

Prot. n° 114729 / SC10

Cuneo, 3 ottobre 2008

Ill.mo Signor **PRESIDENTE** della
PROVINCIA
di **C U N E O**
Servizio Tutela Ambiente

Ill.mo Signor **SINDACO**
del **COMUNE** di
ROBILANTE

Ill.mo Signor **SINDACO**
del **COMUNE** di
ROCCAIONE

Ill.mo Signor
ASSESSORE AMBIENTE
REGIONE PIEMONTE
Direzione Regionale Ambiente
TORINO

Spett/le
A. S. L. CUNEO 1
DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE
di **CUNEO**

Riferimenti: Ns Prot. 109085 del 19 settembre '08

**Oggetto: Indagini ambientali nella bassa valle Vermenagna – Trasmissione
risultanze analitiche monitoraggio delle deposizioni atmosferiche, febbraio -
settembre 2008.**

Come anticipato nella Ns. nota Prot. 109085 del 19 settembre 2008, con la presente si forniscono le risultanze e le elaborazioni relative ai monitoraggi ambientali eseguiti, nel corso dell'anno 2008 nella bassa valle Vermenagna, al fine di valutare le ricadute sul territorio delle emissioni in atmosfera di microinquinanti organici. Sono infatti state rese disponibili le analisi effettuate presso il Polo Microinquinanti Arpa avente sede a Grugliasco.

Con il termine generico di "diossine"¹ si indica un gruppo di 210 composti chimici aromatici policlorurati, ossia formati da carbonio, idrogeno, ossigeno e cloro, divisi in due famiglie: dibenzo-p-diossine (PCDD o propriamente "diossine") e dibenzo-p-furani (PCDF

¹ APAT Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici – *Diossine Furani e PCB* – Febbraio 2006. ISBN 88-448-0173-6

o “furani”). Esistono in totale 75 congeneri (specie) di diossine e 135 di furani: di questi però solo 17, 7 PCDD e 10 PCDF rispettivamente, destano particolare preoccupazione dal punto di vista tossicologico. Per esprimere la concentrazione complessiva di diossine nelle diverse matrici si è introdotto il concetto di tossicità equivalente (TE) che si ottiene sommando i prodotti tra i valori TEF² dei singoli congeneri e le rispettive concentrazioni.

Come descritto nel documento dell’APAT (ora confluita nell’ISPRA – Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale) le diossine non sono sostanze che vengono prodotte intenzionalmente, non avendo alcun utilizzo pratico, ma sono sottoprodotti indesiderati di una serie di processi chimici di sintesi, relativi ai composti clorurati, e/o di processi di combustione che coinvolgono vari prodotti tra i quali: materie plastiche, termoplastiche, termoindurenti, ecc., nonché reflui e rifiuti contenenti composti clorurati.

I processi di combustione che possono portare alla formazione delle diossine si possono distinguere in:

- combustioni incontrollate, tra le quali:
 - incendi accidentali ed all’aperto (di materiali eterogenei, quali rifiuti urbani, pneumatici, ecc.), il cui contributo risulta di difficile quantificazione e valutazione;
 - incendi boschivi in presenza di composti chimici clorurati per la combustione di lignina e cellulosa;
 - eruzioni vulcaniche con meccanismo di produzione di diossine analogo agli incendi boschivi.
- combustioni controllate (volontarie) di:
 - rifiuti solidi urbani (incenerimento);
 - fanghi (incenerimento);
 - carburante/combustibili nei processi di fusione dei metalli ferrosi e non ferrosi;
 - carburante/combustibili nei processi di produzione del cemento.
- altre combustioni controllate per la produzione di energia:
 - trasporti (per l’utilizzo di combustibili che contengono composti clorurati);
 - combustione di legno trattato;
 - combustione di oli combustibili.

L’esposizione della popolazione può avvenire, per lo più, attraverso l’alimentazione con cibo contaminato, anche se vi possono essere altre vie di esposizione quali l’inalazione di polvere o il contatto. Recenti studi hanno stimato che circa il 95% dell’esposizione alle diossine avviene attraverso cibi contaminati ed, in particolare, di grassi animali, come risulta dal grafico sottostante (Figura 1). L’assunzione di latte e latticini contaminati rappresenta approssimativamente il 37% dell’esposizione, tuttavia una percentuale apprezzabile del totale deriva dall’assunzione di carni bovine, suine e di pesce. I prodotti di origine vegetale contribuiscono in piccola percentuale. L’assunzione con le acque potabili viene considerata trascurabile in quanto tali prodotti hanno una bassissima affinità per l’acqua e l’esposizione per inalazione è normalmente bassa, inferiore al 5 % della dose assunta giornalmente dal cibo.

² TEF (Toxicity Equivalence Factor): Fattore di Equivalenza Tossica. Permette di confrontare il livello di tossicità dei diversi congeneri, appartenenti alla famiglia delle diossine, in relazione alla 2,3,7,8 TCDD.

Sulla base delle conoscenze ad oggi disponibili, il meccanismo primario di ingresso delle diossine nella catena alimentare terrestre, sembrerebbe essere la deposizione atmosferica in fase di vapore sulle foglie delle piante e, parzialmente sul terreno, ingeriti successivamente dagli animali. Le diossine sono sostanze che si accumulano nei tessuti grassi degli organismi, quindi se erba e suolo contaminati vengono ingeriti da erbivori si verifica un accumulo di queste sostanze nei grassi delle loro carni e nei grassi del latte prodotto.

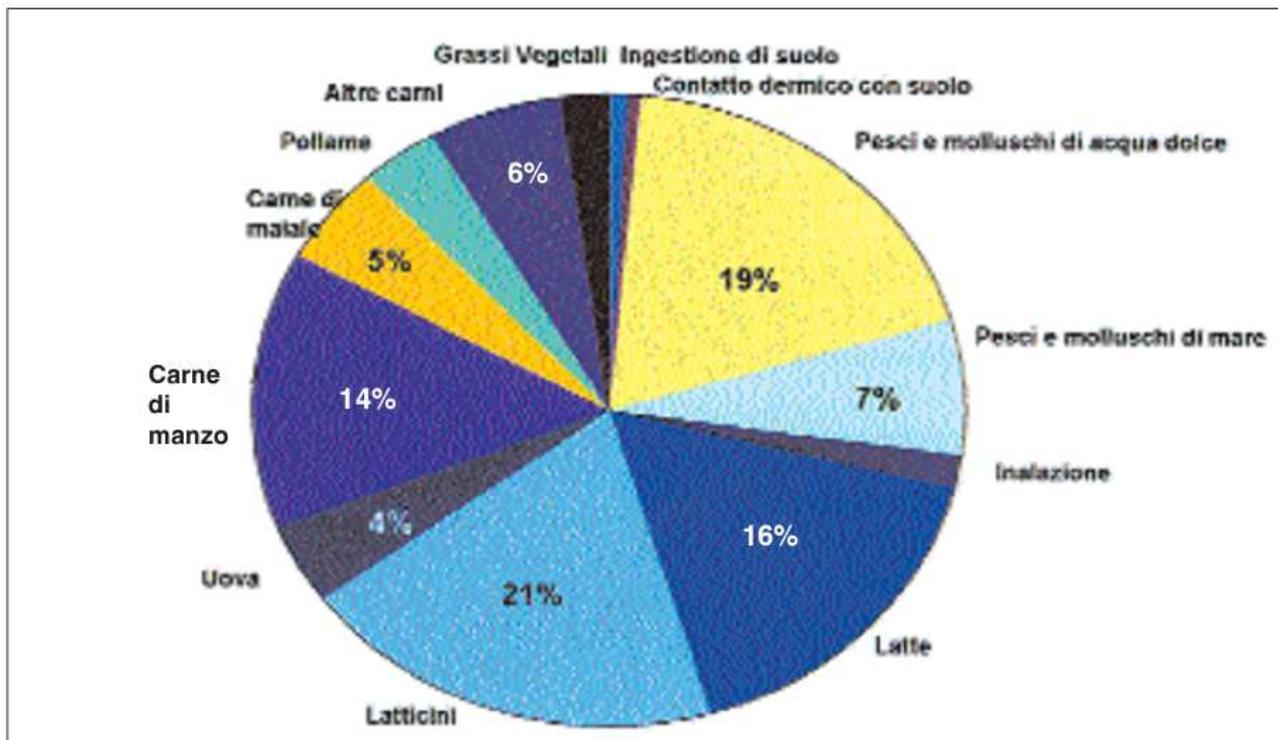


Figura 1) Esposizione a PCDD, PCDF e PCB attraverso il cibo (adattato da dati EPA 2004)- Fonte APAT

La deposizione di diossine dall'aria al suolo sembra quindi essere il fattore chiave della contaminazione della catena alimentare, per tale motivo misurare i quantitativi di questi inquinanti che si depositano al suolo diventa una priorità per valutare l'esposizione della popolazione a tale tipo di inquinamento.

Nel corso del 2007 l'Arpa ha condotto quattro campagne di misura delle deposizioni atmosferiche, della durata ciascuna di circa un mese, per la determinazione di microinquinanti organici tra cui sia i PCDD-PCDF (policlorodibenzodiossine e policlorodibenzofurani comunemente conosciuti come "diossine") che i PCB³ – policlorobifenili. Esse sono state svolte in due punti, uno a monte e uno a valle dello

³ Dei 209 congeneri dei policlorobifenili 12, i cosiddetti coplanari, presentano caratteristiche chimico-fisiche e tossicologiche paragonabili alle diossine e ai furani: questi vengono definiti PCB dioxin-like (cioè simili alle diossine).

stabilimento, entrambi posizionati presso i recettori più sensibili della popolazione ovvero l'Istituto Comprensivo di Robilante e le scuole medie di Roccavione.

Per il 2008 erano state previste altrettante campagne di raccolta delle deposizioni, le prime tre sono già state eseguite, rispettivamente nei periodi compresi tra l'11 febbraio e il 10 marzo 2008, tra il 20 maggio e il 26 giugno e tra il 27 agosto e il 18 settembre (anticipatamente conclusa per evitare di aggiungere al campionamento giorni di inattività del forno 3 del cementificio, spento dalla ditta per i problemi evidenziati). Un successivo campionamento sarà predisposto non appena l'attività dei forni del cementificio lo renderà opportuno.

Studi di simulazione, condotti con modelli matematici dopo le campagne del 2007, avevano permesso di valutare la distribuzione degli inquinanti gassosi emessi nell'atmosfera dai camini del cementificio sul territorio circostante in base alle effettive condizioni meteorologiche. Dall'analisi dei risultati ottenuti si era deciso di implementare un terzo punto di campionamento delle deposizioni, collocato in un sito abitato prossimo alla zona individuata come interessata dalle massime ricadute delle emissioni del cementificio, ovvero presso la "Casa Auxilium" di Roccavione in via delle Fontane 16.

Nel 2008 i campionamenti delle deposizioni sono pertanto proseguiti nei due punti già indagati nel 2007, al fine di poter controllare l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni, e contemporaneamente è stato aggiunto un deposimetro nel nuovo punto individuato (figure 2 e 3).

In questa relazione si confrontano i risultati delle deposizioni atmosferiche dello scorso anno con quelli preliminari dell'anno in corso.

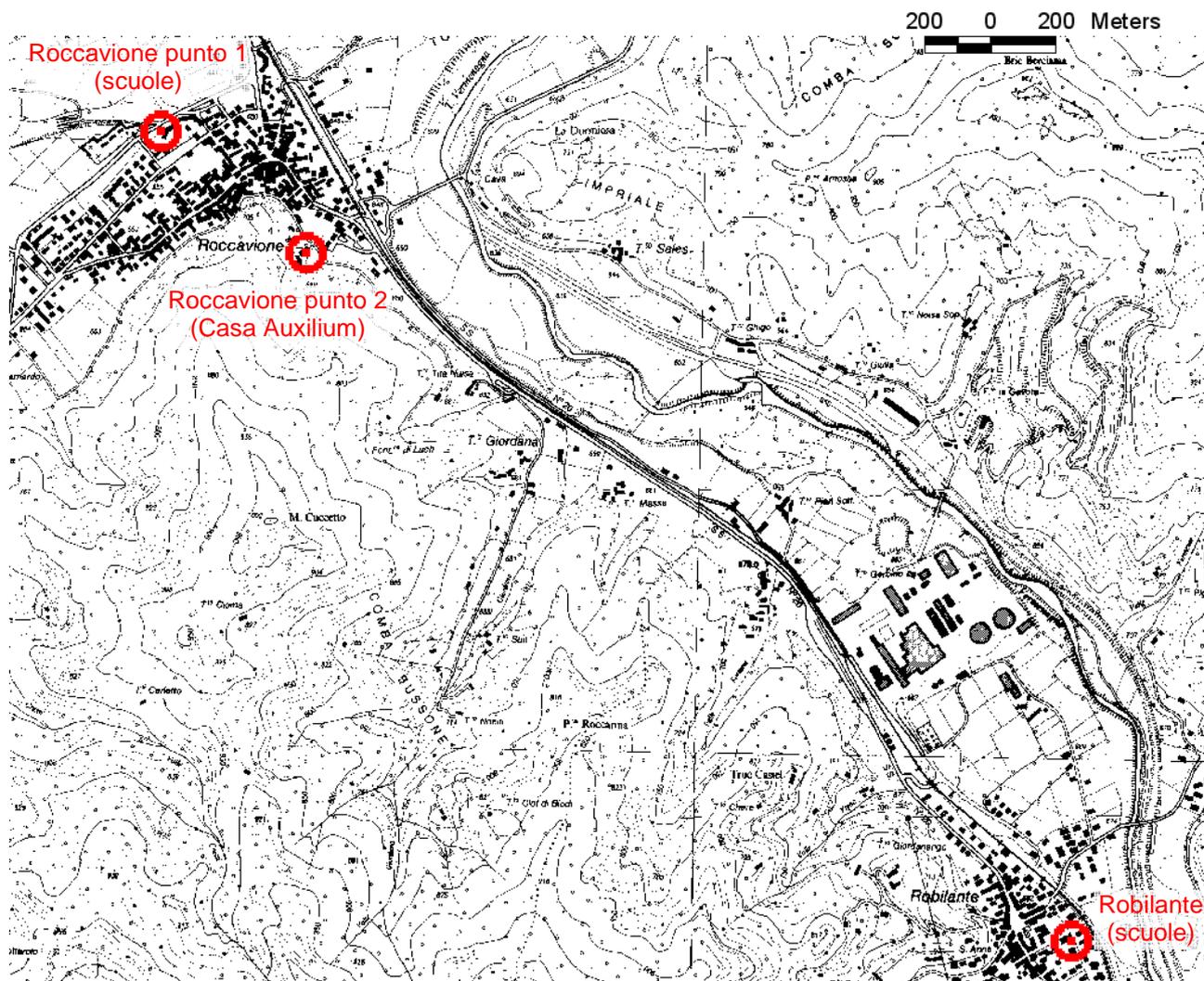
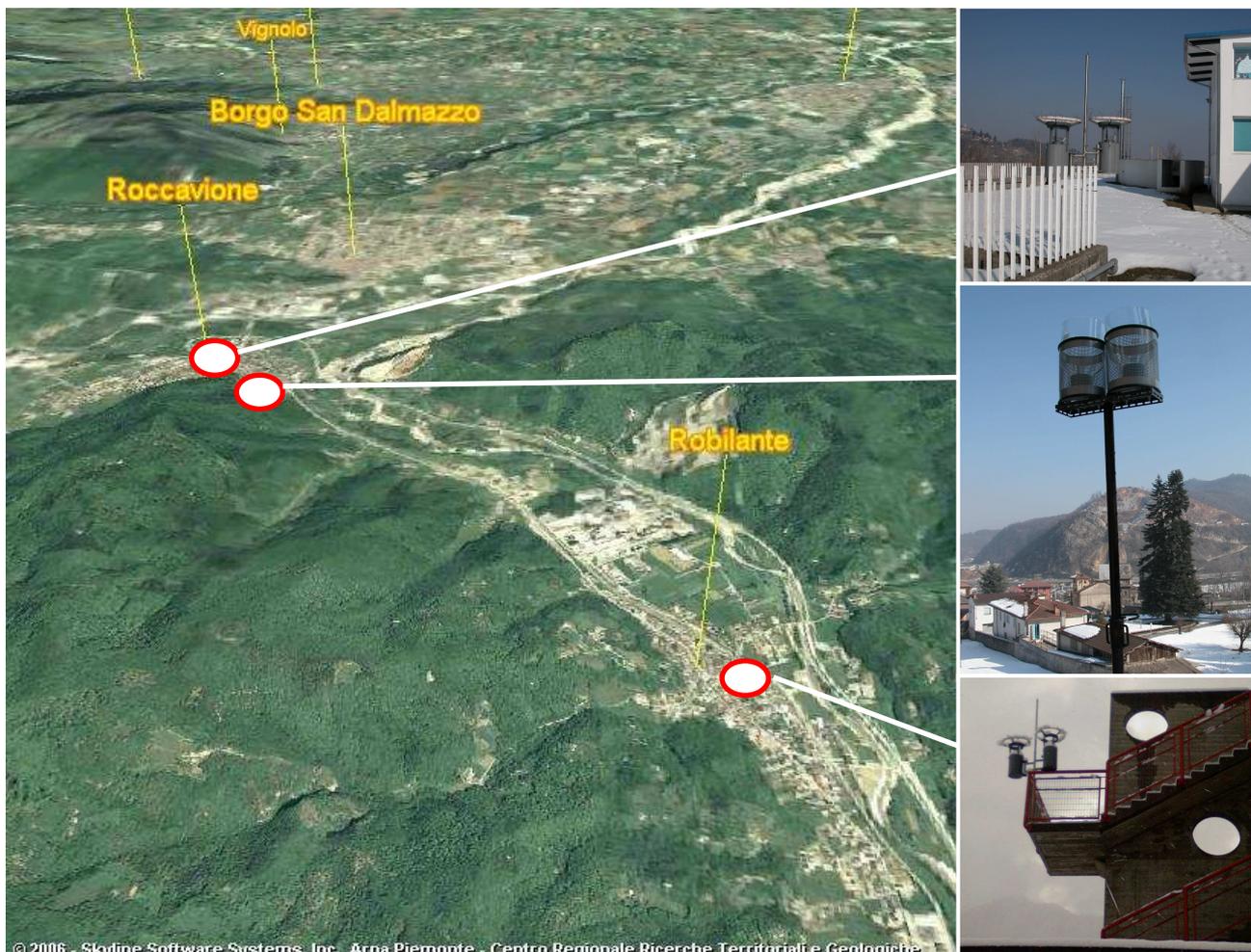


Figura 2) Estratto dalla Carta Tecnica Regionale. In rosso sono indicati i siti dei campionamenti delle deposizioni atmosferiche.



© 2006 - Skyline Software Systems, Inc. Arpa Piemonte - Centro Regionale Ricerche Territoriali e Geologiche
 Figura 3) Ortofoto della zona di interesse con la rappresentazione dei siti dei campionamenti delle deposizioni atmosferiche. A destra fotografie dei tre campionatori di deposizioni.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati analitici di tutti i campioni delle deposizioni ottenuti nei due anni di monitoraggio, compresi quelli dell'ultima campagna del 2008, appena conclusa, che comprende come periodo di campionamento anche i giorni in cui i prelievi al camino del Forno3 della Buzzi-Unicem evidenziavano il superamento dei limiti di emissione di PCDD/F.

Le concentrazioni delle deposizioni sono espresse, per i PCDD/F, in picogrammo⁴ (pg) di tossicità equivalente per unità di superficie di deposizione (m²) per giorno, per i PCB in nanogrammo⁵ (ng) per unità di superficie di deposizione (m²) per giorno.

⁴ Picogrammo: unità di misura pari ad un milionesimo di milligrammo. $1 \text{ pg} = 10^{-12} \text{ g} = 0.000000000001 \text{ g}$

⁵ Nanogrammo: unità di misura pari ad un milionesimo di milligrammo. $1 \text{ ng} = 10^{-9} \text{ g} = 0.000000001 \text{ g}$

N° campione	Data	Giorni prelievo Superficie depo.	Sito prelievo	PCDD/F (pg TE m⁻² d⁻¹)	PCB Tot (ng m⁻² d⁻¹)
4823	17/01/2007 16/02/2007	30 gg – 0,07599 m ²	Robilante	0,616	6,40
10794	14/03/2007 17/04/2007	34 gg – 0,07599 m ²	Robilante	-*	5,01
22874	06/07/2007 02/08/2007	28 gg – 0,07599 m ²	Robilante	0,388	11,5
29317	03/09/2007 04/10/2007	31 gg – 0,07599 m ²	Robilante	0,0478	1,97
6053	11/02/2008 10/03/2008	28 gg – 0,07599 m²	Robilante	1,03	9,28
17581	20/05/2008 26/06/2008	37 gg – 0,07599 m²	Robilante	1,44	11,3
27613	27/08/2008 18/09/2008	22 gg 0,07599 m²	Robilante	0,684	8,35
4822	17/01/2007 16/02/2007	30 gg – 0,07599 m ²	Roccavione Punto1	0,505	20,8
10795	14/03/2007 17/04/2007	34 gg – 0,07599 m ²	Roccavione Punto1	2,26	5,06
22873	06/07/2007 02/08/2007	28 gg – 0,07599 m ²	Roccavione Punto1	0,733	14,0
29319	03/09/2007 04/10/2007	31 gg – 0,07599 m ²	Roccavione Punto1	0,152	2,64
6054	11/02/2008 10/03/2008	28 gg – 0,07599 m²	Roccavione Punto1	1,76	9,10
17582	20/05/2008 26/06/2008	37 gg – 0,07599 m²	Roccavione Punto1	0,575	6,99
27611	27/08/2008 18/09/2008	22 gg 0,07599 m²	Roccavione Punto1	0,486	7,14
6055	11/02/2008 10/03/2008	28 gg – 0,07599 m²	Roccavione Punto2	1,47	27,1
17584	20/05/2008 26/06/2008	37 gg – 0,07599 m²	Roccavione Punto2	1,89	11,3
27612	27/08/2008 18/09/2008	22 gg 0,07599 m²	Roccavione Punto2	0,379	6,90

Nota *: Il dato di PCDD/DF non è disponibile. Il metodo EPA 1613, utilizzato per la determinazione analitica, prevede l'utilizzo di materiali di riferimento di processo e la valutazione del loro recupero percentuale; per il campione in questione alcuni problemi nel percorso analitico hanno impedito di recuperare gli standards e non è stato possibile quantificare i congeneri naturali di PCDD/DF secondo le regole previste dalla metodica.

Tabella 1: risultati analitici delle deposizioni (in grassetto i valori delle campagne del 2008)

I valori delle deposizioni sono rappresentati nei grafici seguenti: policlorodibenzodiossine e policlorodibenzofurani nella figura 4 e policlorobifenili nella figura 5.

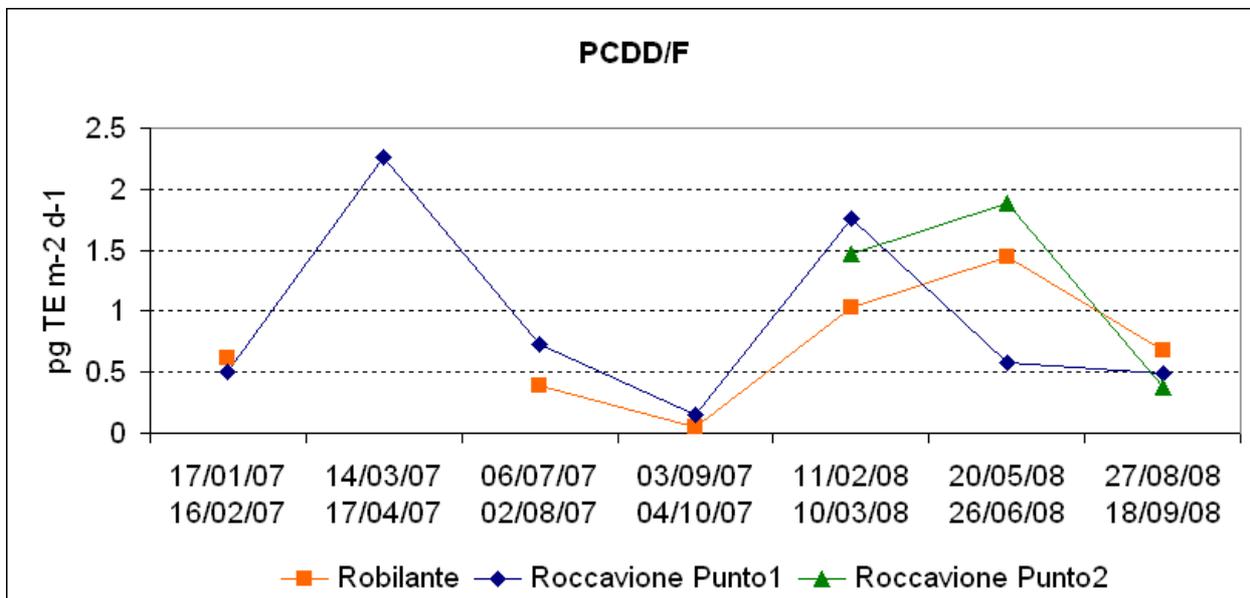


Figura 4) Concentrazioni medie di PCDD/F nelle deposizioni atmosferiche delle diverse campagne

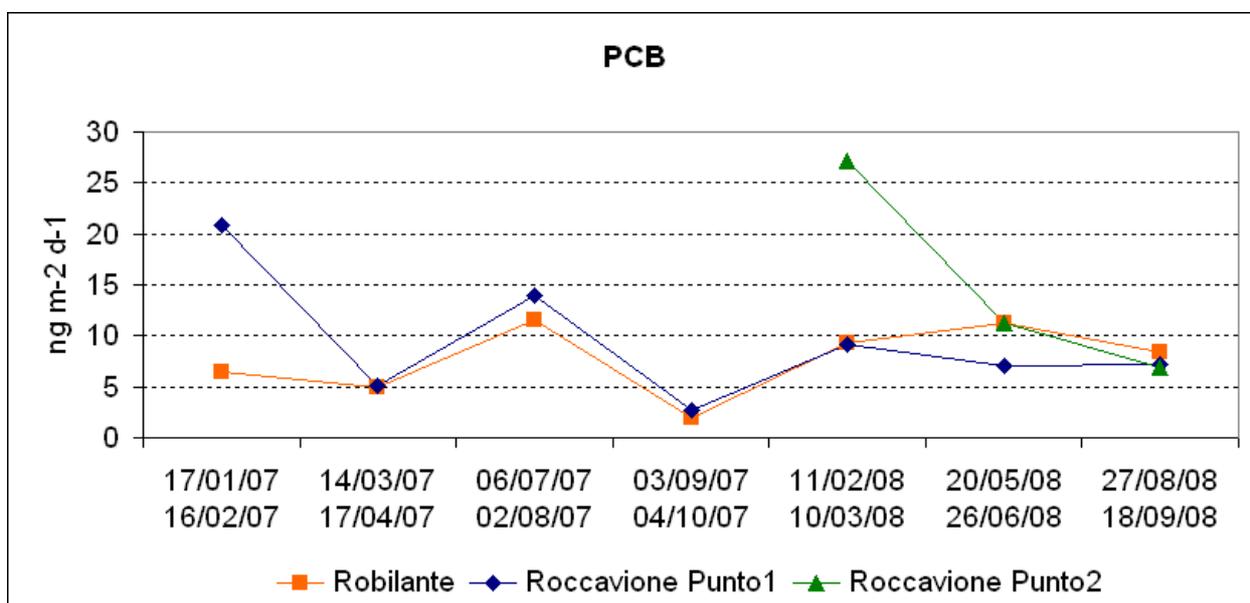


Figura 5) Concentrazioni medie di PCB nelle deposizioni atmosferiche delle diverse campagne

Per poter 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 stabiliti da Unione Europea e Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Nel 2001 Il comitato scientifico dell'alimentazione umana (SCF – Scientific Committee on Food) dell'Unione Europea ha stabilito infatti un valore cumulativo per la dose tollerabile settimanale di diossine e PCB diossino-simili pari a 14 picogrammi di tossicità equivalente per chilogrammo di peso corporeo. Questo valore coincide con la dose tollerabile giornaliera (TDI⁶) pari a 1-4 pg TE/kg di peso corporeo, definita dall'Organizzazione mondiale della sanità nel 1998. Per rispettare questi valori di "dose tollerabile" per l'uomo, il Belgio⁷ ha proposto per le deposizioni di diossina i valori guida indicati nella tabella 2 che vanno da una media mensile di 6.8 pg TE/(m²d) a 27 pg TE/(m²d) (in letteratura si trovano inoltre valori delle linee guida della Germania pari a 15 pg TE/(m²d) per le deposizioni).

Assunzione giornaliera correlata	Deposizione media annua concessa	Deposizione media mensile concessa
4 pg TE kgpc	14 pg TE/(m ² d)	27 pg TE/(m ² d)
3 pg TE kgpc	10 pg TE/(m ² d)	20 pg TE/(m ² d)
1 pg TE kgpc	3,4 pg TE/(m ² d)	6,8 pg TE/(m ² d)

Tabella 2) Proposta di valori guida per le deposizioni di diossina (Belgio)

Considerando ora i valori di PCDD/F ottenuti finora nelle campagne di monitoraggio, che sono valutati su una media di circa un mese, si può vedere che essi sono stati sempre inferiori a 2,5 pg TE/(m²d) e pertanto ampiamente inferiori anche al minimo dei valori guida sopraccitati per le deposizioni (6,8 pg TE/(m²d)) corrispondente ad un'assunzione giornaliera di 1 pg TE per chilogrammo di peso corporeo.

⁶ "Tolerable Daily Intake" – "Dose tollerabile giornaliera": quantità cumulativa di PCDD/F e PCB "diossina simili" che può essere giornalmente assunta, per la durata della vita media, senza che si abbiano effetti tossici apprezzabili.

⁷ 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

Conclusioni

I risultati delle misurazioni effettuate sono chiaramente inferiori ai valori guida proposti da alcune Istituzioni nazionali (Belgio e Germania) ai fini della salvaguardia della popolazione e dell'ambiente; nel contempo viene mantenuto un ordine di grandezza dei valori costante.

Sebbene nell'ultima settimana di agosto 2008 sia stato osservato un superamento del limite ammesso al camino per i parametri PCDD e PCDF non si è evidenziata particolare ricaduta sul territorio circostante nelle deposizioni raccolte tra il 27 agosto e il 18 settembre 2008.

I successivi e già previsti campionamenti di deposizioni al suolo consentiranno di implementare le conoscenze sul fenomeno nel suo complesso ed in particolare la disponibilità dei dati analitici sulla contaminazione dei prodotti alimentari prelevati dalla ASL ed in analisi presso il Polo Microinquinanti Arpa avente sede a Grugliasco permetteranno una valutazione più approfondita.

La presente relazione sarà messa a disposizione dell'utenza presso il sito internet dell'Agenzia <http://www.arpa.piemonte.it/>

Distinti saluti

Dipartimento Provinciale di Cuneo
Il Dirigente Responsabile
Dr. Silvio CAGLIERO



SC/MB/LB