

Prot. n. 32615 del 08/04/2013

**POLO MICROINQUINANTI**  
**DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI TORINO**  
  
**Via Sabaudia 164 – 10095 Grugliasco (TO)**

**RELAZIONE TECNICA**  
**AFV Acciaierie Beltrame S.p.A.**  
 Via Pramolle n. 1 – San Didero (TO)  
**Monitoraggio deposizioni atmosferiche e qualità dell'aria**  
**Anno 2012**

Redazione	Funzione: Collaboratore Nome: Iacopo Coretti	Data: 05/04/2013	Firma: 
	Funzione: Collaboratore Nome: Simona Possamai	Data: 05/04/2013	Firma: 
	Funzione: Collaboratore Nome: Paola Spagnolo	Data: 05/04/2013	Firma: 
Verifica	Funzione: Collaboratore Nome: Simona Possamai	Data: 05/04/2013	Firma: 
Approvazione	Funzione: Responsabile Nome: Dott.ssa Ivana Bottazzi	Data: 08/04/2013	Firma: 



SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' CERTIFICATO  
 UNI EN ISO 9001:2008

**ARPA Piemonte**

Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

**Polo Microinquinanti**

Via Sabaudia n. 164 - 10095 Grugliasco (TO) - Tel. 01119680670 - Fax 01119681456 - E-mail: [microinquinanti@arpa.piemonte.it](mailto:microinquinanti@arpa.piemonte.it)

PEC: [polo.microinquinanti@pec.arpa.piemonte.it](mailto:polo.microinquinanti@pec.arpa.piemonte.it)

## 1. PREMESSA

La presente relazione descrive i risultati, riferiti al periodo compreso tra gennaio e dicembre 2012, ottenuti dalle attività di monitoraggio dei microinquinanti organici previste all'ambito dell'AIA rilasciata dalla Provincia di Torino all'Acciaieria AFV Beltrame.

### 1.1 Autorizzazione ambientale integrata

Le indicazioni riguardanti la predisposizione e la realizzazione del monitoraggio delle deposizioni atmosferiche intorno allo stabilimento AFV Beltrame erano riportate al punto 12 delle prescrizioni relative alle emissioni in atmosfera, contenute nella determina del Direttore dell'Area Risorse Idriche e Qualità dell'Aria n. 20-237229/2006 del 18/07/2006 e al punto 2 dell'allegato alla determina del Direttore dell'Area Risorse Idriche e Qualità dell'Aria n. 65-42959/2008 del 6/08/2008 della Provincia di Torino, in cui si prevedeva il termine della raccolta delle deposizioni a ottobre 2010.

La struttura scrivente ha proseguito il monitoraggio delle deposizioni atmosferiche presso i tre siti individuati dal Politecnico di Torino, sospendendo la raccolta delle deposizioni presso il sito di Villarfocchiardo, e ha realizzato campionamenti di tipo attivo con gli echo-puf presso i siti di Bruzolo e di San Didero.

Nel corso del 2011 l'azienda ha presentato domanda di rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale e la stessa è stata rinnovata in data 20/12/2011 con Determinazione del Direttore dell'Area Risorse Idriche e Qualità dell'aria della Provincia di Torino N. 102-46665/2011.

Il nuovo atto autorizzativo, alla prescrizione n. 26 del capitolo 4 "Emissioni in atmosfera", ribadisce: *"Il Gestore deve mantenere la disponibilità nei confronti dell'ARPA dei tre strumenti per la raccolta delle deposizioni atmosferiche (deposimetri). La dislocazione sul territorio, la gestione del loro funzionamento e l'esecuzione delle analisi chimiche sui campioni raccolti è affidata all'ARPA. Ai sensi dell'art. 29-decies, comma 3, del D.Lgs. 152/06 sono a carico del Gestore gli oneri finanziari sostenuti da ARPA per le analisi chimiche delle deposizioni raccolte fino al 31 dicembre 2012. La frequenza dei controlli e il numero di campagne di campionamento è affidato all'ARPA Piemonte."*

### 1.2 Struttura del monitoraggio

Il monitoraggio degli aeriformi effettuato nel 2012 rappresenta la prosecuzione delle attività già condotte dall'anno 2008 al 2011, a seguito dello studio del posizionamento delle apparecchiature realizzato dal Dipartimento di Ingegneria del Territorio, dell'Ambiente e delle Geotecnologie del Politecnico di Torino nell'anno 2006.

Nel biennio 2005-2006 il Polo Microinquinanti aveva scelto i siti in relazione allo studio delle emissioni diffuse per poterne studiare le variazioni a seguito della messa in opera del nuovo impianto di captazione dei fumi.

A seguito delle modifiche impiantistiche e dell'adozione di un unico punto di emissione a servizio della fase di fusione, lo studio del Politecnico ha definito come aree di massima ricaduta i siti di Bruzolo e Borgone, rispettivamente a monte e a valle dell'Acciaieria, e come zona di riscontro la zona del Comune di S. Didero, essendo una delle aree di studio comprese nel progetto "Analisi di rischio connesso con lo stato di contaminazione ambientale nel territorio della Bassa Valle di Susa".

Lo studio delle deposizioni per la ricerca dei microinquinanti ha messo in luce, nel progetto sopra citato, una notevole variabilità dei dati ottenuti, sostanzialmente legata all'andamento meteorologico dell'area in cui è stata effettuata la valutazione e alla variabilità delle fonti che potevano concorrere alla contaminazione dell'aria. Per tali ragioni, nel corso del progetto si è ritenuto opportuno effettuare in parallelo un campionamento attivo mediante campionatori ad alto volume.

Negli anni successivi, nell'ambito del monitoraggio previsto dall'Autorizzazione Ambientale Integrata, si è provveduto ad adottare gli stessi criteri tecnici di campionamento.

Nei diversi siti di campionamento sono stati quindi disposti secondo il calendario previsto:

- un deposimetro: contenitore cilindrico in vetro pyrex per il campionamento delle polveri e della frazione umida depositate.
- un campionatore di polveri totali aerodisperse (mod. ECHO PUF): campionatore dotato di pompa di aspirazione per il prelievo delle polveri su filtro in fibra di vetro e spugna poliuretana.

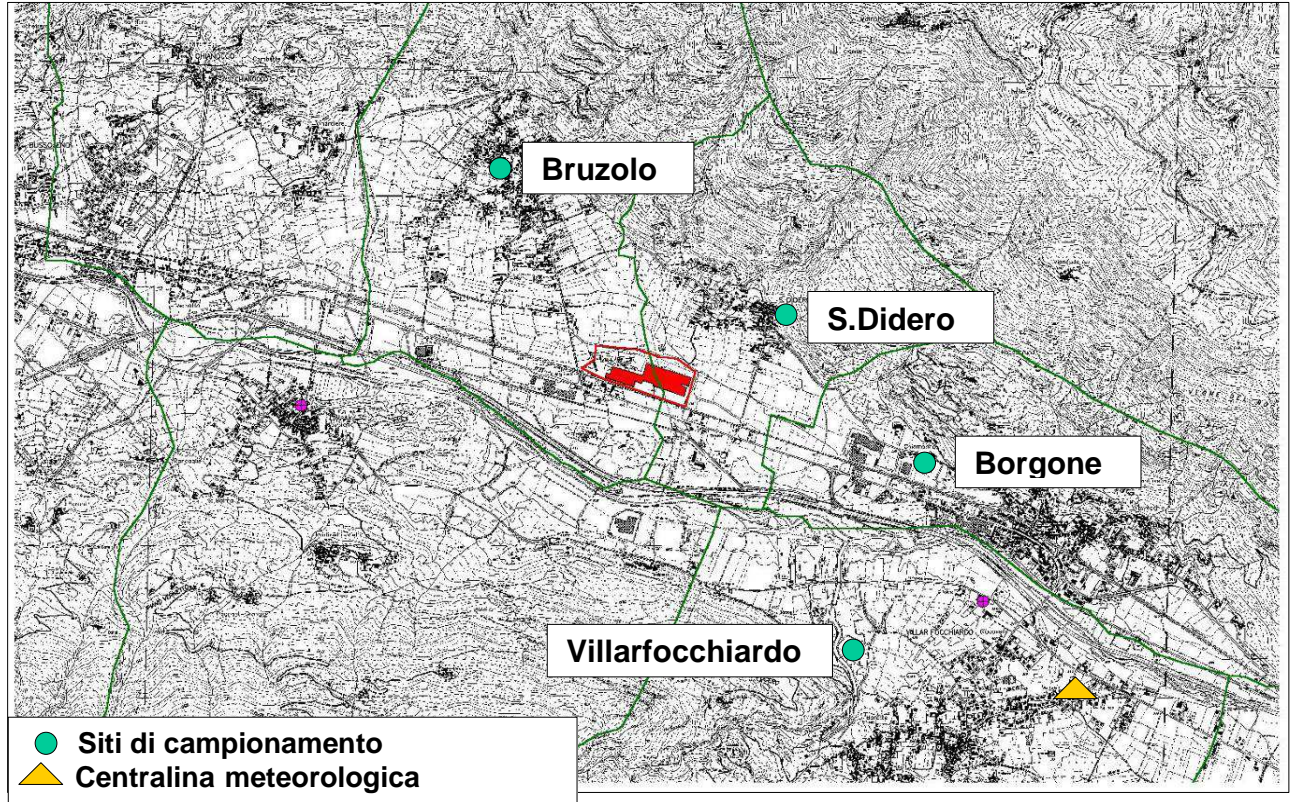
Tutti i siti di campionamento sono stati georiferiti su supporto informatizzato e la loro ubicazione è riportata nella Tabella 1 e nella Figura 1.

**Tabella 1: Ubicazione delle stazioni di campionamento per aeriformi**

Comune	Luogo	Coord. Nord	Coord. Est
Borgone di Susa	<b>Zona industriale – Ditta Autoblock</b>	4998719	360689
Bruzolo	<b>Area cintata adiacente Municipio</b>	5000601	358120
S. Didero	<b>Cortile scuola elementare</b>	4999559	359776
Villarfocchiardo*	<b>Area cintata adiacente Campo sportivo</b>	4997924	360555

\* sito sospeso dal 2011

**Figura 1: Ubicazione delle stazioni di campionamento per aeriformi**



Il monitoraggio degli aeriformi è stato suddiviso in tre campagne di campionamento realizzate nei mesi di marzo, settembre e novembre-dicembre 2012 per un periodo approssimativo di circa 30 giorni ciascuna.

In particolare:

- una campagna primaverile con una situazione di temperature più miti e riscaldamento ancora in funzione, ma non a massimo regime;
- una campagna estiva con una situazione di temperature più alte e senza riscaldamento in funzione;
- una campagna autunnale con una situazione di temperature più basse e riscaldamento in funzione.

Per ogni campagna di monitoraggio sono state raccolte deposizioni presso tutti e tre i siti e sono stati prelevati campioni di polveri totali aerodisperse presso Bruzolo e San Didero.

**Tabella 2: Calendario dei campionamenti**

TIPO DI CAMPIONAMENTO	POSTAZIONE	CAMPAGNA
DEPOSIMETRO / ECHO PUF	Bruzolo	PRIMAVERA (marzo)
	S. Didero	
	Borgone	
DEPOSIMETRO / ECHO PUF	Bruzolo	ESTATE (settembre)
	S. Didero	
	Borgone	
DEPOSIMETRO / ECHO PUF	Bruzolo	AUTUNNO (novembre-dicembre)
	S. Didero	
	Borgone	

### 1.3 Determinazione analitica microinquinanti

#### Metodi analitici utilizzati:

- Metodo EPA 1613 B (1994): Determinazione di PCDD - Policlorodibenzodiossine (dalle Tetra alle Octa-clorurate) e PCDF - Policlorodibenzofurani (dai Tetra agli Octa-clorurati) mediante diluizione isotopica ed analisi HRGC/HRMS.
- Metodo EPA 1668 C (2010): Bifenili clorurati in acqua, suoli, sedimenti, solidi, fanghi di depurazione e tessuti in HRGC/HRMS

prove accreditate dall'Ente ACCREDIA, in conformità con quanto prescritto dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

#### Estrazione campioni:

Deposizioni: l'imbutto viene lavato con n-esano e diclorometano. La spugna in poliuretano viene asciugata in stufa ed estratta in Soxhlet con toluene per 12 ore. L'estratto viene avviato alla purificazione e successivamente all'analisi strumentale.

Echo-puf: il filtro e la spugna in poliuretano vengono estratti in Soxhlet con toluene per 12 ore. L'estratto viene avviato alla purificazione e successivamente all'analisi strumentale.

#### Analisi strumentale:

L'analisi si realizza mediante tecnica gascromatografica abbinata alla spettrometria di massa ed il confronto con soluzioni standard a concentrazione nota delle sostanze in esame. Nello specifico PCDD, PCDF e PCB sono stati analizzati con uno spettrometro di massa ad alta risoluzione (modalità SIM) e confrontati rispettivamente con uno standard contenente i 17 PCDD/DF e i 12 PCB significativi dal punto di vista tossicologico.

Risultati analitici:

Deposizioni: sono espressi in  $\text{pg I-TEQ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  (per PCDD/DF) e  $\text{ng m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  (per PCB totali): tale unità di misura mette in relazione le quantità assolute di microinquinanti determinate strumentalmente nelle deposizioni (pg o ng) con i giorni di prelievo (d) e con la superficie del deposimetro utilizzato per il campionamento ( $\text{m}^2$ ).

Echo-puf: sono espressi in  $\text{fg I-TEQ Nm}^{-3}$  (per PCDD/DF) e  $\text{pg Nm}^{-3}$  (per PCB totali).

I totali di PCDD/PCDF sono espressi in tossicità equivalente, in riferimento alla tossicità della tetraclorodibenzodiossina (congenere più tossico) e con il criterio del "middle bound", secondo cui, nel caso di congeneri non rilevabili, si suppone che gli stessi contribuiscano alla sommatoria per la metà dei rispettivi limiti di rilevabilità.

I PCB totali inoltre si riferiscono alla somma delle singole famiglie, da triclorobifenili ad octaclorobifenili, espressi con il criterio del "middle bound", come sopra descritto.

## 2. DEPOSIZIONI ATMOSFERICHE

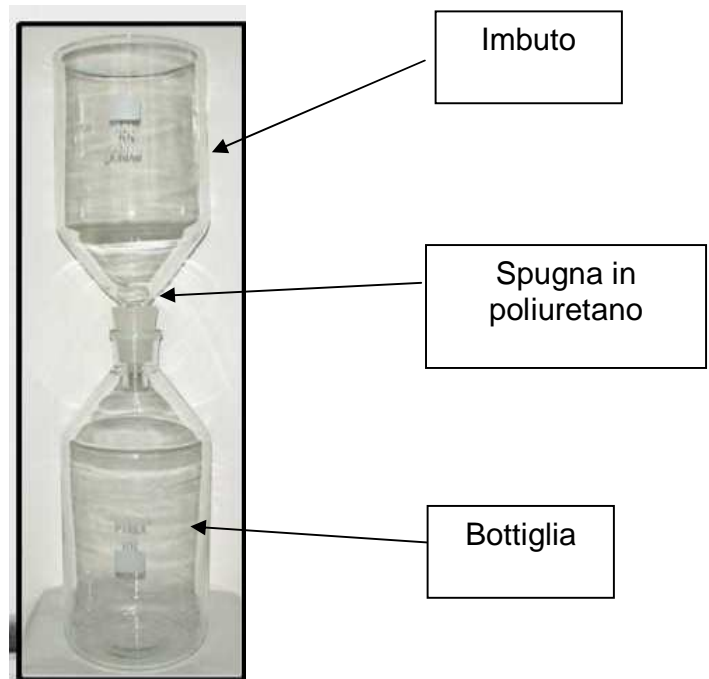
**Figura 2: Deposimetro**

Come noto, l'atmosfera costituisce un importante veicolo di trasporto di sostanze naturali ed immissioni inquinanti a breve ed a lunga distanza con ricadute sulle varie matrici ambientali. Lo studio delle deposizioni simula la ricaduta degli inquinanti al suolo e tiene conto della valutazione del particolato che si deposita su una determinata superficie (il risultato è infatti espresso in relazione all'area di quest'ultima).

Il monitoraggio delle deposizioni atmosferiche nell'ambito del presente studio ha richiesto l'utilizzo di apposite strumentazioni (deposimetri passivi «bulk») in grado di raccogliere microinquinanti organici identificabili e quantificabili analiticamente.

Il campionatore utilizzato dal Polo Microinquinanti consente la determinazione delle deposizioni totali (seche + umide) ed è costituito da un supporto in cui viene posizionato il deposimetro composto da

una bottiglia ed un imbuto in vetro pyrex (Figura 2), in modo da effettuare le operazioni di preparazione del campionatore e di recupero del campione direttamente in laboratorio.



La raccolta delle deposizioni atmosferiche è stata realizzata secondo la procedura interna U.RP.T117. A seguito di prove sperimentali, il Polo Microinquinanti ha verificato che è possibile adsorbire le componenti condensabili degli inquinanti presenti nelle precipitazioni mediante l'aggiunta di una trappola in poliuretano all'interno dell'imbuto, evitando l'analisi della frazione acquosa.

## 2.1 Risultati analitici - Deposizioni

Nei mesi di marzo, settembre e novembre-dicembre 2012 sono stati effettuati campionamenti di deposizioni nei Comuni di Bruzolo, Borgone e San Didero.

Nelle tabelle sottostanti si riportano i risultati analitici relativi a tali campioni.

### RISULTATI ANALITICI DI PCB IN CAMPIONI DI DEPOSIZIONE ATMOSFERICA

Tabella 3: Bruzolo (PCB) 2012

periodo campionamento		marzo		settembre		nov-dic
tipologia campione		deposimetro		deposimetro		deposimetro
<b>Campione n°=</b>		<b>14130</b>		<b>45918</b>		<b>63100</b>
Giorni campionamento		28,00		28,00		24,90
<b>Congeneri</b>		<b>ng m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup></b>		<b>ng m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup></b>		<b>ng m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup></b>
3,3',4,4' TETRA-CB - 77		0,269		nd		0,0575
3,4,4',5 TETRA-CB - 81	<	0,00155		nd	<	0,00166
3,3',4,4',5 PENTA-CB - 126	<	0,00150		nd		0,00838
3,3',4,4',5,5' ESA-CB - 169		0,0211		nd	<	0,00118
2,3,3',4,4' PENTA-CB - 105		1,44		0,113		0,222
2,3,4,4',5 PENTA-CB - 114	<	0,00115		0,00996		0,0172
2,3',4,4',5 PENTA-CB - 118		2,69		0,269		0,491
2,3,4,4',5 PENTA-CB - 123		0,244		0,0123		0,0222
2,3,3',4,4',5 ESA-CB - 156		0,517		0,0564		0,0788
2,3,3',4,4',5' ESA-CB - 157		0,110		0,0146		0,0186
2,3',4,4',5,5' ESA-CB - 167		0,300		0,0350		0,0459
2,3,3',4,4',5,5' EPTA-CB - 189		0,0730		0,0108		0,0101
Famiglia Tricloro-bifenili		7,81		0,837		1,33
Famiglia Tetracloro-bifenili		13,9		4,35		3,56
Famiglia pentacloro-bifenili		15,3		1,77		3,12
Famiglia esacloro-bifenili		17,6		2,17		3,48
Famiglia eptacloro-bifenili		9,31		1,13		1,72
Famiglia octacloro-bifenili		1,08		0,0785		0,393
<b>PCB Totali</b>		<b>65,0</b>		<b>10,3</b>		<b>13,6</b>

**Tabella 4: Borgone (PCB) 2012**

periodo campionamento	marzo	settembre	nov-dic
tipologia campione	deposimetro	deposimetro	deposimetro
Campione n°=	<b>14128</b>	<b>49517</b>	<b>63102</b>
Giorni campionamento	28,00	27,90	24,80
Congeneri	ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>
3,3',4,4' TETRA-CB - 77	0,289	0,0474	0,0603
3,4,4',5 TETRA-CB - 81	0,00811	< 0,00092	< 0,00121
3,3',4,4',5 PENTA-CB - 126	0,0662	0,00920	0,00488
3,3',4,4',5,5' ESA-CB - 169	0,0201	0,00465	< 0,00073
2,3,3',4,4' PENTA-CB - 105	1,47	0,166	0,297
2,3,4,4',5 PENTA-CB - 114	0,147	0,0151	0,02308
2,3',4,4',5 PENTA-CB - 118	3,74	0,379	0,668
2,3,4,4',5 PENTA-CB - 123	0,308	0,0189	0,0259
2,3,3',4,4',5 ESA-CB - 156	0,874	0,0792	0,119
2,3,3',4,4',5' ESA-CB - 157	0,199	0,0183	0,0259
2,3',4,4',5,5' ESA-CB - 167	0,435	0,0436	0,0502
2,3,3',4,4',5,5' EPTA-CB - 189	0,125	0,0104	0,0141
Famiglia Tricloro-bifenili	10,4	1,16	1,74
Famiglia Tetracloro-bifenili	16,1	1,91	3,84
Famiglia pentacloro-bifenili	18,7	2,67	4,00
Famiglia esacloro-bifenili	28,0	2,87	4,11
Famiglia eptacloro-bifenili	17,1	1,19	2,13
Famiglia octacloro-bifenili	ND	0,200	0,468
<b>PCB Totali</b>	<b>90,3</b>	<b>10,0</b>	<b>16,3</b>

**Tabella 5: S. Didero (PCB) 2012**

periodo campionamento		marzo		settembre		nov-dic
tipologia campione		deposimetro		deposimetro		deposimetro
Campione n° =		<b>14129</b>		<b>49514</b>		<b>63099</b>
Giorni campionamento		28,00		28,00		24,80
Congeneri		ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>		ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>		ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>
3,3',4,4' TETRA-CB - 77		0,278		0,0415		0,0492
3,4,4',5 TETRA-CB - 81	<	0,00189		0,00146	<	0,00146
3,3',4,4',5 PENTA-CB - 126	<	0,00154		0,00590		0,00642
3,3',4,4',5,5' ESA-CB - 169	<	0,00126	<	0,00092	<	0,00119
2,3,3',4,4' PENTA-CB - 105		1,49		0,182		0,219
2,3,4,4',5 PENTA-CB - 114		0,133		0,0125	<	0,00105
2,3',4,4',5 PENTA-CB - 118		3,08		0,387		0,469
2,3,4,4',5 PENTA-CB - 123		0,268		0,0281		0,0210
2,3,3',4,4',5 ESA-CB - 156		0,697		0,0779		0,0649
2,3,3',4,4',5' ESA-CB - 157		0,112		0,0185		0,0174
2,3',4,4',5,5' ESA-CB - 167		0,360		0,0502		0,0289
2,3,3',4,4',5,5' EPTA-CB - 189		0,0742		0,0125		0,00801
Famiglia Tricloro-bifenili		29,7		1,13		1,75
Famiglia Tetracloro-bifenili		25,7		2,00		2,97
Famiglia pentacloro-bifenili		16,1		2,67		2,88
Famiglia esacloro-bifenili		19,6		3,74		2,31
Famiglia eptacloro-bifenili		9,52		3,89		0,899
Famiglia octacloro-bifenili		0,952		2,05		0,258
<b>PCB Totali</b>		<b>101</b>		<b>15,5</b>		<b>11,1</b>



## RISULTATI ANALITICI DI PCDD/F IN CAMPIONI DI DEPOSIZIONE ATMOSFERICA

Tabella 6: Bruzolo (PCDD/F) 2012

periodo campionamento		marzo		settembre		nov-dic
tipologia campione		deposimetro		deposimetro		deposimetro
<b>Campione n°=</b>		<b>14130</b>		<b>45918</b>		<b>63100</b>
Giorni campionamento		28,00		28,00		24,90
<b>Congeneri</b>		<b>pg m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup></b>		<b>pg m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup></b>		<b>pg m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup></b>
2,3,7,8 TETRA-CDD	<	0,0193	<	0,141	<	0,210
1,2,3,7,8 PENTA-CDD		0,470	<	0,315	<	0,247
1,2,3,4,7,8 ESA-CDD	<	0,0224	<	0,128	<	0,160
1,2,3,6,7,8 ESA-CDD	<	0,0238	<	0,139	<	0,167
1,2,3,7,8,9 ESA-CDD	<	0,0234	<	0,137	<	0,163
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDD		3,24	<	0,124		3,59
OCTA-CDD		10,1		10,4		31,7
2,3,7,8 TETRA-CDF		1,41	<	0,156		1,85
1,2,3,7,8 PENTA-CDF	<	0,0168	<	0,159		1,22
2,3,4,7,8 PENTA-CDF		1,13	<	0,149		1,53
1,2,3,4,7,8 ESA-CDF	<	0,0120	<	0,0731	<	0,0949
1,2,3,6,7,8 ESA-CDF	<	0,0121	<	0,0740		1,06
2,3,4,6,7,8 ESA-CDF	<	0,0131	<	0,0737	<	0,0964
1,2,3,7,8,9 ESA-CDF	<	0,0159	<	0,0881	<	0,0866
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDF	<	0,0135	<	0,103	<	0,145
1,2,3,4,7,8,9 EPTA-CDF	<	0,0257	<	0,170	<	0,261
OCTA-CDF		2,63	<	0,175		3,65
<b>PCDD/F totali (TE) middle b.</b>		<b>1,00</b>		<b>0,246</b>		<b>1,40</b>

**Tabella 7: Borgone (PCDD/F) 2012**

periodo campionamento		marzo		settembre		nov-dic
tipologia campione		deposimetro		deposimetro		deposimetro
Campione n° =		<b>14128</b>		<b>49517</b>		<b>63102</b>
Giorni campionamento		28,00		27,90		24,80
Congeneri		pg m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>		pg m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>		pg m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>
2,3,7,8 TETRA-CDD	<	0,0125	<	0,198	<	0,0874
1,2,3,7,8 PENTA-CDD	<	0,0323	<	0,169	<	0,190
1,2,3,4,7,8 ESA-CDD	<	0,0295	<	0,106		0,690
1,2,3,6,7,8 ESA-CDD	<	0,0296	<	0,105		1,11
1,2,3,7,8,9 ESA-CDD	<	0,0290	<	0,103	<	0,120
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDD		3,62	<	0,0814		4,51
OCTA-CDD		11,9		5,09		13,8
2,3,7,8 TETRA-CDF	<	0,0249	<	0,0896		1,91
1,2,3,7,8 PENTA-CDF		0,752	<	0,0739		1,43
2,3,4,7,8 PENTA-CDF		1,03	<	0,0760		1,96
1,2,3,4,7,8 ESA-CDF		1,18		0,236		1,70
1,2,3,6,7,8 ESA-CDF		1,18	<	0,0666		1,33
2,3,4,6,7,8 ESA-CDF		0,893		0,189	<	0,0678
1,2,3,7,8,9 ESA-CDF	<	0,0169	<	0,0717	<	0,0781
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDF	<	0,01252	<	0,0768	<	0,106
1,2,3,4,7,8,9 EPTA-CDF	<	0,0239	<	0,113	<	0,187
OCTA-CDF	<	0,0163		1,23		5,15
<b>PCDD/F totali (I-TEQ) middle b.</b>		<b>0,948</b>		<b>0,239</b>		<b>1,90</b>

**Tabella 8: S.Didero (PCDD/F) 2012**

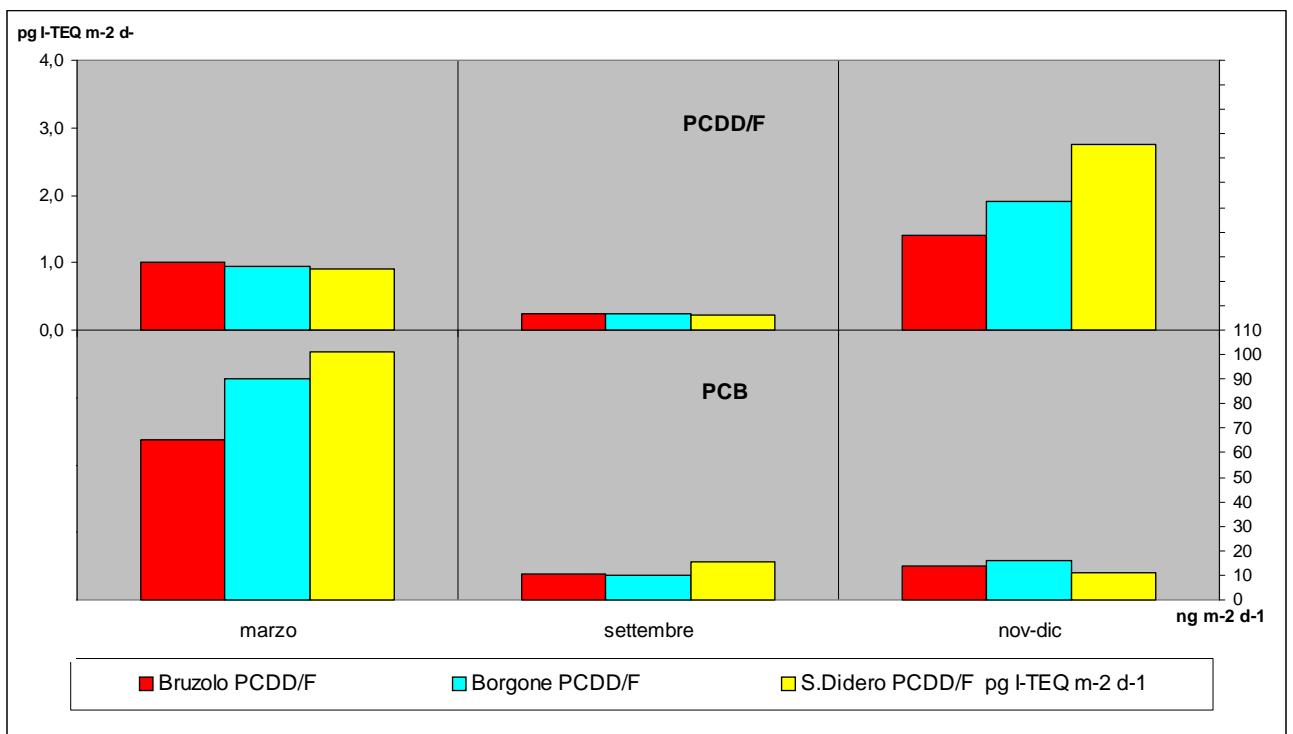
periodo campionamento		marzo		settembre		nov-dic
tipologia campione		deposimetro		deposimetro		deposimetro
Campione n°=		<b>14129</b>		<b>49514</b>		<b>63099</b>
Giorni campionamento		28,00		28,00		24,80
Congeneri		pg m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>		pg m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>		pg m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>
2,3,7,8 TETRA-CDD	<	0,0238	<	0,172	<	0,125
1,2,3,7,8 PENTA-CDD	<	0,0324	<	0,188		0,637
1,2,3,4,7,8 ESA-CDD	<	0,0273	<	0,105	<	0,167
1,2,3,6,7,8 ESA-CDD		0,564	<	0,110		1,27
1,2,3,7,8,9 ESA-CDD	<	0,0264	<	0,108	<	0,177
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDD	<	0,0199	<	0,111	<	0,142
OCTA-CDD		11,0	<	0,257		37,1
2,3,7,8 TETRA-CDF		1,18	<	0,127		2,76
1,2,3,7,8 PENTA-CDF	<	0,0175	<	0,101		1,54
2,3,4,7,8 PENTA-CDF		1,18	<	0,101		2,76
1,2,3,4,7,8 ESA-CDF		1,08	<	0,0669		2,12
1,2,3,6,7,8 ESA-CDF	<	0,0145	<	0,0935		1,27
2,3,4,6,7,8 ESA-CDF	<	0,0152	<	0,0662	<	0,107
1,2,3,7,8,9 ESA-CDF	<	0,0185	<	0,0731		1,01
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDF	<	0,0192		1,41	<	0,0842
1,2,3,4,7,8,9 EPTA-CDF	<	0,0356	<	0,172	<	0,161
OCTA-CDF	<	0,0243		1,27		7,48
<b>PCDD/F totali (I-TEQ) middle b.</b>		<b>0,907</b>		<b>0,215</b>		<b>2,75</b>

Nella tabella e nel grafico seguenti sono riportate le concentrazioni totali di policlorobifenili, policlorodibenzodiossine e policlorodibenzofurani rilevate nel corso delle campagne di campionamento delle deposizioni dei mesi di marzo, settembre e novembre-dicembre dell'anno 2012.

**Tabella 9 : Quadro riassuntivo deposizioni 2012**

campionamento	Bruzolo PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Borgone PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	S.Didero PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Bruzolo PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Borgone PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	S.Didero PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>
<b>mar 2012</b>	65	90,3	101	1	0,948	0,907
<b>sett 2012</b>	10,3	10	15,5	0,246	0,239	0,215
<b>nov-dic 2012</b>	13,6	16,3	11,1	1,4	1,9	2,75

**Figura 3: PCDD/DF e PCB deposizioni 2012**

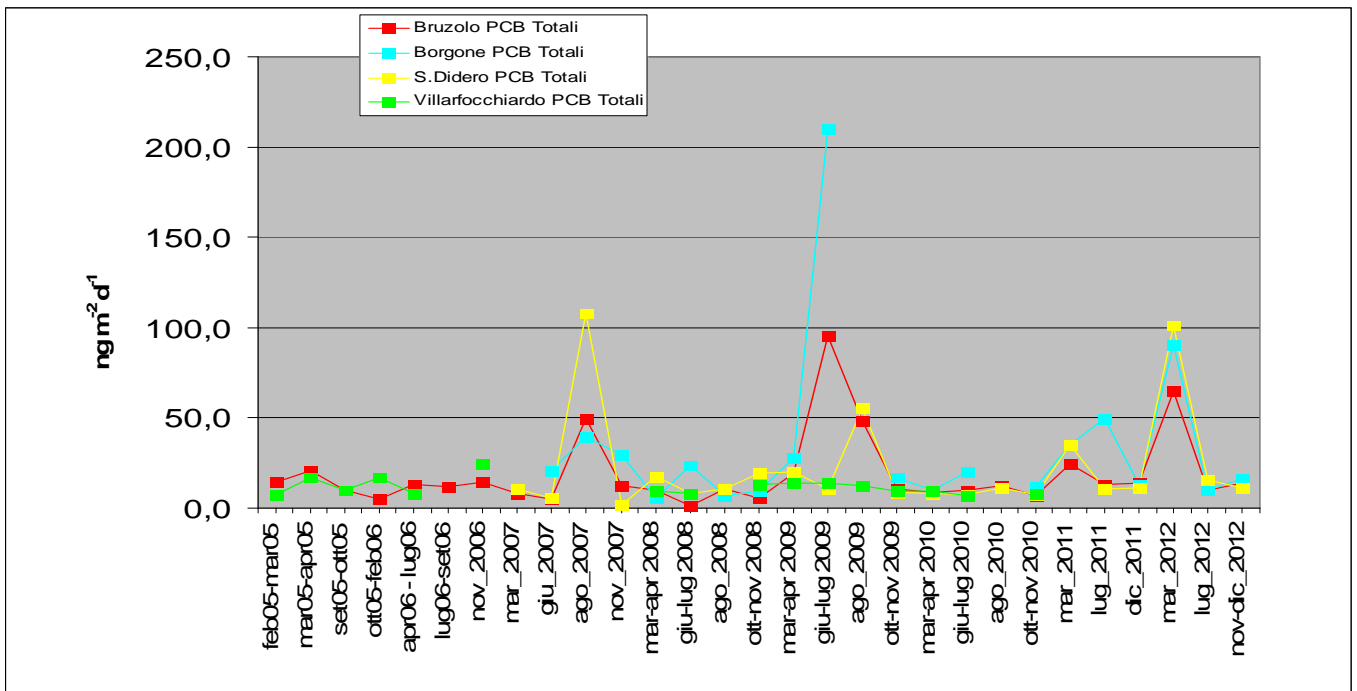


Nella Tabella 10 sono riportate le medie mensili di PCB e PCDD/DF rilevate nei campioni di deposizione atmosferica di tutte le campagne di monitoraggio dal 2005 al 2012.

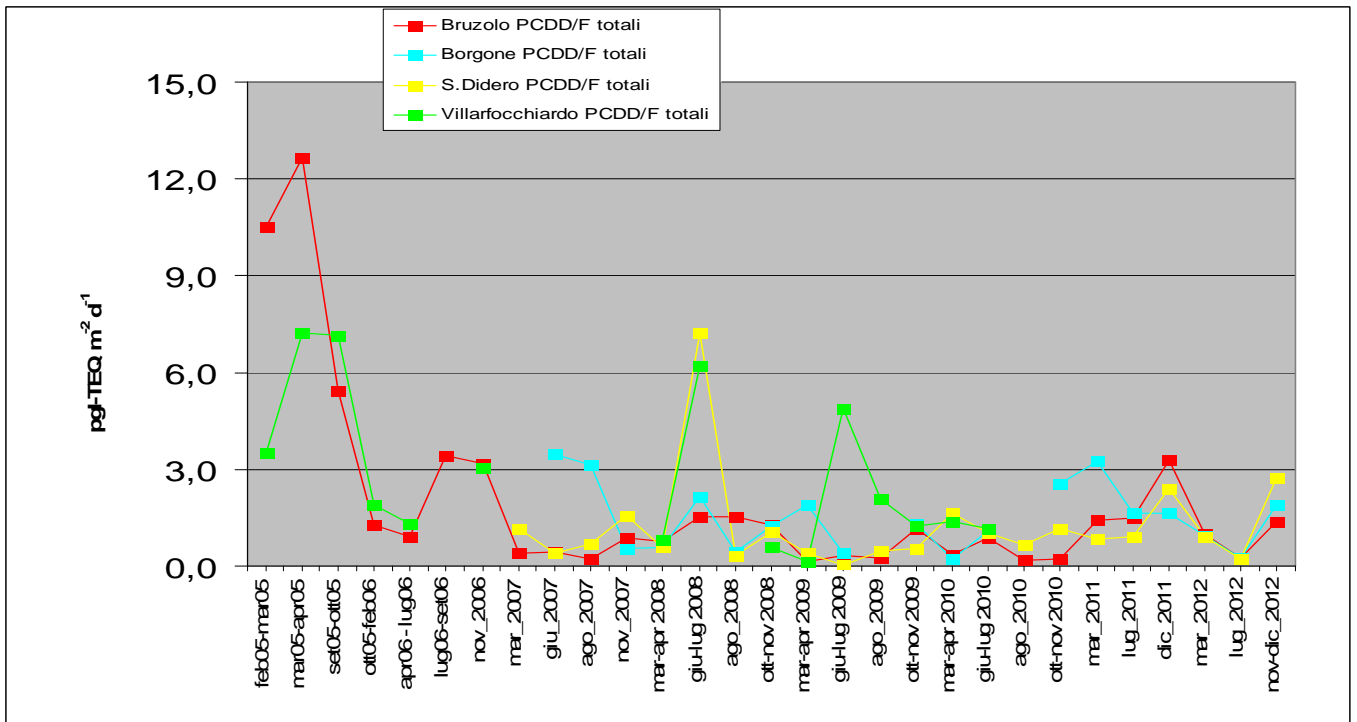
**Tabella 10: Quadro riassuntivo storico dati di deposizione**

	Bruzolo PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Borgone PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	S.Didero PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Villarfo- Chiardo PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Bruzolo PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Borgone PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	S.Didero PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Villarfo- chiardo PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>
feb-mar 2005	14,2			7,35	10,5			3,50
mar-apr 2005	20,6			17,2	12,7			7,23
set-ott 2005	10,4			10,0	5,43			7,15
ott-feb 2006	4,89			16,9	1,28			1,89
apr-lug 2006	13,5			8,31	0,910			1,32
lug-set 2006	12,0				3,37			
nov 2006	14,5			24,8	3,17			3,03
mar 2007	7,89		10,6		0,392		1,16	
giu-2007	5,30	20,9	5,40		0,433	3,48	0,399	
ago 2007	49,8	39,5	108		0,221	3,15	0,689	
nov 2007	12,4	29,8	1,77		0,884	0,534	1,57	
mar-apr 2008	9,97	5,44	17,4	9,13	0,781	0,573	0,566	0,790
giu-lug 2008	1,25	24,1	8,40	7,97	1,53	2,15	7,24	6,21
ago 2008	10,4	6,72	10,8		1,54	0,436	0,332	
ott-nov 2008	5,66	9,40	19,3	13,4	1,27	1,23	1,05	0,576
mar-apr 2009	19,7	27,8	19,8	14	0,13	1,9	0,4	0,157
giu-lug 2009	95,6	210	10,8	13,6	0,341	0,396	0,0507	4,9
ago 2009	48,6		55,5	12,8	0,256		0,479	2,09
ott-nov 2009	10,6	17,1	8,61	9,35	1,15	1,30	0,545	1,23
mar-apr 2010	8,91	9,93	8,40	9,67	0,363	0,237	1,66	1,37
giu-lug 2010	10,1	19,9	7,33	7,08	0,872	1,08	1,04	1,15
ago 2010	12,5		11,2	Campione annullato	0,197		0,674	Campione annullato
ott-nov 2010	6,6	12,1	7,74	8,34	0,212	2,57	1,16	Analisi annullata
mar 2011	24,2	35,1	35,3	-	1,44	3,23	0,855	-
lug 2011	13,3	49,9	10,5	-	1,49	1,65	0,919	-
dic 2011	13,6	12,9	11,1	-	3,27	1,63	2,41	-
mar 2012	<b>65</b>	<b>90,3</b>	<b>101</b>	-	<b>1</b>	<b>0,948</b>	<b>0,907</b>	-
sett 2012	<b>10,3</b>	<b>10</b>	<b>15,5</b>	-	<b>0,246</b>	<b>0,239</b>	<b>0,215</b>	-
nov-dic 2012	<b>13,6</b>	<b>16,3</b>	<b>11,1</b>	-	<b>1,4</b>	<b>1,9</b>	<b>2,75</b>	-

**Figura 4: storico deposizione PCB (ng m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>)**



**Figura 5 : storico deposizione PCDD/F (pg I-TEQ m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>)**



## 2.2 Linee guida per valori di microinquinanti. Deposizioni.

Non essendo stati fissati dei limiti di riferimento nella normativa attuale, per valutare l'entità dei valori riscontrati, si può fare riferimento ai valori guida che alcuni stati hanno proposto per le deposizioni a partire dai valori di "dose tollerabile per l'organismo umano" (TDI - *Tolerable daily intake*: quantità cumulativa di PCDD/F e PCB "diossina-simili" che può essere giornalmente assunta, per la durata di vita media, senza che si abbiano effetti tossici apprezzabili) stabiliti dall'Unione Europea e dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Nel 2001 il Comitato Scientifico dell'Alimentazione Umana (SCF — Scientific Committee on Food) dell'Unione Europea ha stabilito un valore cumulativo per la dose tollerabile settimanale di diossine e PCB diossina-simili pari a 14 picogrammi (pg) di equivalente tossico (WHO-TEQ) per chilogrammo di peso corporeo (14 pg WHO-TEQ/kgpc).

Questo valore coincide anche con il valore minimo della gamma di TDI pari a 1-4 pg WHO-TEQ/kg di peso corporeo, definito all'Organizzazione Mondiale della Sanità nel 1998 (2001/C 322/02: Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo e al Comitato Economico e Sociale - Strategia comunitaria sulle diossine, i furani e i bifenili policlorurati - GU CE 17/11/2001). Per rispettare i citati valori di assunzione giornaliera, il Belgio, paese in cui la Commissione per la valutazione dei regolamenti ambientali (CEM) ha proposto un valore di *Tolerable daily intake* pari a 3 pg I-TEQ kg-1d-1, ha individuato per le deposizioni di diossina i valori guida indicati nella tabella sottostante.

**Tabella 11: Proposta di valori guida per le deposizioni di diossina**

(L. Van Lieshout et al Deposition of dioxin in Flanders (Belgium) and a proposition for guide values. *Atm. Env.* 35 suppl. n. 1 2001 S83-S90 citato dal Dott. Viviano dell'ISS)

<b>assunzione giornaliera (TDI)</b>	<b>media annua permessa</b>	<b>media mensile permessa</b>
pg I-TEQ kg pc	pg I-TEQ/m <sup>2</sup> d	pg I-TEQ/m <sup>2</sup> d
<b>4</b>	14	27
<b>3</b>	10	20
<b>1</b>	3,4	6,8

In letteratura si trova inoltre il valore delle linee guida della Germania (LAI-Laenderausschuss fuer Immissiosschutz - Comitato degli stati per la protezione ambientale) pari a:  
 Linea guida per le deposizione: 15 pg I-TEQ/(m<sup>2</sup> d)

Non sono stati reperiti valori guida o di riferimento per i PCB.

**Tabella 12: dati meteo, giorni di attività forno fusorio Acciaierie Beltrame, PCB totali nei deposimetri**

	Temperatura °C	Vento (m/s)	Pioggia (cm)	AFV (gg attività)	Bruzolo PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Borgone PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	S.Didero PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Villarfocchiardo PCB ng m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>
mar-07	9	3	7,3	28	7,89		10,60	
giu-07	19	2	12,1	28	5,30	20,90	5,40	
ago-07	20	2	7,1	0	49,80	39,50	108,00	
nov-07	5	1	2,8	29	12,40	29,80	1,77	
mar-08	8,80	2,09	0,98	26			17,4	9,13
apr-08	n.d.	n.d.	n.d.	26	9,97	5,44		
giu-08	n.d.	n.d.	n.d.	26			8,40	7,97
lug-08	20,80	1,08	2,44	27	1,25	24,1		
ago-08	20,60	1,08	3,68	8	10,4	6,72	10,8	
ott-08	11,70	1,01	3,26	20			19,3	13,4
nov-08	5,80	n.d.	19,14	10	5,66	9,40		
mar-09	8,3	2,5	3,48	11			19,8	14
apr-09	11,4	1,6	34,12	9	19,7	27,8		
giu-09	19,6	1,9	8,5	6			10,8	13,6
lug-09	21,8	2,0	1,58	7	95,6	210		
ago-09	21,8	1,7	1,16	3	48,6		55,5	12,8
ott-09	11,0	1,2	1,9	12			8,61	9,35
nov-09	6,0	0,9	3,62	11	10,6	17,1		
mar-10	6,5	2,1	3,1	0			8,40	9,67
apr-10	11,4	2,1	3,8	13	8,91	9,93		
giu-10	19,0	1,8	24,5	2			7,33	7,08
lug-10	22,6	1,8	2,1	7	10,1	19,9		
ago-10	20,1	1,9	4,6	0	12,5		11,2	Campione annullato
ott-10	9,8	0,9	6,7	0			7,74	8,34
nov-10	5,9	0,8	13,3	0	6,6	12,1		
mar-11	7,3	n.d.	11,4	0	24,2	35,1	35,3	-
lug-11	20	1,7	8,1	0	13,3	49,9	10,5	-
dic-11	3,7	n.d.	1,0	7	13,6	12,9	11,1	-
mar-12	<b>10,1</b>	<b>1,8</b>	<b>2,8</b>	<b>11</b>	<b>65</b>	<b>90,3</b>	<b>101</b>	
sett-12	<b>16,3</b>	<b>1,3</b>	<b>7,9</b>	<b>0</b>	<b>10,3</b>	<b>10</b>	<b>15,5</b>	
nv-dc-12	<b>4,2</b>	<b>n.d.</b>	<b>6,2</b>	<b>0</b>	<b>13,6</b>	<b>16,3</b>	<b>11,1</b>	

n.d.: dato "non disponibile"

I dati meteorologici e di attività del forno fusorio riportati si riferiscono alle medie dei mesi corrispondenti approssimativamente ai periodi di campionamento.



**Figura 6: PCB (ng m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>) nelle deposizioni, dati meteorologici e attività forno fusorio**

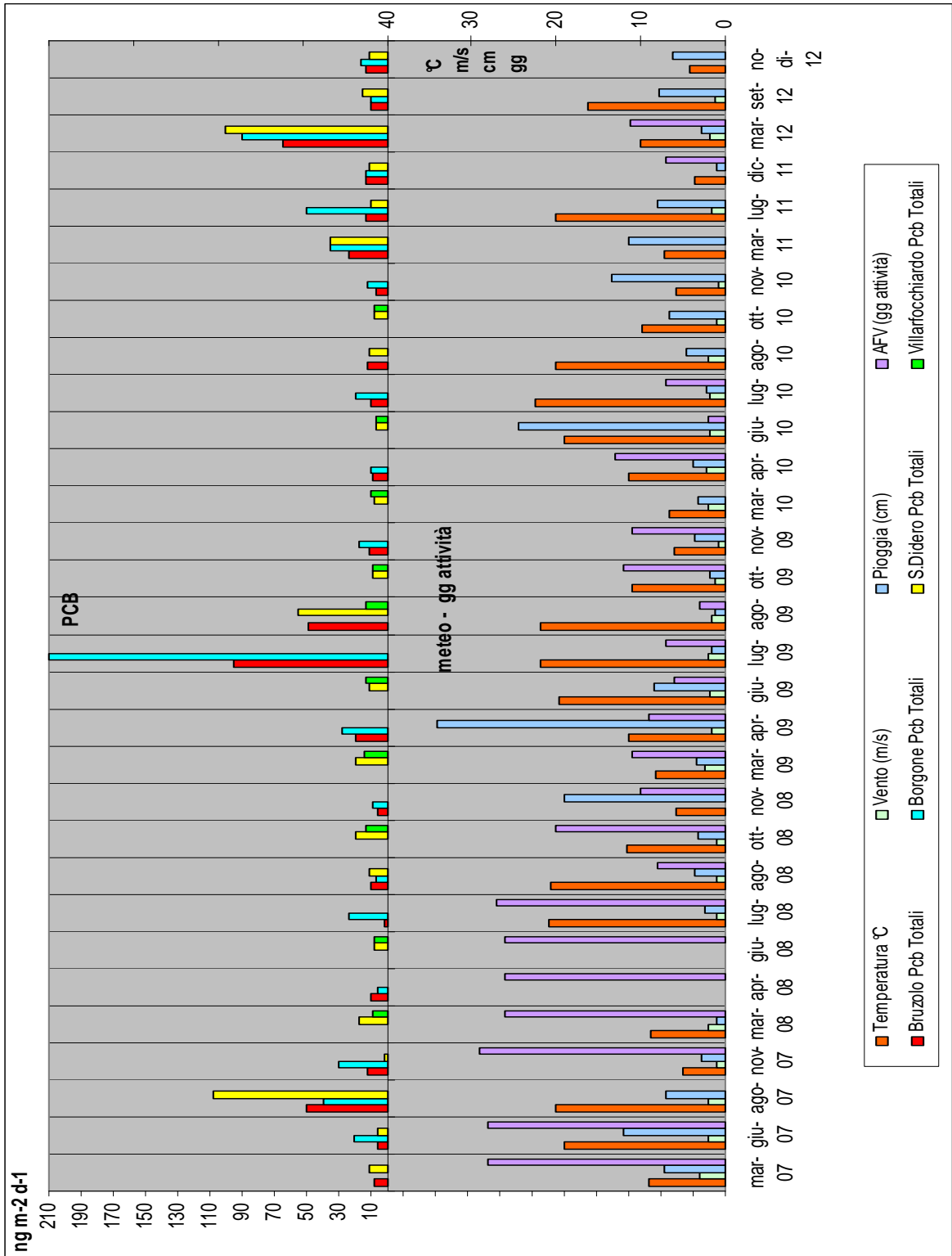


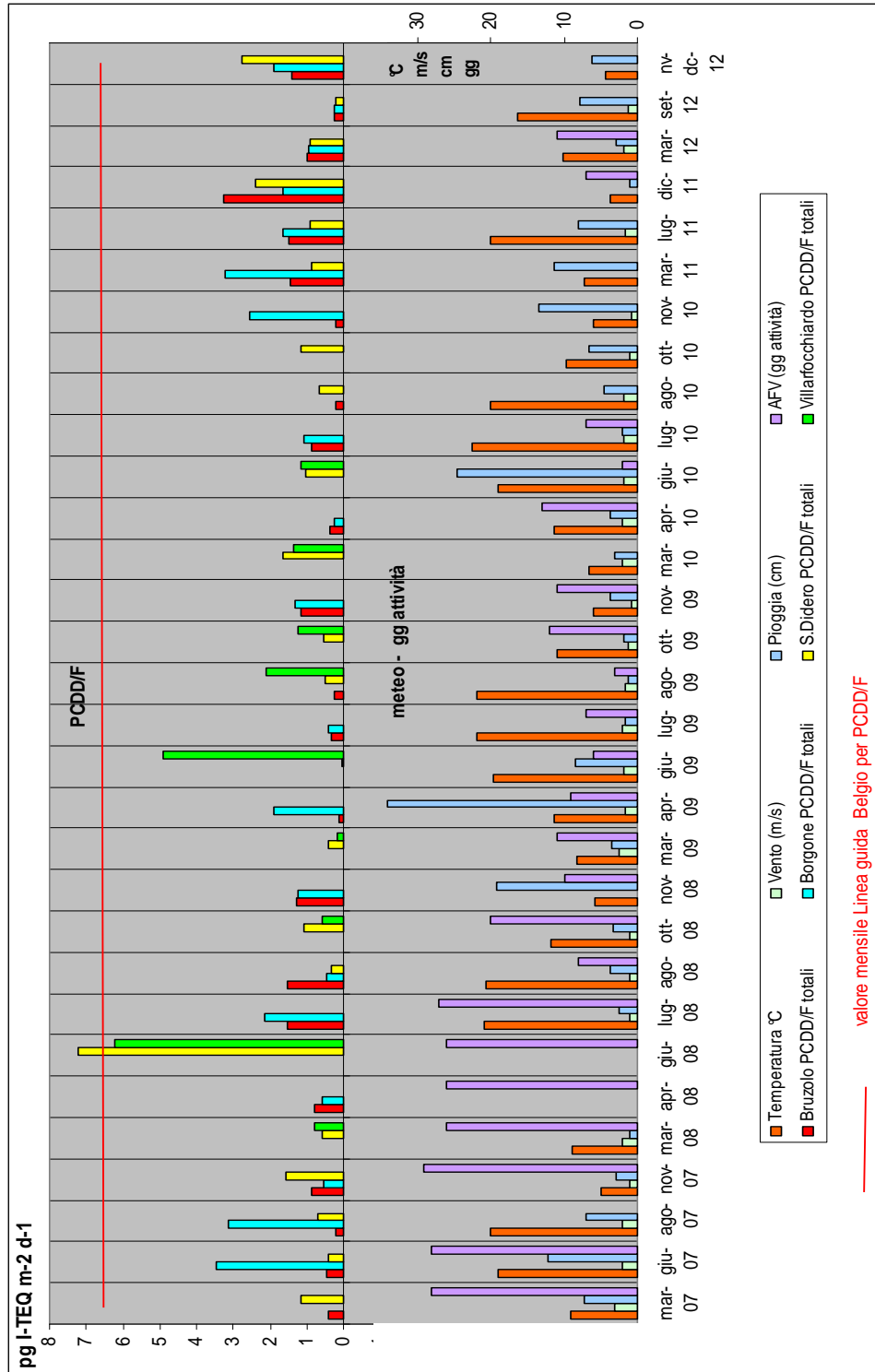
Tabella 13: dati meteo, giorni di attività forno fusorio Acciaierie Beltrame, PCDD/F totali nei deposimetri

	Temperatura (°C)	Vento (m/s)	Pioggia (cm)	AFV (gg attività)	Bruzolo PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Borgone PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	S.Didero PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	Villarfocchiardo PCDD/F pg I-TEQ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>
mar-07	9	3	7,3	28	0,39		1,16	
giu-07	19	2	12,1	28	0,43	3,48	0,40	
ago-07	20	2	7,1	0	0,22	3,15	0,69	
nov-07	5	1	2,8	29	0,88	0,53	1,57	
mar-08	8,80	2,09	0,98	26			0,566	0,790
apr-08	n.d.	n.d.	n.d.	26	0,781	0,573		
giu-08	n.d.	n.d.	n.d.	26			7,24	6,21
lug-08	20,80	1,08	2,44	27	1,53	2,15		
ago-08	20,60	1,08	3,68	8	1,54	0,436	0,332	
ott-08	11,70	1,01	3,26	20			1,05	0,576
nov-08	5,80		19,14	10	1,27	1,23		
mar-09	8,3	2,5	3,48	11			0,4	0,157
apr-09	11,4	1,6	34,12	9	0,13	1,9		
giu-09	19,6	1,9	8,5	6			0,0507	4,9
lug-09	21,8	2,0	1,58	7	0,341	0,396		
ago-09	21,8	1,7	1,16	3	0,256		0,479	2,09
ott-09	11,0	1,2	1,9	12			0,545	1,23
nov-09	6,0	0,9	3,62	11	1,15	1,30		
mar-10	6,5	2,1	3,1	0			1,66	1,37
apr-10	11,4	2,1	3,8	13	0,363	0,237		
giu-10	19,0	1,8	24,5	2			1,04	1,15
lug-10	22,6	1,8	2,1	7	0,872	1,08		Campione annullato
ago-10	20,1	1,9	4,6	0	0,197		0,674	
ott-10	9,8	0,9	6,7	0			1,16	Analisi annullata
nov-10	5,9	0,8	13,3	0	0,212	2,57		
mar-11	7,3	n.d.	11,4	0	1,44	3,23	0,855	-
lug-11	20	1,7	8,1	0	1,49	1,65	0,919	-
dic-11	3,7	n.d.	1,0	7	3,27	1,63	2,41	-
mar-12	<b>10,1</b>	<b>1,8</b>	<b>2,8</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>0,948</b>	<b>0,907</b>	
sett-12	<b>16,3</b>	<b>1,3</b>	<b>7,9</b>	<b>0</b>	<b>0,246</b>	<b>0,239</b>	<b>0,215</b>	
nv-dc12	<b>4,3</b>	<b>n.d.</b>	<b>6,2</b>	<b>0</b>	<b>1,4</b>	<b>1,9</b>	<b>2,75</b>	

n.d.: dato "non disponibile"

I dati meteorologici e di attività del forno fusorio riportati si riferiscono alle medie dei mesi corrispondenti approssimativamente ai periodi di campionamento

Figura 7: PCDD/DF (pg I-TEQ m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>) nelle deposizioni, dati meteorologici e attività forno fusorio



### 3. ECHO PUF – QUALITÀ DELL'ARIA

Il campionamento dell'aria è una tecnica che permette di valutare la quantità di microinquinanti in sospensione. Il tasso di microinquinanti deriva principalmente dalle emissioni ed è funzione dei fenomeni di diffusione, dispersione e trasporto degli stessi in atmosfera.

E' soprattutto attraverso l'atmosfera che le diossine vengono trasportate a lunga distanza dalle zone temperate, dove questi composti sono emessi in maggior quantità, verso le zone più fredde, dove si condensano per effetto del raffreddamento.

I PCDD/F sono composti semivolatili, i cui congeneri a basso livello di clorurazione presentano le pressioni di vapore maggiori. In atmosfera le famiglie di diossine poco clorate si ripartiscono tra la fase di particolato e quella di vapore come risultato delle variazioni di temperatura.

Il campionamento dell'aria mediante Echo puf è stato effettuato per aspirazione della stessa attraverso un dispositivo che permette di intrappolare le diossine sia in forma vapore che come particolato. La durata del campionamento è di 15 giorni, adeguata alla raccolta di una quantità di microinquinanti sufficiente per la determinazione analitica, ma tale da non causare la saturazione del filtro di raccolta a causa delle polveri presenti nell'aria. Le diossine sono presenti nell'aria in concentrazioni molto basse e perciò necessitano per la loro identificazione di metodi analitici complessi che siano in grado di scendere a limiti di rilevabilità molto bassi.

Il campionatore Echo puf utilizzato dal Polo Microinquinanti si basa sullo standard EPA/625/R-96/010b "Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air Second Edition. Compendium Method TO-9A. Determination Of Polychlorinated, Polybrominated And Brominated/Chlorinated Dibenzo-p-Dioxins And Dibenzofurans In Ambient Air".

Come illustrato nella figura, il campionatore Echo puf utilizzato è in linea con la metodica EPA citata. La portata di campionamento viene controllata elettronicamente ed i parametri misurati e memorizzati sono: Flusso, Volumi totalizzati, Temperatura ambiente, Pressione ambiente, Intasamento del filtro. L'Echo puf è uno strumento autonomo "stand alone" progettato per essere utilizzato anche in esterno e in severe condizioni climatiche. Il modulo di campionamento con portafiltro e cartuccia adsorbente consente, come già accennato, campionamenti simultanei di particolato e vapore.

**Figura 8: Echo puf utilizzato dal Polo Microinquinanti.**



### 3.1 Risultati analitici: Qualità dell'aria (Echo puf)

Nelle tabelle sottostanti si riportano i risultati analitici del 2012 riferiti ai campioni di echo puf.

**Tabella 14: Bruzolo (PCB) 2012**

campionamento	marzo1°	marzo2°	sett 1°	sett 2°	nov-dic 1°	nov-dic 2°
tipologia campione	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf
<b>Campione n° =</b>	<b>11484</b>	<b>14127</b>	<b>47206</b>	<b>49524</b>	<b>61030</b>	<b>63098</b>
Nm <sup>3</sup> =	1821,87	1827,4	946,96	1758,04	1837,14	1462,2
<b>Congeneri</b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>
3,3',4,4' TETRA-CB - 77	0,143	0,176	0,205	0,168	0,187	0,0611
3,4,4',5 TETRA-CB - 81	< 0,00058	0,01034	< 0,00354	0,0113	0,00680	< 0,00301
3,3',4,4',5 PENTA-CB - 126	0,0183	0,0155	< 0,00230	0,0108	0,0337	0,00993
3,3',4,4',5,5' ESA-CB - 169	0,00576	0,00476	< 0,00185	< 0,00087	0,00776	< 0,00141
2,3,3',4,4' PENTA-CB - 105	0,560	0,759	0,757	0,734	1,02	0,325
2,3,4,4',5 PENTA-CB - 114	0,0610	0,0873	0,0893	0,0621	0,0768	0,0260
2,3',4,4',5 PENTA-CB - 118	1,50	1,97	2,36	2,11	2,32	0,769
2,3,4,4',5 PENTA-CB - 123	0,1563	0,0552	0,0481	0,0797	0,154	0,0275
2,3,3',4,4',5 ESA-CB - 156	0,144	0,180	0,147	0,151	0,292	0,111
2,3,3',4,4',5' ESA-CB - 157	0,0333	0,0394	0,0334	0,0303	0,084	0,0243
2,3',4,4',5,5' ESA-CB - 167	0,0887	0,1043	0,0845	0,0759	0,155	0,0661
2,3,3',4,4',5,5' EPTA-CB - 189	0,0129	0,0183	0,00713	0,0119	0,0425	0,0191
Famiglia Tricloro-bifenili	21,7	35,3	34,9	34,6	27,1	9,16
Famiglia Tetracloro-bifenili	16,9	41,0	69,5	72,8	34,1	13,5
Famiglia pentacloro-bifenili	12,4	22,9	22,0	28,9	22,2	7,18
Famiglia esacloro-bifenili	8,6	14,4	16,6	11,1	10,3	4,50
Famiglia eptacloro-bifenili	3,75	3,73	5,90	3,95	6,06	3,59
Famiglia octacloro-bifenili	0,439	0,875	0,533	0,581	1,62	0,948
<b>PCB Totali</b>	<b>63,8</b>	<b>118</b>	<b>149</b>	<b>152</b>	<b>101</b>	<b>38,8</b>

**Tabella 15: San Didero (PCB) 2012**

campionamento	marzo1°	marzo2°	sett 1°	sett 2°	nov-dic 1°	nov-dic 2°
tipologia campione	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf
<b>Campione n° =</b>	<b>11483</b>	<b>14126</b>	<b>47208</b>	<b>49526</b>	<b>61031</b>	<b>63097</b>
Nm <sup>3</sup> =	1826,96	1836,16	1794,28		1852,67	1449,75
<b>Congeneri</b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>pg/Nm<sup>3</sup></b>
3,3',4,4' TETRA-CB - 77	0,141	0,137	0,211		0,153	0,0661
3,4,4',5 TETRA-CB - 81	0,00851	0,00485	0,00304		0,00864	0,00221
3,3',4,4',5 PENTA-CB - 126	0,0293	0,0126	0,0147		0,0162	0,0105
3,3',4,4',5,5' ESA-CB - 169	< 0,00027	0,00351	< 0,00109		< 0,00116	< 0,00162
2,3,3',4,4' PENTA-CB - 105	0,656	0,650	1,05		0,73	0,310
2,3,4,4',5 PENTA-CB - 114	0,0778	0,0514	0,104		0,054	0,0334
2,3',4,4',5 PENTA-CB - 118	1,79	1,73	3,11		1,77	0,776
2,3,4,4',5 PENTA-CB - 123	0,193	0,0571	0,0865		0,1115	0,0217
2,3,3',4,4',5 ESA-CB - 156	0,184	0,154	0,177		0,173	0,117
2,3,3',4,4',5 ESA-CB - 157	0,0463	0,0339	0,0379		0,0474	0,0282
2,3',4,4',5,5' ESA-CB - 167	0,0933	0,0921	0,0937		0,1010	0,0681
2,3,3',4,4',5,5' EPTA-CB - 189	0,0216	0,0120	0,00764		0,02715	0,0220
Famiglia Tricloro-bifenili	23,4	23,8	23,3		28,6	10,6
Famiglia Tetracloro-bifenili	76,3	66,1	62,8		41,4	22,6
Famiglia pentacloro-bifenili	13,3	17,0	29,2		20,5	7,91
Famiglia esacloro-bifenili	9,68	17,7	17,6		8,5	4,98
Famiglia eptacloro-bifenili	3,22	2,18	5,28		4,83	4,34
Famiglia octacloro-bifenili	0,351	0,253	0,617		1,360	1,35
<b>PCB Totali</b>	<b>126</b>	<b>127</b>	<b>139</b>	analisi annullata	<b>105</b>	<b>51,8</b>

**Tabella 16: Bruzolo (PCDD/F) 2012**

campionamento	marzo1°	marzo2°	sett 1°	sett 2°	nov-dic 1°	nov-dic 2°
tipologia campione	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf
<b>Campione n°=</b>	<b>11484</b>	<b>14127</b>	<b>47206</b>	<b>49524</b>	<b>61030</b>	<b>63098</b>
Nm <sup>3</sup> =	1821,87	1827,4	946,96	1758,04	1837,14	1462,2
<b>Congeneri</b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>
2,3,7,8 TETRA-CDD	< 0,0644	< 0,0505	0,463	< 0,395	2,45	1,98
1,2,3,7,8 PENTA-CDD	< 0,0618	< 0,0486	< 0,331	2,73	8,71	5,33
1,2,3,4,7,8 ESA-CDD	< 0,0755	< 0,0502	< 0,216	2,79	6,70	3,83
1,2,3,6,7,8 ESA-CDD	3,35	< 0,0572	< 1,58	3,81	9,91	8,14
1,2,3,7,8,9 ESA-CDD	2,74	< 0,0600	0,225	3,70	9,31	7,32
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDD	24,3	19,0	< 7,60	16,8	55,3	32,4
OCTA-CDD	42,0	56,3	18,8	38,2	117	75,4
2,3,7,8 TETRA-CDF	10,6	6,95	3,48	3,98	33,1	19,8
1,2,3,7,8 PENTA-CDF	6,15	5,58	0,240	4,21	24,9	13,0
2,3,4,7,8 PENTA-CDF	9,22	4,16	< 2,32	6,09	42,4	24,5
1,2,3,4,7,8 ESA-CDF	8,23	5,31	2,01	6,20	24,3	13,4
1,2,3,6,7,8 ESA-CDF	9,61	5,31	1,58	5,35	21,2	10,6
2,3,4,6,7,8 ESA-CDF	10,2	5,96	1,69	7,79	22,3	7,04
1,2,3,7,8,9 ESA-CDF	< 0,0907	< 0,0677	0,634	2,05	9,74	3,15
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDF	33,0	17,6	6,55	21,0	45,0	23,1
1,2,3,4,7,8,9 EPTA-CDF	< 0,0791	0,876	0,159	8,99	9,74	< 0,280
OCTA-CDF	17,3	11,4	< 5,07	22,5	29,8	17,6
<b>PCDD/F totali</b>						
<b>fg I-TEQ/Nm<sup>3</sup></b>	<b>10,1</b>	<b>5,20</b>	<b>2,77</b>	<b>8,91</b>	<b>44,2</b>	<b>25,5</b>
<b>middle bound</b>						

**Tabella 17: San Didero (PCDD/F) 2012**

campionamento	marzo1°	marzo2°	sett 1°	sett 2°	nov-dic 1°	nov-dic 2°
tipologia campione	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf	echo puf
<b>Campione n°=</b>	<b>11483</b>	<b>14126</b>	<b>47208</b>	<b>49526</b>	<b>61031</b>	<b>63097</b>
Nm <sup>3</sup> =	1826,96	1836,16	1794,28		1852,67	1449,75
<b>Congeneri</b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>fg/Nm<sup>3</sup></b>
2,3,7,8 TETRA-CDD	2,08	0,490	< 0,256		2,54	2,76
1,2,3,7,8 PENTA-CDD	9,96	3,54	< 0,372		7,34	7,17
1,2,3,4,7,8 ESA-CDD	6,08	2,94	< 0,298		6,32	6,21
1,2,3,6,7,8 ESA-CDD	17,5	4,68	< 0,312		8,58	8,00
1,2,3,7,8,9 ESA-CDD	12,6	< 0,0978	< 0,310		7,83	7,73
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDD	125	22,4	5,02		64,6	35,4
OCTA-CDD	166	45,2	14,6		165	63,0
2,3,7,8 TETRA-CDF	10,6	5,45	2,84		30,4	21,2
1,2,3,7,8 PENTA-CDF	12,0	7,52	2,01		20,0	15,0
2,3,4,7,8 PENTA-CDF	20,4	4,85	2,12		51,0	27,9
1,2,3,4,7,8 ESA-CDF	33,4	7,24	2,12		25,6	15,5
1,2,3,6,7,8 ESA-CDF	33,6	6,54	1,39		20,7	13,0
2,3,4,6,7,8 ESA-CDF	48,8	8,11	< 0,172		25,7	6,97
1,2,3,7,8,9 ESA-CDF	2,79	1,42	< 0,222		3,13	< 0,540
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDF	205	23,9	5,07		41,3	26,5
1,2,3,4,7,8,9 EPTA-CDF	23,7	< 0,0543	< 0,167		8,37	8,35
OCTA-CDF	112	15,8	4,46		26,0	22,2
<b>PCDD/F totali fg I-TEQ/Nm<sup>3</sup> middle bound</b>	<b>38,2</b>	<b>9,23</b>	<b>2,20</b>	analisi annullata	<b>46,9</b>	<b>29,7</b>

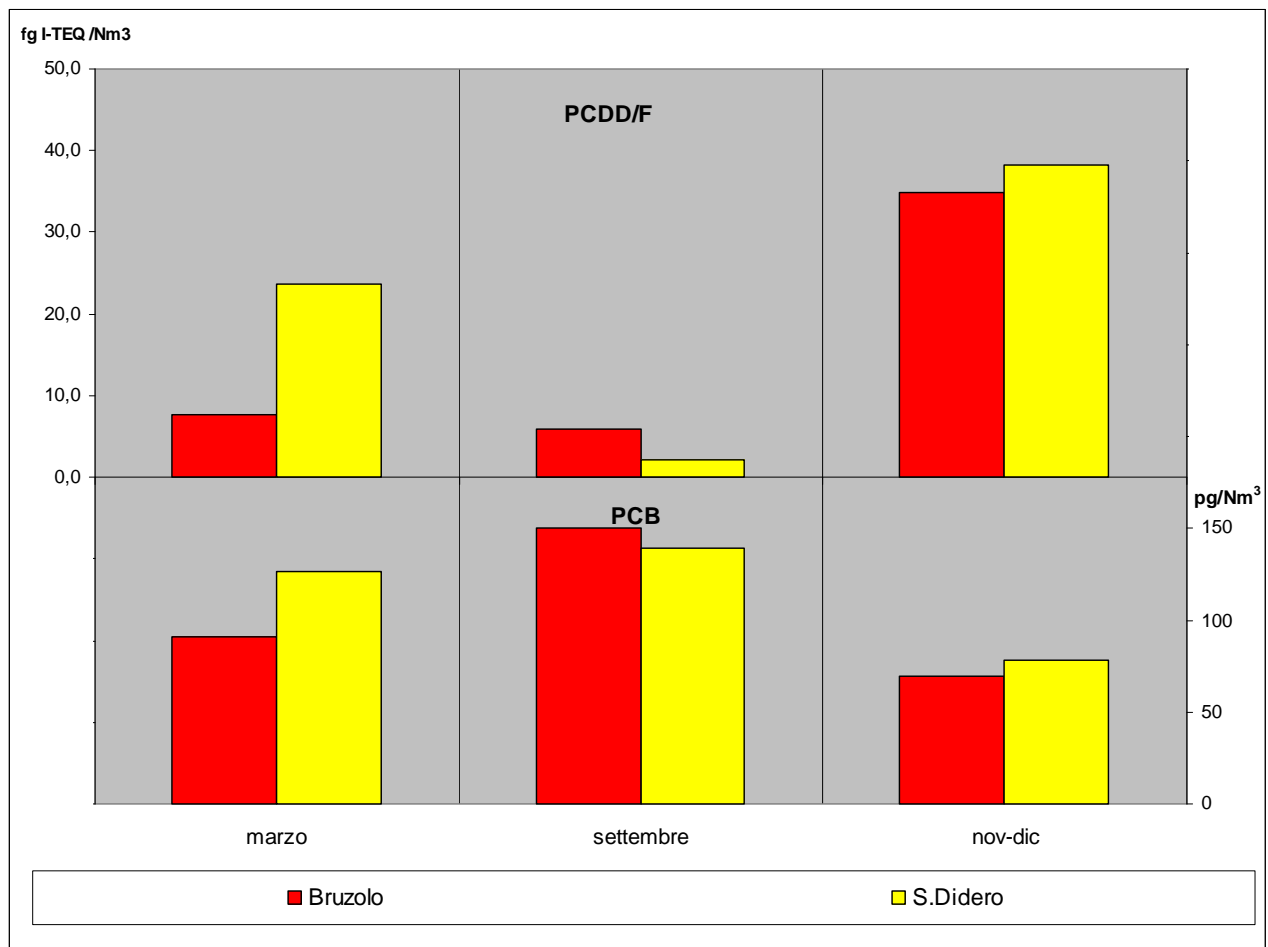


Nella tabella e nel grafico seguenti sono riportate le concentrazioni totali di policlorobifenili, policlorodibenzodiossine e policlorodibenzofurani per l'anno 2012.

**Tabella 18 : Quadro riassuntivo dati qualità aria 2012**

campionamento	Bruzolo PCB pg/Nm <sup>3</sup>	S.Didero PCB pg/Nm <sup>3</sup>	Bruzolo PCDD/F fg I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	S.Didero PCDD/F fg I-TEQ/Nm <sup>3</sup>
marzo 1°	63,8	126,0	10,1	38,2
marzo 2°	118,0	127,0	5,2	9,2
settembre 1°	149,0	139,0	2,8	2,2
settembre 2°	152,0	analisi annullata	8,9	analisi annullata
nov- dic 1°	101,0	105,0	44,2	46,9
nov- dic 2°	38,8	51,8	25,5	29,7

**Figura 9: PCDD/DF e PCB qualità dell'aria 2012**



Nella Tabella 19 sono riportate le medie mensili di PCB e PCDD/DF rilevate nei campioni di echopuf dal 2006 al 2012.

**Tabella 19: Quadro riassuntivo storico dati qualità dell'aria 2006-2012**

	<b>Bruzolo PCB pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>Borgone PCB pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>S.Didero PCB pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>Villarfo- chiardo PCB pg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>Bruzolo PCDD/F fg I-TEQ/Nm<sup>3</sup></b>	<b>Borgone PCDD/F fg I-TEQ/Nm<sup>3</sup></b>	<b>S.Didero PCDD/F fg I-TEQ/Nm<sup>3</sup></b>	<b>Villarfo- chiardo PCDD/F fg I-TEQ/Nm<sup>3</sup></b>
<b>feb-mar 2006</b>	119,0		218	84,65	23,7		89,9	23,25
<b>apr-mag 2006</b>	83,2	143,5	44,3	59,2	16,4	76,2	8,58	8,575
<b>giu_2006</b>	248,2	218,21	171,235	188,3	29,02	94,3	22,085	3,92
<b>ago_2006</b>	121,67			176,8	5,835			3,9
<b>sett_2006</b>		218,39	134,55	133,00		61,85	14,4	9,01
<b>ott- nov_2006</b>	14,0	199		24	78,4	43,8		85,5
<b>dic_2006</b>	72,5			55,7	62,2			42,95
<b>feb- mar2007</b>	139,50	258			27,15	12,3		
<b>giu_2007</b>	131,75	201,0			7,1	6,4		
<b>ago_2007</b>	83,4		76		4,23		4,94	
<b>_ott-2007</b>	69,1	113,0			6,35	13,9		
<b>mar-apr 2008</b>	80,05	113,25	72,1	38,10	6,725	7,94	12,36	7,035
<b>giu-lug 2008</b>	158,00	216,0	42,65	130,95	3,245	3,77	6,005	2,325
<b>ago_2008</b>	128,0	181,00			2,361	4,355		
<b>ott-nov 2008</b>	76,05	115,00	190,0	99,9	21,7	16,7	12,7	7,435
<b>mar-apr 2009</b>	142	228	233,5	156	7,65	4,26	11,85	8,785
<b>giu-lug 2009</b>	192	456,5	181	288	3,7	4,625	1,7815	3,53
<b>ago_2009</b>	175,5		187		2,515		2,06	
<b>ott-nov 2009</b>	122	137	115,85	106,35	22,5	19,7	12,115	8,955
<b>mar-apr 2010</b>	133,0	105,0	111,6		9,22	9,38	27,2	
<b>giu-lug 2010</b>	166,5	193,0	117,0		3,66	4,08	12,905	
<b>ago_2010</b>	129,0		113,5		1,468		2,24	
<b>ott-nov 2010</b>	71,35	108,6	72,2		23,65	20,65	9,345	
<b>mar_2011</b>	115	-	94,1	-	8,39	-	7,35	-
<b>lug_2011</b>	108,05	-	128	-	2,6	-	2,755	-
<b>dic_2011</b>	145,0	-	97,55	-	25,85	-	37,1	-
<b>mar_2012</b>	<b>90,9</b>		<b>126,5</b>		<b>7,65</b>		<b>23,7</b>	
<b>sett_2012</b>	<b>150,5</b>		<b>139</b>		<b>5,84</b>		<b>2,2</b>	
<b>nov-dic 2012</b>	<b>69,9</b>		<b>78,4</b>		<b>34,85</b>		<b>38,3</b>	

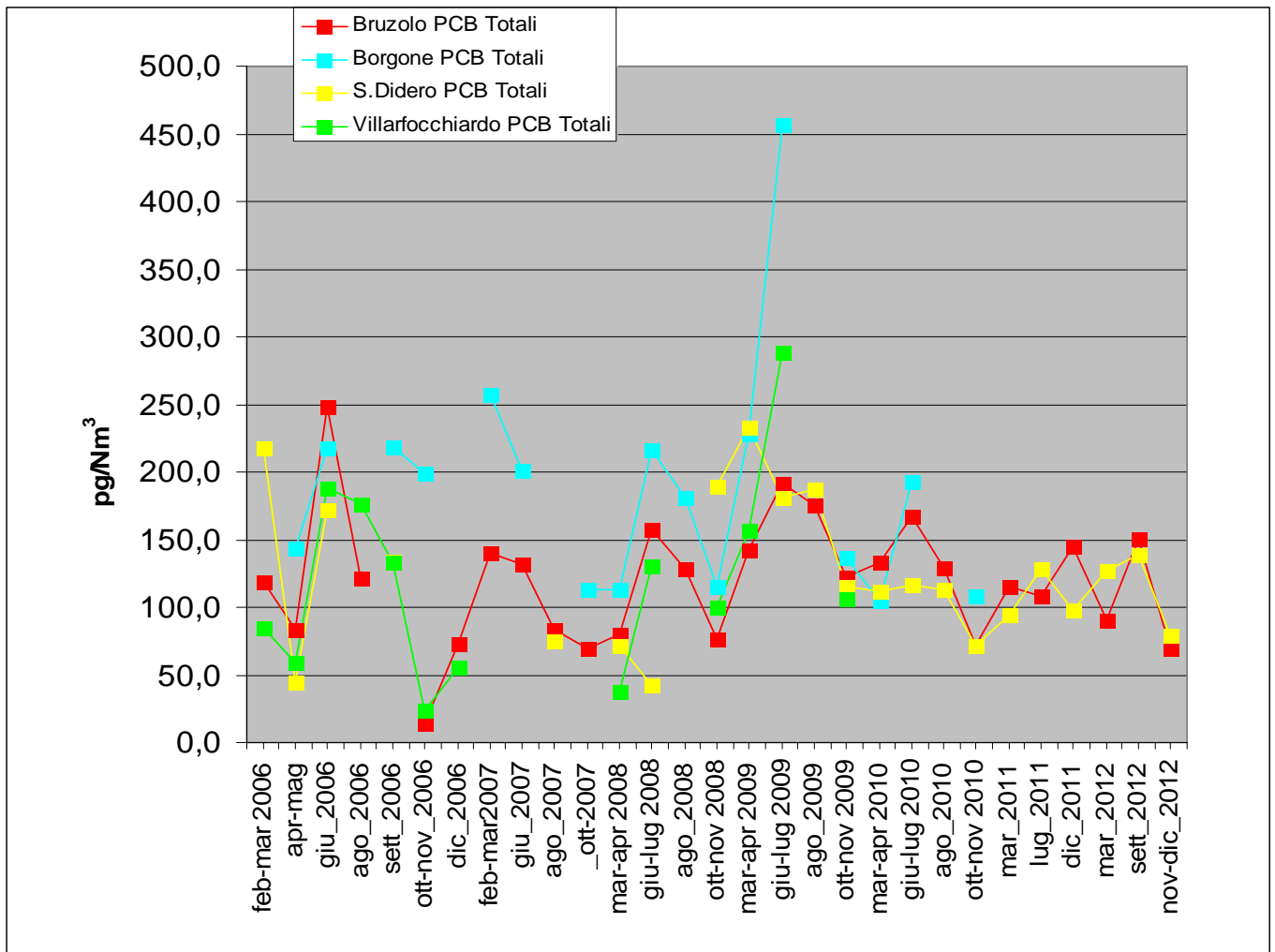
### 3.2 Linee guida per i valori di microinquinanti. Qualità dell'aria.

L'unico riferimento reperito in letteratura sono le linee guida della Germania (LAI-Laenderausschuss fuer Immissiosschutz - Comitato degli Stati per la protezione ambientale) pari a:

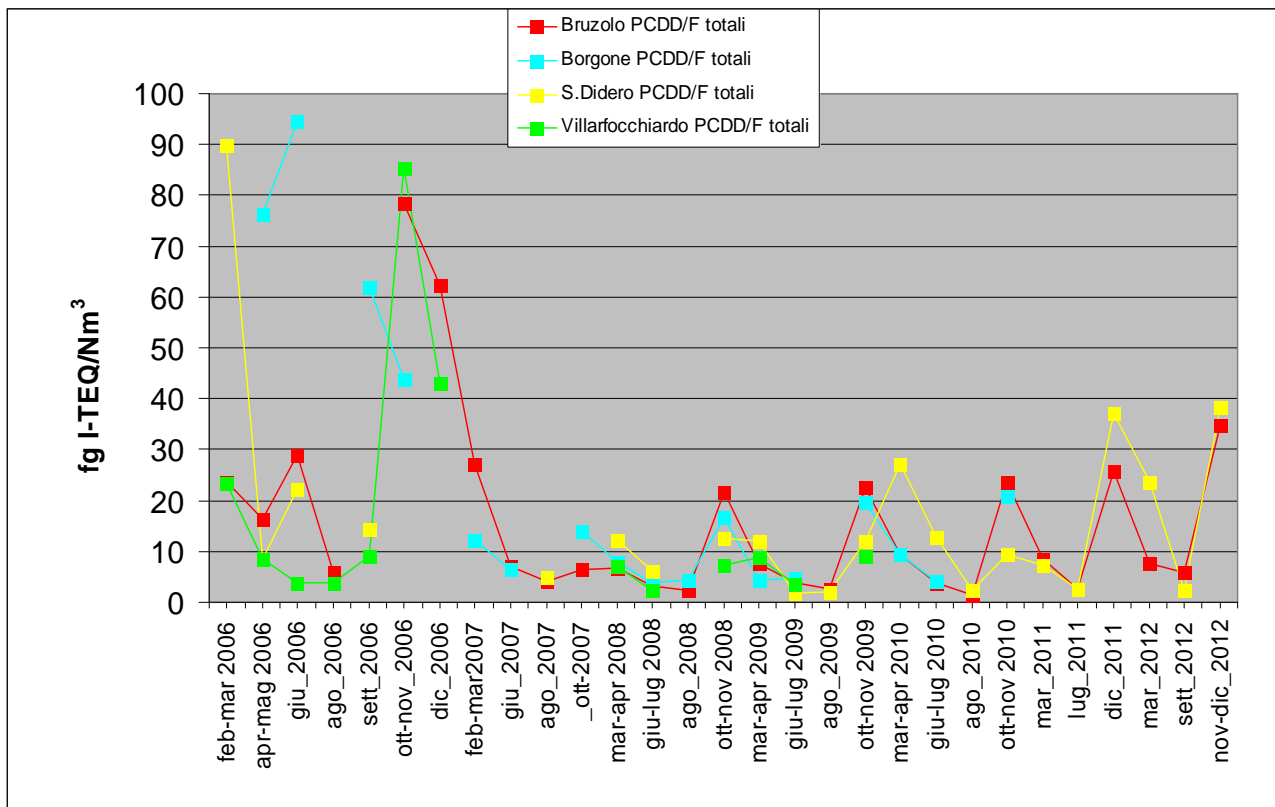
Linea guida per aria ambiente: 150 fg I-TEQ/m<sup>3</sup>

Non sono reperibili valori guida o di riferimento per i PCB.

**Figura 10: PCB storico qualità dell'aria**



**Figura 11: PCDD/DF storico qualità dell'aria**



#### 4. CONCLUSIONI

Come indicato in premessa il monitoraggio realizzato nel 2012 nei comuni della Bassa Valle di Susa rappresenta la prosecuzione dell'attività già condotta tra il 2007 e il 2011 secondo i criteri dettati dall'AIA, e, nel biennio 2005 – 2006, secondo quanto previsto nel progetto “Analisi di rischio connesso con lo stato di contaminazione ambientale nel territorio della Bassa Valle di Susa”.

Non essendo presenti riferimenti nella normativa nazionale relativi alle concentrazioni di microinquinanti (PCDD/F e PCB) riscontrate nelle deposizioni atmosferiche e in qualità dell'aria, per la valutazione dei risultati del monitoraggio è stato confrontato l'andamento con quanto riscontrato negli anni precedenti e con le indicazioni delle linee guida adottate da altri Paesi Europei (Germania e Belgio).

##### **Deposizioni atmosferiche**

Nelle deposizioni atmosferiche monitorate le concentrazioni mensili di diossine, furani e policlorobifenili (Figura 4 e Figura 5) risultano in linea rispetto ai valori riscontrati negli anni precedenti. Tutti i valori di diossine e furani riscontrati nelle deposizioni come medie mensili risultano inferiori al valore di media mensile previsto nelle linee guida adottate in Belgio per rispettare i criteri di assunzione giornaliera permessa (TDI: *Tollerable Daily Intake*) di 1 pg I-TEQ kg<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup> (Tabella 11).

##### **Qualità dell'aria**

L'andamento delle medie mensili delle concentrazioni di diossine, furani e policlorobifenili ottenuti con i campionamenti attivi echo-puf per l'anno 2012 è coerente con quanto riscontrato negli anni precedenti.

Sia per i PCB che per PCDD/DF si ripete l'andamento di tipo stagionale già riscontrato negli anni passati (Figura 10 e Figura 11) con valori più elevati per i policlorobifenili nel corso del periodo estivo, mentre i valori più elevati per le policlorodibenzodiossine e i policlorodibenzofurani si riscontrano nel periodo invernale.

Le concentrazioni medie di diossine e furani nell'aria nei siti oggetto di monitoraggio risultano molto inferiori al valore guida pari a 150 fg I-TEQ/Nm<sup>3</sup> adottato in Germania.

E' importante sottolineare che l'attività fusoria condotta presso l'azienda nel corso degli anni 2009, 2010, 2011 e 2012, a causa della crisi economica, è stata particolarmente ridotta.

Nel corso dell'anno 2012 l'attività di fusione dell'acciaio, già molto ridotta, è stata del tutto interrotta a partire dal 1° giugno 2012.

Per l'anno in corso l'azienda ha comunicato con nota prot. N01/2013/amb/sdd del 29/01/2013 che presumibilmente sino al 31/12/2013 presso il reparto acciaieria non saranno svolte attività di fusione e che l'attività del reparto laminazione sarà ridotta.

L'attività di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche previste dall'autorizzazione integrata ambientale della ditta si è conclusa con il campionamento di novembre – dicembre 2012.

In ragione della comunicazione di interruzione delle attività di fusione dell'acciaio e del tenore delle concentrazioni di microinquinanti riscontrate nelle deposizioni e in qualità dell'aria nel corso degli anni, l'attività di campionamento delle deposizioni atmosferiche e degli echo-puf svolta da questa struttura verrà sospesa sino a una nuova valutazione da compiersi tra gli enti interessati in occasione della piena ripresa dell'attività di fusione.