



*Dipartimento prov.le di Brindisi*

## **RELAZIONE TECNICA**

### **DI ARPA PUGLIA**

**Risultati della campagna di monitoraggio invernale  
vento-selettiva con campionatore Wind Select di ARPA  
Puglia nel comune di Torchiarolo (BR)**

**BRINDISI, 31-08-2009**

**ARPA PUGLIA**  
**Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**  
**[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)**

**Dipartimento Provinciale di Brindisi**  
**Via Galanti 16, 72100 Brindisi**  
**Tel. 0831 536832/536838; Fax 0831.536848**  
**E-mail: [dap.br@arpa.puglia.it](mailto:dap.br@arpa.puglia.it)**

## Rapporto delle attività

Le indagini relative al monitoraggio invernale descritto nella presente relazione, effettuato nel comune di Torchiarolo, si sono concentrate sulla determinazione dei microinquinanti organici di maggiore impatto igienico-sanitario e di maggiore permanenza ambientale: Policlorodibenzodiossine (PCDD) e Policlorodibenzofurani (PCDF), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e Policlorobifenili (PCB).

La presente Relazione Tecnica si ricollega alla precedente Relazione prodotta da ARPA già disponibile sul sito dell'Agenzia nella sezione "Campagne di monitoraggio - 2009", riportante i risultati già ottenuti in riferimento agli stessi inquinanti rilevati nello stesso sito, nel periodo 29/10-21/11/2009.

Si suggerisce, pertanto, di approfondire, preliminarmente alla lettura di quanto segue, la suddetta relazione per una visione complessiva dei risultati delle rilevazioni svolte.

### 1. Rilevazioni vento-selettive di microinquinanti organici a Torchiarolo

Al fine di effettuare un monitoraggio in aria ambiente di microinquinanti organici nella stagione invernale in modalità vento-selettiva nell'area di Torchiarolo, mediante l'utilizzo del campionatore "Wind Select" di proprietà di ARPA Puglia, è stata effettuata una seconda campagna di monitoraggio dopo quella svolta tra ottobre e novembre 2008, nello stesso siti e nelle medesime condizioni strumentali.

Il giorno 16 marzo 2009 tecnici di questa Agenzia hanno provveduto all'installazione di tale strumento sul terrazzo dell'immobile sito in via Brindisi 123, a circa 35 metri dal suolo. Il sito di monitoraggio era stato scelto già nel mese di ottobre 2008 per la totale assenza di impedimenti nell'intorno, quali edifici o alberi e la buona collocazione nella periferia Nord Ovest rispetto al paese e a Sud-Sud Est rispetto alla centrale Termoelettrica di ENEL Produzione (posta ad una distanza di circa 8 Km); il sito rientra in un'area posta sottovento alle ricadute delle emissioni in atmosfera in presenza di venti provenienti dai settori settentrionali.

Il monitoraggio è terminato il giorno 27 marzo, per un totale di 11 giorni di campionamento in continuo. Il sito è indicato nella ortofoto in Figura n. 1 e in Figura n. 2 sono riportate alcune immagini.

**Fig. 1 – Ortofoto sito Torchiarolo**

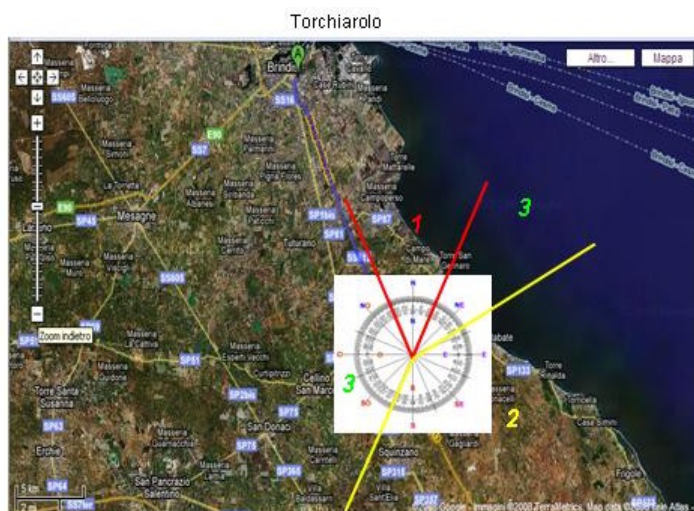
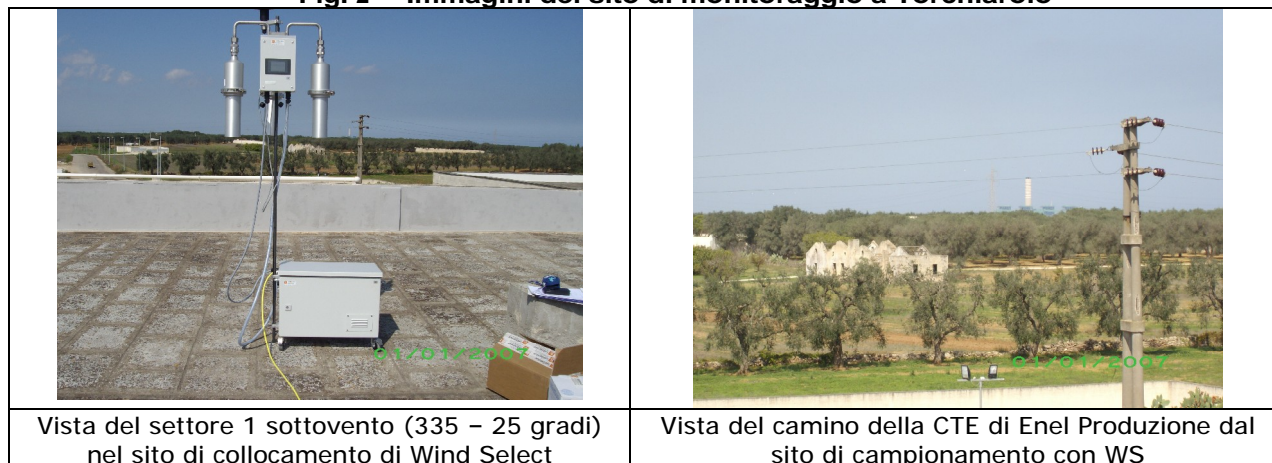


Fig. 2 – Immagini del sito di monitoraggio a Torchiarolo



Vista del settore 1 sottovento (335 – 25 gradi) nel sito di collocamento di Wind Select

Vista del camino della CTE di Enel Produzione dal sito di campionamento con WS

Lo strumento WindSelect (MonitoringSystems GmbH, Austria) è dotato di sensore di direzione del vento e di tre cartucce composte da filtro piano per materiale particellare e adsorbente in schiuma di poliuretano (PUF) per separare i volumi di aria campionata in 1) sottovento, 2) sopravvento, e 3) calma di vento con angoli di direzione programmabili. In ogni cartuccia sono stati alloggiati due cilindri di schiuma in poliuretano e una membrana di fibra di quarzo pre-puliti e marcati con 13C12 PCDD/Fs e 13C12 IPA, presso il DAP Taranto.

Le attività analitiche dei campioni di particolato totale e di fase gassosa raccolti sono state effettuate presso il Laboratorio di Microinquinanti organici del DAP dell’Arpa di Taranto.

Si riporta di seguito il grafico, in Figura n. 3, mediante l’elaborazione della rosa dei venti, relativo alle misure anemometriche effettuate durante il periodo di campionamento di aria ambiente e rilevate dal palo meteo installato presso la stazione fissa della Rete Regionale di Monitoraggio della qualità dell’aria gestita da ARPA e situata nel comune di Torchiarolo, sita in via Don Minzoni, a circa 800 metri dal sito di monitoraggio vento selettivo.

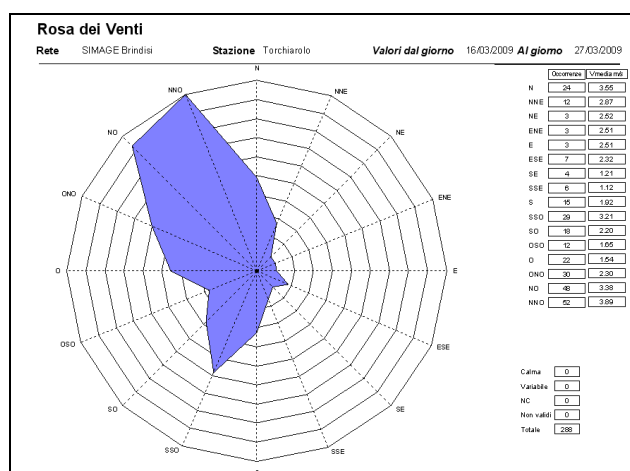


Fig. 3 – Rosa dei venti - Torchiarolo

Si ritiene utile riportare anche le elaborazioni dei dati relativi alle temperature medie giornaliere e alle precipitazioni accumulate nel periodo di campionamento e registrate dal palo meteo della centralina di Torchiarolo.

**Tab. 1 – Temperature, Precipitazioni e PM10 a Torchiarolo**

Dati giornalieri per monitor SIMAGE Brindisi <b>Torchiarolo</b> <b>TEMPERATURA MEDIA/PRECIPITAZIONI ACCUMULATE/PM10</b>				
Mese/Anno	Giorno	Temperatura (°C)	Precipitazioni (mm H2O)	PM10 (µg/m3)
mar-09	16	10,8	0	38
mar-09	17	11,4	0	18
mar-09	18	11,1	0	19
mar-09	19	9,2	2,8	23
mar-09	20	7,8	22,4	25
mar-09	21	7,1	31,8	13
mar-09	22	8,6	15,6	14
mar-09	23	10	0	46
mar-09	24	12	0	38
mar-09	25	9,5	13,6	32
mar-09	26	7,3	11,4	55
mar-09	27	10,6	0	40

La media su tutto il periodo di monitoraggio delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 registrate dalla stazioni fissa di monitoraggio è di 30 µg/Nm<sup>3</sup> e si è registrato un solo superamenti del Valore Limite della media giornaliera di PM10 (D.M. 60/05).

TORCHIAROLO (RRQA)	Media su tutto il periodo di campionamento
<b>PM10 (µg/Nm<sup>3</sup>)</b>	30
<b>TEMPERATURA (°C)</b>	10

Le temperature registrate sono oscillate tra i 7 e i 12 °C, con un valore medio di 10 °C e 6 giorni su 11 sono stati piovosi.

Nel periodo in questione, a Torchiarolo, l'aria ambiente nella direzione SOTTOVENTO (335 – 25 gradi), campionata sulla cartuccia n. 1, ha coperto un angolo di 50° centrato appunto sottovento rispetto alla CTE di ENEL Produzione, che ha un camino per le emissioni in atmosfera alto circa 200 metri, e diretto a Nord, come descritto in Figura 1. Sulla cartuccia n. 2 era stato impostato il campionamento in modo da coprire un angolo di 140° (da 60 a 200 gradi) e poter prelevare quanto proveniente dall'area urbana di Torchiarolo. Sulla cartuccia n. 3 sono state campionate le situazioni di calma di vento e i contributi provenienti dai settori compresi tra 26 e 59 gradi e tra 201 e 334 gradi; in questi ricade anche la superstrada Brindisi-Lecce.

La tabella n. 2 presenta uno schema riassuntivo dei risultati della campagna invernale svolta nello sito a Torchiarolo (modalità vento-selettiva).



**Dipartimento prov.le di Brindisi**

La misura SOPRAVENTO (Cartuccia n. 2) non risente in nessun modo delle emissioni industriali ma campiona il contributo urbano dei microinquinanti al sito di monitoraggio in oggetto.

**Tab. 2 – Riepilogo concentrazioni microinquinanti organici misurate a Torchiarolo**

Torchiarolo, Via Brindisi (rispetto all'ENEL)	SETTORI	Periodo	R.d.P. ARPA	IPA totali *	Benzo(a)pirene	PCB totali **	PCB WHO-TE	PCDD/Fs	V camp.
				ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	fg/m <sup>3</sup>	fg TE/m <sup>3</sup>	fg I-TE/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
	SOTTOVENTO (335-25 deg)	16-27/03/09	RG 1058/09	0,1314	0,0045	3123495,0	5,62	3,51	449,11
	SOPRAVENTO (60-200 deg)	16-27/03/09	RG 1059/09	89,31	0,59	1733270,4	4,90	3,64	222,53
	CALMA DI VENTO ***** + 26-59 deg + 201-334 deg	16-27/03/09	RG 1060/09	42,75	0,38	8307,7	0,51	10,50	517,84
<b>Valori di riferimento</b>				-	1 ***			100****	

\* Naftalene, Acenafilene, Acenafene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Ciclopentadiene, Benzo(a)antracene, Crisene, 5-metilcrisene, Benzo(k)+(j)fluorantene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(123-cd)pirene, Dibenzo(ah)antracene, Benzo(ghi)perilene, Dibenzo(al)pirene, Dibenzo(ae)pirene, Dibenzo(ai)pirene, Dibenzo(ah)pirene  
 \*\* Somma Mono-Deca Clorobifenili  
 \*\*\* Dlgs 152/07, media annuale  
 \*\*\*\* Valore indicativo per aree urbane riportato nel documento dell'OMS "Air Guidelines for Europe" (Second edition, 2000)  
 \*\*\*\*\* Venti inferiori a 0,5 km/h

Non si registrano valori eccedenti le normative o le linee guida in vigore per il B(a)P e le PCDD/F nelle tre linee di campionamento vento selettive della postazione di prelievo.

Il limite normativo di 1 ng/m<sup>3</sup> per il B(a)P è inteso come media annuale della concentrazione sulla sola frazione PM10 del particolato atmosferico, mentre il dato misurato rappresenta il particolato totale (campionato sul filtro piano) e la fase gassosa (campionata su adsorbente PUF).

E' possibile confrontare i risultati delle concentrazioni di PCDD/F (concentrazioni espresse in Tossicità Equivalente) campionate in aria ambiente con il valore indicativo per le aree urbane riportato nel documento "Air quality guidelines for Europe" del WHO Regional Office for Europe (Second Edition, 2000). In tale documento si stima che le concentrazioni di questi inquinanti nell'aria di ambienti urbani, calcolate in tossicità equivalente, si attestano intorno a valori di 100 fg<sub>I-TE</sub>/m<sup>3</sup>. Concentrazioni pari o superiori a 300 fg<sub>I-TE</sub>/m<sup>3</sup>, sempre in tossicità equivalente, indicano la presenza di sorgenti di emissioni locali che necessitano di essere identificate e controllate.

In relazione ai risultati del monitoraggio effettuato, si osserva che:

- nel campione corrispondente alla direzione SOTTOVENTO la concentrazione delle **PCDD/F** è simile a quella del campione SOPRAVENTO; i valori registrati sono entrambi inferiori al valore indicativo riportato nel documento dell' Organizzazione Mondiale della Sanità. Nella situazione di CALMA la concentrazione è leggermente più elevata, ma comunque bassa rispetto agli standard per le aree urbane. Tutto ciò porta a concludere la non direzionalità nella provenienza delle diossine nel sito e nel periodo considerato;
- nel campione corrispondente alla direzione SOTTOVENTO alla CTE ENEL Produzione la concentrazione relativa alla somma dei **PCB "diossina simili"** (dodici congeneri tossici) è leggermente superiore rispetto a quella rilevata nella cartuccia SOPRAVENTO; le due concentrazioni si discostano poco tra loro e sono superiori alla concentrazione riscontrata nella cartuccia di CALMA DI VENTO. La concentrazione totale dei PCB (somma Mono-Deca CB) nella cartuccia SOTTOVENTO è quasi il doppio rispetto a quella rilevata nella cartuccia SOPRAVENTO.
- tra le tre famiglie di microinquinanti organici monitorati (IPA, Diossine e PCB), si riscontra una evidente direzionalità nella provenienza solo nel caso degli **IPA totali**, compreso il **Benzo(a)Pirene** (inquinante che rientra nella famiglia degli IPA); ciò può indicare la presenza di più sorgenti emissive multiple o di tipo diffuso di IPA nel settore SOPRAVENTO al sito di campionamento che comprende l'area urbana di Torchiarolo;



### Dipartimento prov.le di Brindisi

- i risultati dei campionamenti hanno mostrato concentrazioni provenienti dal settore SOPRAVENTO all'area industriale circa 680 volte superiori per gli IPA totali e 133 volte per il B(a)P rispetto a quelle rilevate dal settore SOTTOVENTO, come riportato in Tabella 3;
- nella situazione di CALMA DI VENTO, che comprende anche i settori racchiusi tra 26-59 gradi e 201-334 gradi, si osservano concentrazioni di IPA totali e di Benzo(a)Pirene, oltre che di diossine, più elevate rispetto a quelle misurate nel campione SOTTOVENTO.

Sono stati calcolati i rapporti delle concentrazioni SOPRAVENTO/SOTTOVENTO per la campagna in oggetto; tali valori individuano chiaramente la provenienza di elevate concentrazioni di IPA dall'area urbana, evidente fonte di emissione di tali inquinanti (Tabella 3).

**Tabella 3: Rapporto concentrazione Sopravento/Sottovento**

Periodo di campionamento	IPA	B(a)p	PCB tot.	PCB WHO-TE	PCDD/Fs
16÷27 Marzo 2009	679,7	133,3	0,6	0,9	1,0

Si osservano, pertanto, differenze significative tra i campioni SOTTOVENTO e SOPRAVENTO soprattutto per quanto riguarda gli IPA e il Benzo(a)pirene.

## IPA

I diversi IPA variano fra loro sia per le diverse fonti ambientali che per le caratteristiche chimiche. Si formano nel corso delle combustioni incomplete di combustibili fossili, legname, grassi, e prodotti organici in generale, quali i rifiuti urbani. Anche la combustione incontrollata di biomasse legnose costituisce una significativa fonte emissiva di IPA.

Sui tre campioni di aria ambiente prelevati a Torchiarolo già descritti sono state quindi effettuate analisi chimiche di alcuni composti di IPA e i risultati sono riportati nella Tab. 4.

Per quanto riguarda il Benzo(a)pirene, le concentrazioni misurate nei tre campioni sono inferiori al valore di 1 ng/m<sup>3</sup>, previsto dal D. Lgs. 152/07.

Il Benzo(a)pirene è risultato in concentrazione più elevata nella cartuccia 2 (SOPRAVENTO: settore 60-200 deg) con un valore pari a 593 pg/Nm<sup>3</sup> rispetto alla cartuccia 1 (SOTTOVENTO) con un valore di 4,45 pg/Nm<sup>3</sup>; la cartuccia 2 campiona il contributo al sito proveniente dall'area urbana del paese. Si rammenta che i dati misurati rappresentato sia la frazione solida di particolato totale (campionato su filtri piani) che la fase gassosa (campionata su adsorbente PUF). Anche nella cartuccia di CALMA DI VENTO è stata riscontrata una concentrazione di Benzo(a)pirene maggiore rispetto a quella della cartuccia SOTTOVENTO.

Nella cartuccia SOPRAVENTO sono risultati superiori rispetto alla SOTTOVENTO tutti gli altri composti idrocarburi policiclici aromatici analizzati: Naftalene, Acenaftilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, ecc., come mostrato nella seguente tabella n. 4.

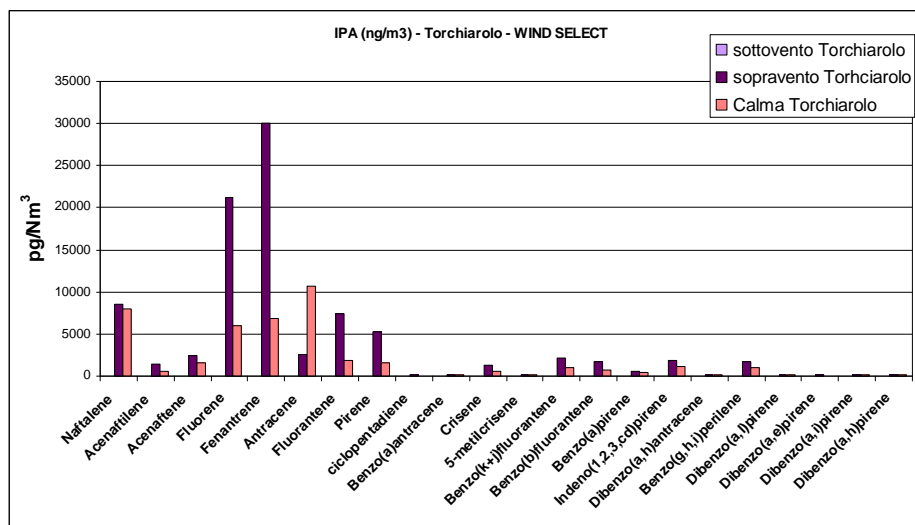


Tab. 4 - Concentrazioni di IPA (ng/m<sup>3</sup>) - Torchiarolo

WIND SELECT	Sottovento Torchiarolo (335°-25°)	Sopravento Torchiarolo (60°-200°)	Calma Torchiarolo + 26° 59° + 201°-334°
<b>IPA</b>	pg/Nm3	pg/Nm3	pg/Nm3
Naftalene	1,24	8560	7990
Acenattilene	1,82	1480	600
Acenaftene	4,4	2460	1510
Fluorene	15,81	21160	6020
Fenantrene	1,7	30000	6900
Antracene	4,45	2630	10670
Fluorantene	<0,04	7430	1800
Pirene	50,2	5330	1630
ciclopentadiene	1,46	120	65
Benzo(a)antracene	<0,04	188	99
Crisene	1,43	1220	520
5-metilcrisene	1,42	152	84
Benzo(k+)fluorantene	1,43	2100	1000
Benzo(b)fluorantene	<0,04	1670	770
<b>Benzo(a)pirene</b>	<b>4,45</b>	<b>593</b>	<b>376</b>
Indeno(1,2,3,cd)pirene	1,22	1900	1140
Dibenzo(a,h)antracene	<0,04	202	156
Benzo(g,h,i)perilene	32,03	1660	1060
Dibenzo(a,l)pirene	0,96	126,5	80,2
Dibenzo(a,e)pirene	4,45	75,2	64,2
Dibenzo(a,i)pirene	1,61	114	95
Dibenzo(a,h)pirene	1,54	138,7	118,3

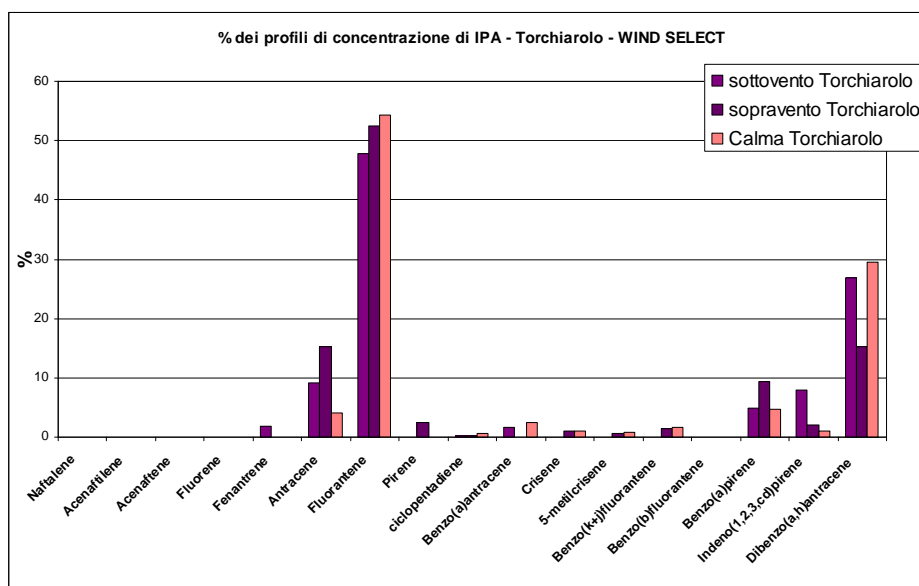
In Figura 4 si riportano i profili degli IPA analizzati nelle tre cartucce nel sito a Torchiarolo.

Fig. 4 – Profili di concentrazione dei congeneri tossici di IPA



Profili di concentrazione degli IPA (ng/Nm<sup>3</sup>)

**Dipartimento prov.le di Brindisi**



**% di IPA**

L'agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha classificato alcuni Idrocarburi Policiclici Aromatici come probabili cancerogeni (2A) e/o e possibili cancerogeni (2B) per l'uomo. Sei di questi composti sono etichettati come R45 (cancerogeni) dall'Unione Europea.

**Tab. 5 - Classificazione IARC e UE degli IPA**

	IARC	UE
Naftalene	2B	
Benzo(a)antracene	2A	R45
Benzo(b)fluorantene	2B	R45
Benzo(j)fluorantene	2B	R45
Benzo(k)fluorantene	2B	R45
Benzo(a)pirene	2A	R45
Dibenzo(a,h)antracene	2A	R45
Dibenzo(a,e)pirene	2B	
Dibenzo(a,h)pirene	2B	
Dibenzo(a,i)pirene	2B	
Dibenzo(a,l)pirene	2B	
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	2B	
5-Metilcrisene	2B	



**PCDD/F**

Di seguito si confrontano tra di loro i profili delle concentrazioni relative di diossine e furani misurate in aria ambiente per le tre situazioni di vento. I profili di congeneri per le tre cartucce mostrano in maniera molto marcata un'elevata concentrazione di Octa-diossine, che risultano essere, nella famiglia delle diossine riconosciute come tossiche (che in totale sono 210, di cui 17 riconosciute tossiche), quelle che lo sono di meno; come indicato in Tab. n. 6 hanno fattore di tossicità equivalente pari a 0,001 (rispetto alla tetra diossina che viene assunta con un fattore di tossicità pari a uno).

I profili dei 17 congeneri tossici sono rappresentati in maniera grafica nella Figura 5.

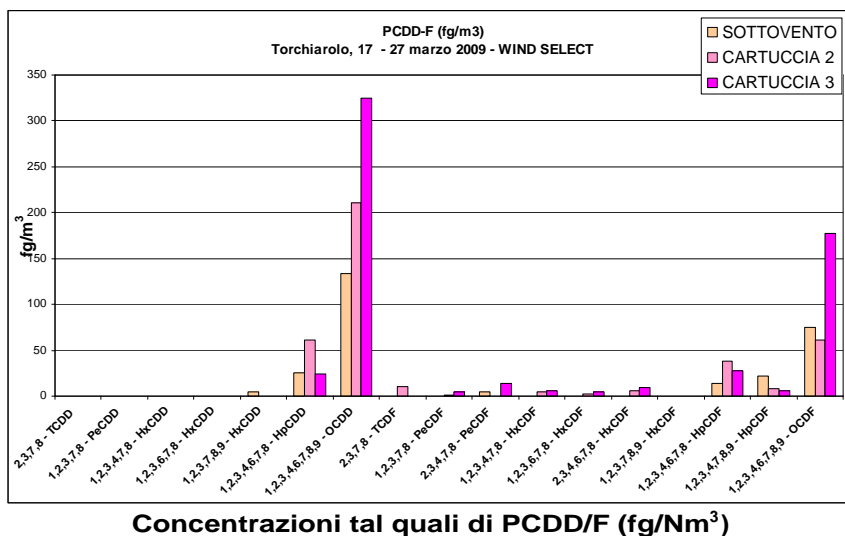
I risultati delle analisi delle diossine nei campioni di aria ambiente prelevata sono riportati solo per i 17 congeneri tossici di diossine e furani nella tabella n. 6 in concentrazione corretta con i Fattori di Tossicità Equivalente (I-TEF).

**Tab. 6 – Concentrazioni I-TEQ per singolo congenero tossico di PCDD/Fs**

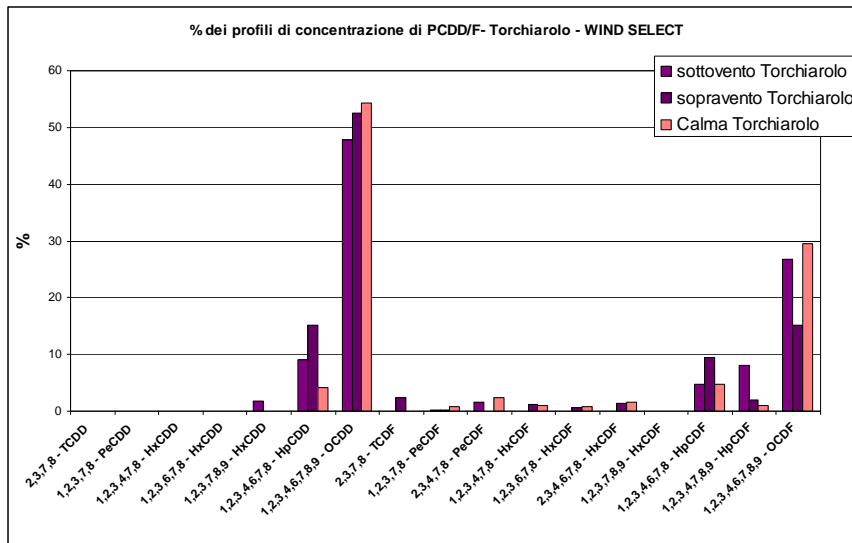
WIND SELECT	I-TEF	Sottovento Torchiarolo (335°-25°)	Sopravento Torchiarolo (60°-200°)	Calma Torchiarolo + 26°-59° + 201°-334°
PCDD-F		fg/Nm3	fg/Nm3	fg/Nm3
2,3,7,8 - TCDD	1	<0,02	<0,04	<0,02
1,2,3,7,8 - PeCDD	0,5	<0,02	<0,04	<0,02
1,2,3,4,7,8 - HxCDD	0,1	<0,04	<0,09	<0,04
1,2,3,6,7,8 - HxCDD	0,1	<0,04	<0,09	<0,04
1,2,3,7,8,9 - HxCDD	0,1	4,9	<0,09	<0,04
1,2,3,4,6,7,8 - HpCDD	0,01	25,4	61,1	24,3
1,2,3,4,6,7,8,9 - OCDD	0,001	133,6	211,2	325,2
2,3,7,8 - TCDF	0,1	<0,02	9,9	<0,02
1,2,3,7,8 - PeCDF	0,05	0,4	0,9	4,2
2,3,4,7,8 - PeCDF	0,5	4,5	<0,04	14,3
1,2,3,4,7,8 - HxCDF	0,1	<0,04	4,5	5,8
1,2,3,6,7,8 - HxCDF	0,1	<0,04	2,7	5
2,3,4,6,7,8 - HxCDF	0,1	<0,04	5,4	9,7
1,2,3,7,8,9 - HxCDF	0,1	<0,04	<0,09	<0,04
1,2,3,4,6,7,8 - HpCDF	0,01	13,4	37,7	28,2
1,2,3,4,7,8,9 - HpCDF	0,01	22,3	8,1	5,8
1,2,3,4,6,7,8,9 - OCDF	0,001	74,8	61,1	177,3

Nella Fig. 5 sono riportati i grafici delle concentrazioni di diossine espresse in fg/Nm<sup>3</sup>, in tossicità equivalente fg<sub>I-TE</sub>/Nm<sup>3</sup> e come percentuale di ognuno dei 17 congeneri tossici sulla concentrazione totale dei 17, in fg/Nm<sup>3</sup>.

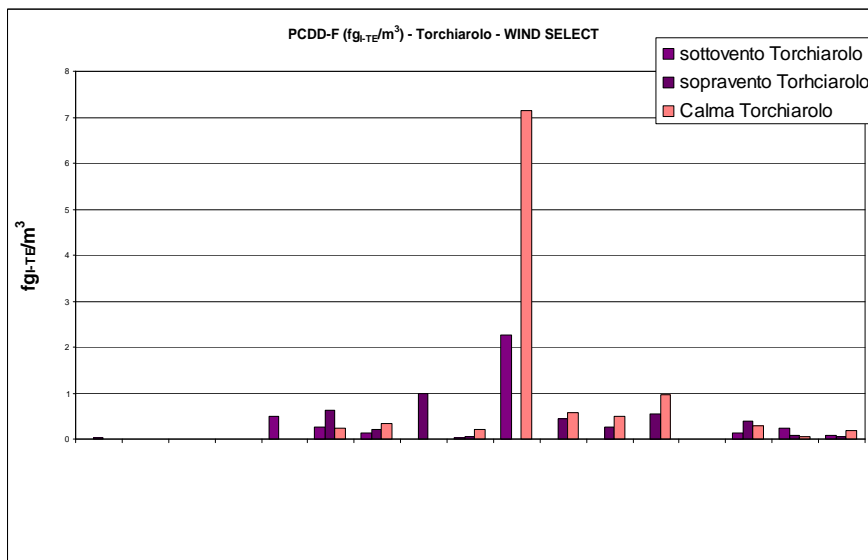
**Fig. 5 – Profili di concentrazione dei congeneri tossici di PCDD/F**



Dipartimento prov.le di Brindisi



% di PCDD/F



Concentrazioni di PCDD/F espresse in TE ( $fg_{I-TEQ}/Nm^3$ )

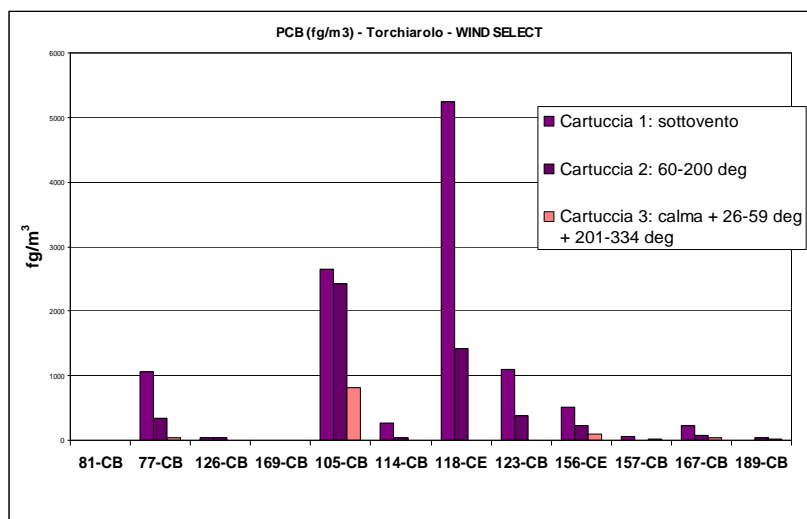
**PCB**

Nella seguente tabella n. 7 sono riportati i risultati delle determinazioni analitiche dei PCB "diossina simili" sui campioni di aria ambiente nelle tre cartucce nelle quali è stata campionata l'aria ambiente nel sito posto nel comune di Torchiarolo.

**Tab. 7 - Concentrazioni di PCB (fg/m<sup>3</sup>)**

WIND SELECT	SIGLA	Sottovento Torchiarolo (335°-25°)	Sopravento Torchiarolo (60°-200°)	Calma Torchiarolo + 26°- 59° + 201°- 334°
PCB's Dioxin-like		fg/Nm3	fg/Nm3	fg/Nm3
3,4,4',5-TETRACLORO BIFENILE	81-CB	8	<0,9	<0,39
3,3',4,4'-TETRACLORO BIFENILE	77-CB	1067	341,5	34,4
3,3',4,4',5-PENTACLORO BIFENILE	126-CB	42	43,1	3,5
3,3',4,4',5,5'-ESACLORO BIFENILE	169-CB	<0,45	<0,9	1,9
2,3,3',4,4'-PENTACLORO BIFENILE	105-CB	2648	2419	823
2,3,4,4',5-PENTACLORO BIFENILE	114-CB	261	38,6	<0,39
2,3',4,4',5-PENTACLORO BIFENILE	118-CE	5251	1418	<0,39
2',3,4,4',5-PENTACLORO BIFENILE	123-CB	1094	371,1	<0,39
2,3,3',4,4'-PENTACLORO BIFENILE	156-CE	504	222	90
2,3,3',4,4',5'-ESACLORO BIFENILE	157-CB	48	8,1	11,6
2,3',4,4',5,5'-ESACLORO BIFENILE	167-CB	235	80	31,7
2,3,3',4,4',5,5'-EPTACLORO BIFENILE	189-CB	<0,45	31,5	23,2

In Figura 6 si riportano in grafico i profili dei PCB analizzati nelle tre cartucce.



**Fig. 6 – Profili di concentrazione dei PCB "diossina simili" (fg/ Nm<sup>3</sup>)**



**Dipartimento prov.le di Brindisi**

**CONCLUSIONI**

Dai dati misurati nel corso della campagna svolta dal 16 al 27 marzo, relativi alle concentrazioni degli inquinanti campionati nelle tre cartucce, conoscendo i volumi di campionamento e le masse dei composti analizzati, è possibile riassumere i risultati riscontrati, in modo tale da assimilare il campionamento ad un prelievo continuo non-direzionale, nello stesso sito e nello stesso periodo.

Si ritiene di richiamare nella Tabella seguente i risultati già presentati relativamente alla campagna svolta nello stesso sito, dal 29 ottobre al 21 novembre 2008, in modo da far scaturire così un confronto dei dati ottenuti per le concentrazioni degli inquinanti calcolate, come indicato in tabella 8.

**Tab. 8 – Riepilogo concentrazioni microinquinanti organici rilevate a Torchiarolo con Wind Select**

WIND SELECT	Periodo	IPA totali *	Benzo(a)pirene	PCB totali **	PCB WHO-TE	PCDD/Fs
		ng/mc	ng/mc	ng/mc	fg TE/mc	fg I-TE/mc
Torchiarolo, Via Brindisi	dal 29 ottobre al 21 novembre 2008	49,5	0,33	0,12	1,33	11,29
Torchiarolo, Via Brindisi	dal 16 al 27 marzo 2009	36,37	0,28	1,51	3,26	6,6
<b>Valori di riferimento</b>		-	<b>1 ***</b>			<b>100****</b>

\* Naftalene, Acenafilene, Acenafene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Ciclopentadiene, Benzo(a)antracene, Crisene, 5-metilcrisene, Benzo(k)+(j)fluorantene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(123-cd)pirene, Dibenzo(ah)antracene, Benzo(ghi)perilene, Dibenzo(al)pirene, Dibenzo(ae)pirene, Dibenzo(ai)pirene, Dibenzo(ah)pirene

\*\* Somma Mono-Deca Clorobifenili

\*\*\* Dlgs 152/07, media annuale

\*\*\*\* Valore Guida riportato nel documento dell'OMS "Air Guidelines for Europe" (Second edition, 2000)

Si rammenta che in alcuni giorni nel corso della campagna svolta nell'anno 2008, sono state raggiunte a Torchiarolo temperature medie giornaliere di 20 °C; è verosimile ritenere che in tale periodo l'uso del riscaldamento domestico a metano o a legna (fonti di IPA e BaP) sia stato minore rispetto a quello relativo al mese di marzo 2009; durante la seconda campagna di monitoraggio è stata registrata una temperatura media di 10 °C.

Sempre a scopo di confronto, si riportano in tabella 9 i rapporti delle concentrazioni SOTTOVENTO/SOPRAVENTO; si osservano differenze significative nei due periodi di campionamento. I rapporti SOTTOVENTO/SOPRAVENTO individuano chiaramente la provenienza di elevate concentrazioni di IPA dall'area urbana, evidente fonte di emissione di tali inquinanti (Tabella 9).

**Tabella 9 - Rapporto concentrazione Sottovento/Sopravento**

Periodo di campionamento	IPA	B(a)p	PCB tot.	PCB WHO-TE	PCDD/Fs
29 Ottobre ÷ 21 Novembre 2009	1,5	0,4	7,8	2,3	2
16 ÷ 27 Marzo 2009	0,0015	0,0075	1,80	1,15	0,96



### **Dipartimento prov.le di Brindisi**

In conclusione, le due campagne di monitoraggio "preliminari" vento-selettive ad oggi effettuate nel comune di Torchiarolo hanno mostrato una considerevole utilità nel capire le possibili correlazioni delle concentrazioni di microinquinanti in aria ambiente con le fonti, soprattutto per quanto riguarda gli IPA, attraverso lo studio della provenienza dei microinquinanti nello stesso sito di monitoraggio, interposto tra l'area urbana e l'area industriale, in periodi diversi dell'anno.

Nuove campagne di monitoraggio saranno programmate in diverse condizioni (stagioni, siti, ecc.) prendendo in considerazione altri microinquinanti, non ancora ben noti e in corso di approfondimento.

In ogni caso, quanto riscontrato risulta essere in coerenza con gli altri dati che sono stati rilevati negli anni scorsi e che sono riportati in precedenti lavori di ARPA già pubblicati (vedi Relazione Tecnica di ARPA DAP Brindisi del 15/06/09: "*Misure di OC, EC e levoglucosano su particolato fine presso i comuni di Torchiarolo (BR) e di Lecce - località S.M.Cerrate: risultati del monitoraggio*"); il monitoraggio svolto ha consentito di fornire un'interpretazione del dato riscontrato in relazione agli IPA, provenienti in concentrazioni di 3 ordini di grandezza maggiori dall'area urbana rispetto a quelle provenienti dall'area industriale, limitrofa al paese.

I risultati di questo monitoraggio dimostrano e confermano l'impatto a Torchiarolo della combustione della biomassa sulle concentrazioni degli IPA, evidenziando quindi come la combustione della legna sia una sorgente emissiva in grado di influenzare significativamente lo stato della qualità dell'aria urbana.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.