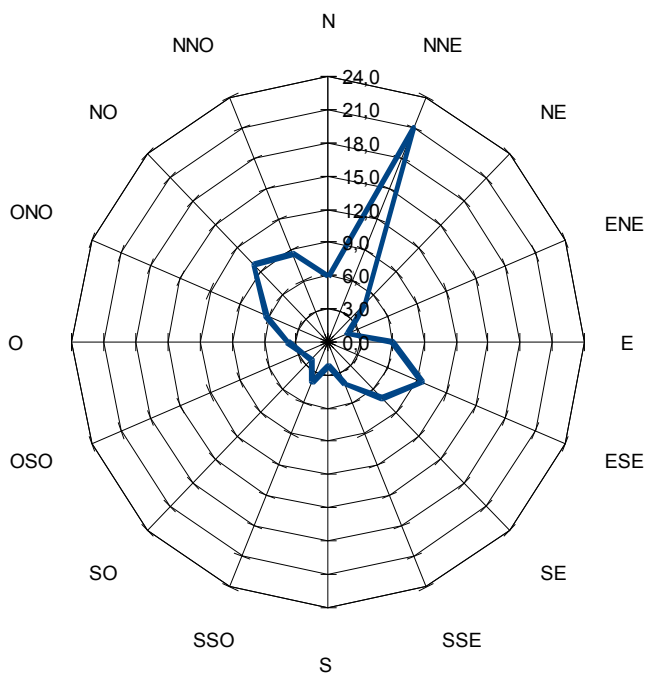
Le distribuzioni su sedici direzioni, ottenute considerando in un caso tutti i valori orari del periodo e, nell'altro, solo quelli corrispondenti alle ore di campionamento, sono riportate nella tabella seguente e nei diagrammi successivi: da un confronto tra i dati si rileva una buona rappresentatività, dal punto di vista meteorologico, del monitoraggio effettuato.

Direzione	Ore Campionamento %	Ore Totale %
N	5,9	6,5
NNO	8,7	8,5
NO	9,9	10,8
ONO	6,3	6,5
O	3,8	4,4
OSO	2,6	2,9
SO	2,3	3,5
SSO	3,9	3,4
S	2,2	2,3
SSE	4,1	3,4
SE	7,2	5,8
ESE	9,5	8,1
E	6,0	4,7
ENE	2,0	2,2
NE	4,9	4,4
NNE	20,9	22,6

Elaborazione dati stazione meteorologica di Giardini
Direzione di provenienza del vento totale
(distribuzione percentuale su 16 direzioni - H = 10 metri)
Aprile 2010 - Marzo 2011



Elaborazione dati stazione meteorologica di Giardini
Direzione provenienza del vento durante il campionamento della postazione di Cotone
(distribuzione percentuale su 16 direzioni - H = 10 metri)
Aprile 2010 - Marzo 2011



Conclusioni

Il valore medio annuo di concentrazione di Benzo[a]pirene aerodisperso, registrato nella postazione in località **Cotone** alla data del 1 Aprile 2011, è pari a $1,3 \text{ ng/m}^3$, registrando una lieve diminuzione rispetto al dato del trimestre precedente.

Dall'inizio dell'anno la concentrazione di Benzo[a]pirene ha avuto un costante incremento registrando un trend che lo ha portato dagli $0,6 \text{ ng/m}^3$ d'inizio anno 2010 agli $1,4 \text{ ng/m}^3$ del 1 Gennaio 2011: con questo trimestre si nota una leggera inversione di tendenza.

Un'analisi più dettagliata dei valori di concentrazione mostra che negli ultimi 365 giorni il valore medio giornaliero più alto è risultato pari a 16 ng/m^3 rilevato il giorno 23 Luglio 2010.

La postazione di **Via Ferrer** mostra, al 1 Aprile 2011, un valore di concentrazione media annua pari a $0,2 \text{ ng/m}^3$, confermando il dato di chiusura anno 2010.

Un'analisi più dettagliata dei valori di concentrazione mostra che negli ultimi 365 giorni il valore medio giornaliero più alto è risultato pari a $2,0 \text{ ng/m}^3$ rilevato il giorno 22/01/2011.

Nella postazione di monitoraggio di **Via della Pace** il valore di concentrazione media annua, pari a $0,3 \text{ ng/m}^3$, conferma il valore del trimestre precedente.

Un'analisi più dettagliata dei valori di concentrazione mostra che negli ultimi 365 giorni il valore medio giornaliero più alto è risultato pari a $1,1 \text{ ng/m}^3$ rilevato il giorno 05/11/2010.

Come evidenziato nella nostra precedente relazione, l'analisi dei dati sopra indicati porta a ritenere, come causa dell'aumento della concentrazione di BaP, un peggioramento delle emissioni provenienti dall'Impianto Cokeria dello stabilimento della Società Lucchini.

Questo Servizio ARPAT, ai fini del raggiungimento di una situazione ambientale che prevede il rispetto del valore obiettivo del BaP, continua la sua attività di monitoraggio di tale inquinante, anche come indicatore delle prestazioni ambientali della cokeria e pertanto, in particolare per la postazione di Cotone, conseguenza diretta dello stato di avanzamento delle manutenzioni ordinarie e straordinarie messe in atto dalla Società Lucchini per tale impianto.

APPENDICE

**Dati sperimentali della campagna di monitoraggio
Periodo Aprile 2010 – Marzo 2011
Concentrazione di Benzo[a]pirene: Postazione di Cotone**

Località Cotone
Benzo[a]pirene - Concentrazioni medie giornaliere [ng/m³]

18/04/10	0,05	18/09/10	0,70	19/01/11	0,1
21/04/10	4,2	21/09/10	0,05	22/01/11	0,3
27/04/10	1,2	24/09/10	1,13	25/01/11	0,4
30/04/10	4,4	27/09/10	0,25	28/01/11	0,2
03/05/10	4,45	30/09/10	0,60	31/01/11	0,2
06/05/10	0,40	03/10/10	3,40	03/02/11	0,21
09/05/10	4,10	06/10/10	0,05	06/02/11	0,05
12/05/10	0,20	09/10/10	0,05	09/02/11	0,05
15/05/10	0,05	12/10/10	0,05	12/02/11	0,19
18/05/10	0,60	15/10/10	0,11	15/02/11	1,61
21/05/10	0,10	18/10/10	0,05	18/02/11	0,05
24/05/10	5,30	21/10/10	0,30	24/02/11	0,27
27/05/10	1,00	24/10/10	0,13	27/02/11	0,05
30/05/10	4,90	27/10/10	0,11	02/03/11	0,1
02/06/10	0,10	30/10/10	8,80	05/03/11	0,05
05/06/10	0,05	02/11/10	0,10	08/03/11	0,05
08/06/10	5,40	05/11/10	1,40	11/03/11	0,46
11/06/10	5,20	08/11/10	0,05	14/03/11	2,7
14/06/10	0,90	11/11/10	3,00	17/03/11	0,05
17/06/10	0,05	14/11/10	2,30	20/03/11	0,05
20/06/10	0,05	17/11/10	0,05	23/03/11	0,43
23/06/10	0,05	20/11/10	0,80	26/03/11	2,3
26/06/10	0,05	23/11/10	0,10	29/03/11	0,05
29/06/10	0,05	26/11/10	0,05		
08/07/10	0,05	02/12/10	0,70		
14/07/10	6,80	05/12/10	1,30		
17/07/10	0,50	08/12/10	5,60		
20/07/10	0,20	14/12/10	0,36		
23/07/10	16,00	17/12/10	0,16		
26/07/10	1,10	20/12/10	0,88		
29/07/10	6,50	23/12/10	1,20		
01/08/10	0,60	26/12/10	0,18		
04/08/10	0,94	29/12/10	0,05		
07/08/10	0,11	01/01/11	0,4		
10/08/10	0,05	04/01/11	0,4		
13/08/10	0,83	07/01/11	9,3		
16/08/10	0,19	10/01/11	0,7		
19/08/10	0,91	13/01/11	0,2		
22/08/10	0,05	16/01/11	0,1		

Dati sperimentali della campagna di monitoraggio
Periodo Aprile 2010 – Marzo 2011
Concentrazione di Benzo[a]pirene: Postazione di Via Ferrer

Località Via Ferrer
Benzo[a]pirene - Concentrazioni medie giornaliere [ng/m³]

03/04/10	0,05	23/03/11	0,90		
09/04/10	0,51	29/03/11	0,21		
15/04/10	0,22				
21/04/10	0,05				
27/04/10	0,22				
03/05/10	0,05				
09/05/10	0,05				
15/05/10	0,20				
21/05/10	0,05				
27/05/10	0,05				
08/06/10	0,05				
14/06/10	0,05				
26/06/10	0,05				
02/07/10	0,05				
08/07/10	0,10				
14/07/10	0,05				
20/07/10	0,05				
26/07/10	0,10				
01/08/10	0,25				
07/08/10	0,05				
13/08/10	0,05				
25/08/10	0,36				
31/08/10	0,13				
06/09/10	0,10				
11/11/10	0,05				
04/01/11	0,05				
16/01/11	0,6				
22/01/11	2,0				
28/01/11	0,1				
03/02/11	1,29				
09/02/11	0,05				
15/02/11	0,05				
21/02/11	0,1				
27/02/11	0,29				
05/03/11	0,24				
11/03/11	0,05				
17/03/11	0,21				

Dati sperimentali della campagna di monitoraggio
Periodo Aprile 2010 – Marzo 2011
Concentrazione di Benzo[a]pirene: Postazione di Via della Pace

Località Via della Pace
Benzo[a]pirene - Concentrazioni medie giornaliere [ng/m³]

03/04/10	0,06	04/01/11	0,6		
09/04/10	0,65	28/01/11	0,1		
15/04/10	0,39	03/02/11	0,296		
03/05/10	0,40	09/02/11	0,05		
09/05/10	0,05	15/02/11	0,1		
15/05/10	0,05	21/02/11	0,11		
21/05/10	0,05	27/02/11	0,74		
27/05/10	0,30	05/03/11	0,05		
02/06/10	0,90	11/03/11	0,46		
08/06/10	0,20	17/03/11	0,82		
26/06/10	0,05	23/03/11	0,39		
02/07/10	0,05	29/03/11	0,05		
08/07/10	0,20				
14/07/10	1,00				
20/07/10	0,40				
26/07/10	0,30				
01/08/10	0,17				
07/08/10	0,14				
13/08/10	0,12				
19/08/10	1,00				
25/08/10	0,05				
18/09/10	0,05				
24/09/10	0,05				
30/09/10	0,20				
06/10/10	0,05				
12/10/10	0,24				
18/10/10	0,05				
24/10/10	0,05				
30/10/10	0,05				
05/11/10	1,10				
11/11/10	0,30				
17/11/10	1,00				
29/11/10	0,10				
05/12/10	0,49				
11/12/10	0,56				
17/12/10	0,30				
29/12/10	0,44				

**Direzione del vento H= 10 metri: stazione meteorologica di Giardini
durante le ore di campionamento della Postazione di Cotone
Periodo 1 Gennaio 2011 – 31 Marzo 2011**

(in Allegato)