



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure

Spett.

Provincia della Spezia
Settore Ambiente
Via V. Veneto, 2
19124 La Spezia
c.a. Ing. Serafini

Comune della Spezia
Dipartimento II
Servizio Ambiente
Piazza Europa, 1
19124 La Spezia
c.a. dott. C. Canneti

A.P. della Spezia
Via del Molo, 1
19126 La Spezia
c.a. Ing. F. Pomo

OGGETTO: **Analisi qualitativa dei campioni di polveri depositate su superfici esposte nella zona Est della Spezia (Fossamastra e Marina del Canaletto)**

Al fine di integrare i dati relativi ai valori di concentrazione del parametro Polveri Totali conseguiti nell'ambito del monitoraggio ambientale della qualità dell'aria nella zona di Fossamastra si sono effettuati prelievi di polveri depositate su superfici esposte, per cercare di valutarne preliminarmente la composizione chimica, come studio propedeutico, in attesa della definizione di un progetto specifico.

Come noto nel periodo compreso tra il 31/03/2012 e il 15/06/2012, lo scrivente Dipartimento, su richiesta degli enti locali e dell'Autorità Portuale della Spezia, aveva realizzato un monitoraggio ambientale, in relazione agli "sporcamenti" delle superfici esposte lamentati dalla cittadinanza della zona di Fossamastra, finalizzato alla verifica dei valori di concentrazione del parametro Polveri Totali.

Va inoltre ricordato che nel periodo ottobre 2009- marzo 2010 erano state eseguite n.9 campagne di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche attraverso n.4 deposimetri posizionati nell'area circostante la darsena ENEL (Terrazzo Battagli Nautica, Tetto palazzo Nuova Darsena, Tetto Corpo di Guardia "Compensorio Logistico di Pagliari MM, oltre ad una postazione di bianco), con lo scopo di verificare l'eventuale presenza nelle deposizioni atmosferiche di sostanze collegabili alle attività di movimentazione di carbone delle navi.

Dipartimento Provinciale di La Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. + 39 0187 2814.1 Fax. + 39 0187 2814.230
segr.dipsp@arpal.org
C.F. e P.IVA 01305930107





Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure

La relazione finale del monitoraggio del 2012 è stata trasmessa in data 31/10/12 e ne è stata data ampia diffusione, sia attraverso i siti Internet istituzionali che attraverso specifiche presentazioni alla cittadinanza. I dati del monitoraggio avevano evidenziato che in tutte le centraline utilizzate e in tutte le condizioni "ambientali al contorno", i valori di concentrazione determinati sono risultati non critici e comunque ampiamente inferiori ai limiti normativi di riferimento.

La relazione si concludeva che *"per quanto riguarda l'influenza data dallo scarico del carbone al molo ENEL, nelle condizioni ambientali del periodo monitorato, si sono rilevate evidenze che non indicano un incremento dei valori di PTS legato a tale attività come dimostrato dall'analisi dei dati anemologici. Gli sporcamenti riscontrati nella zona, caratterizzati da oleosità al tatto, possono essere dovuti alle particelle di incombusti generate da processi di combustione (navi, traffico pesante e non, riscaldamento), tale ipotesi è da approfondire con analisi qualitative"*.

In attesa dell'approvazione di uno specifico progetto che preveda prelievi con la strumentazione più idonea per il campionamento delle deposizioni atmosferiche, si è comunque eseguito uno studio preliminare, prelevando del materiale particolato per l'analisi della composizione chimica in n.2 aree nautiche interessate da fenomeni di sporcamento, ubicate rispettivamente presso la "Marina del Canaletto" (Scafi M. Cerretti) e presso lo scarico a del canale di restituzione dell'ENEL (Scaforimessa Minosa).

Per il campionamento si è voluto ricomprendere due diverse casistiche di deposizioni atmosferiche: nel sito "Cerretti" i prelievi sono stati effettuati su imbarcazioni poste sotto tettoia e solo dopo aver accertato che le stesse, dalla data di campionamento (17/07/2013) non fossero state utilizzate/lavate da almeno 1 anno (e dunque non dilavate, ma con limitate deposizioni atmosferiche), mentre nel sito "Minosa" il prelievo è stato eseguito sulla superficie di imbarcazioni a mare (e dunque esposte ai fenomeni meteorici, ma senza limitazioni nelle deposizioni). In particolare dalla data di campionamento (25/10/2012) si è verificato che l'ultimo evento meteorico era avvenuto in data 17/10/2012.

I prelievi sono stati effettuati con pennellino su tutta la superficie delle imbarcazioni.

Il profilo analitico utilizzato è stato finalizzato, in entrambi i casi, alla determinazione delle concentrazioni di: metalli pesanti (Pb, Cd, Ni, Cr, V), IPA (Benzo(a)antracene, Crisene, benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene), Analisi qualitativa GC-MS e SEM.

In **Allegato 1 e 2** si forniscono i rapporti prova, comprensivi dei verbali di

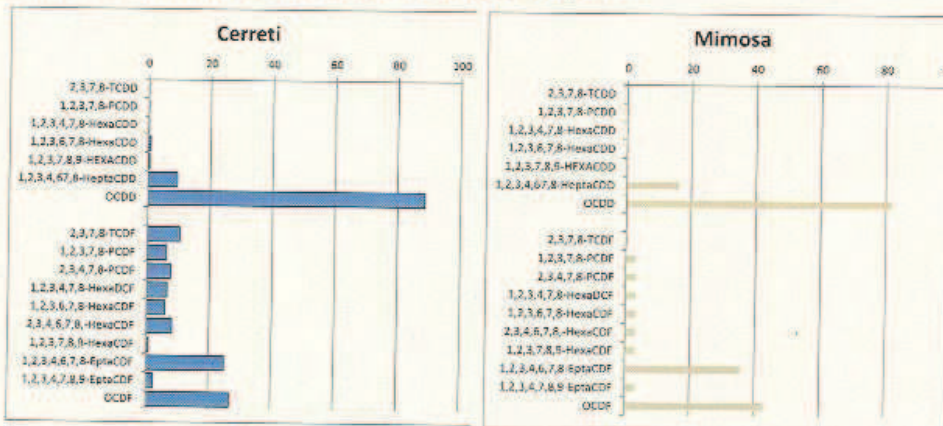
Dipartimento Provinciale di La Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. + 39 0187 2814.1 Fax. + 39 0187 2814.230
segr.dipsp@arpal.org
C.F. e P.IVA 01305930107



campionamento e delle foto dei siti di prelievo. Si riportano di seguito alcune considerazioni sulla composizione chimica dei campioni di polvere analizzati.

PCDD/F nelle polveri depositate

Al fine di poter valutare il profilo di PCDD/F nei due campioni, si è effettuata una trasformazione tramite un semplice calcolo della % di ciascun congenere rispetto al totale della famiglia (diossine o furani), ottenendo i profili di seguito riportati.

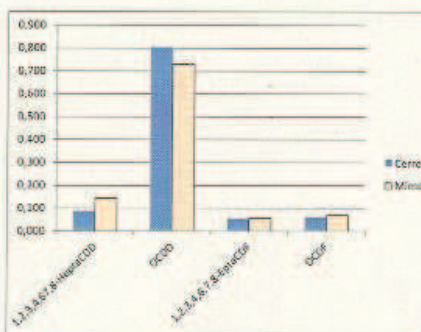
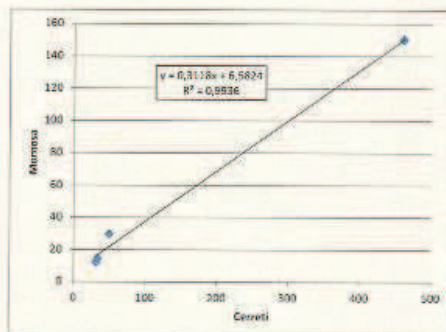


N.B. Per valori <LdQ (limite di quantificazione strumentale) si è utilizzato il valore corrispondente a metà di LdQ

Dai grafici si può osservare che:

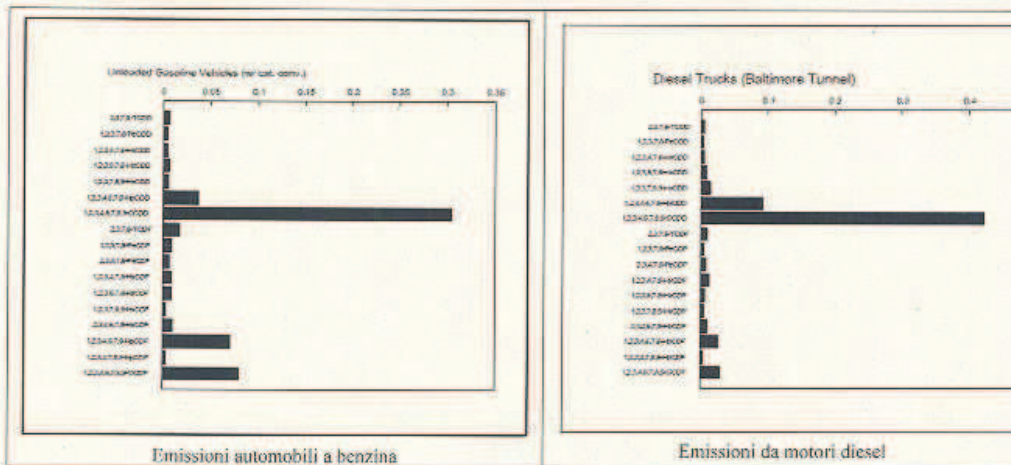
- I profili sono molto simili, come si poteva già intuire dai risultati in unità di massa;
- Predomina la OCDD (octaclorodibenzodiossina), cogenere a tossicità molto bassa (l. TEQ, 0,001 ng/kg s.s.), e altri congeneri significativi sono 1,2,3,4,6,7,8 - Eptaclorodibenzodiossina, 1,2,3,4,6,7,8 - Eptaclorodibenzofurano e l'OCDF (octaclorodibenzofurano).

La correlazione lineare tra i risultati dei congeneri con concentrazione maggiore del LdR (a sin.) e la distribuzione relativa degli stessi (a ds) è riportata nei grafici sottostanti ed evidenzia che, a meno della attesa variabilità per le modalità di prelievo, i campioni si possono considerare provenienti dalla stessa fonte.



In conclusione si può affermare che:

- non ci sono differenze tra i due campioni dal punto di vista qualitativo e pertanto si tratta di polveri aventi una comune origine;
- Il profilo nei due campioni rientra tra quelli più comuni e viene addirittura considerato "di fondo". In letteratura è riportato che esso derivi dalle emissioni di fonti di combustione classiche e vien rinvenuto anche in aree rurali lontano da sorgenti dirette, a seguito di trasporto da lunga distanza. Alcune sorgenti di combustione emettono profili simili a quello della polvere depositata e di seguito si riportano alcuni tipici profili di PCDD/F presi dalla letteratura:

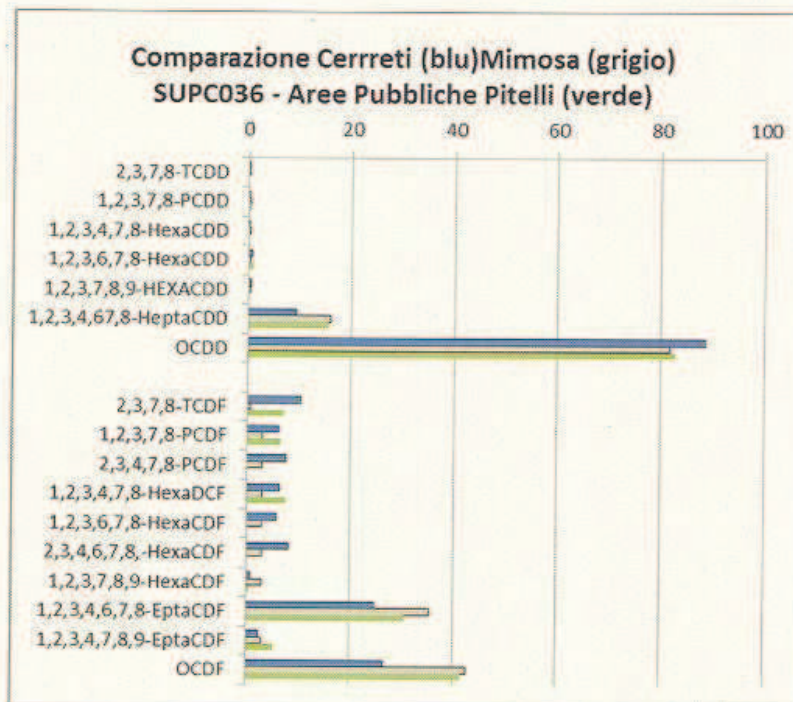


I profili delle emissioni delle navi, per quanto meno conosciuti sembrano assimilabili a quelli dei motori diesel da autotrazione, mentre le emissioni da centrale a carbone risultano avere un profilo più uniforme, senza presentare un picco evidente di OCDD.

Le diossine e i furani nei due campioni non sono una peculiarità dell'area di studio ma rientrano in una situazione comune e diffusa ad altre parti di Italia e del mondo.

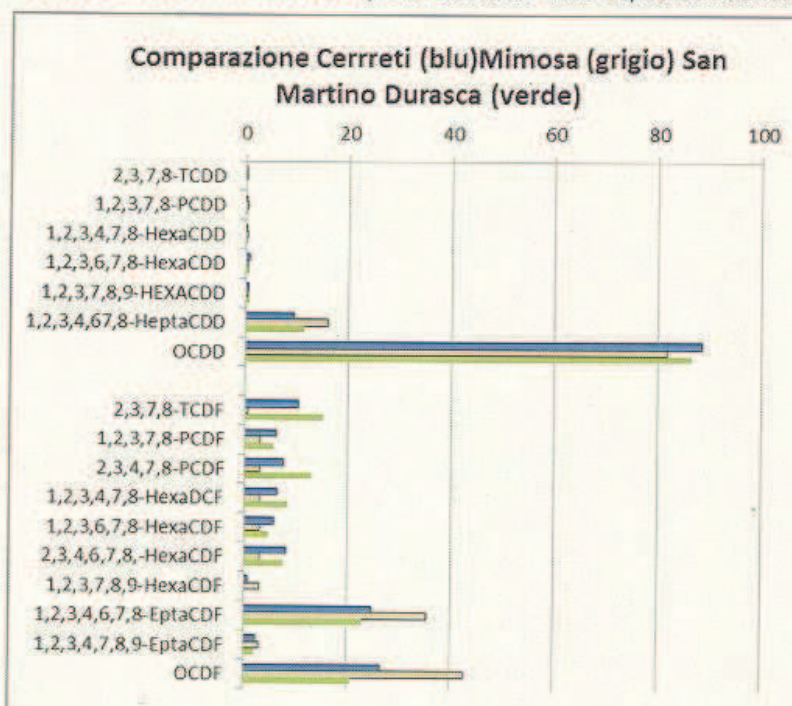
A titolo comparativo si è effettuato lo studio del profilo di diossine e furani sul campione di suolo superficiale SUP 36 (**Allegato 3**), prelevato da tecnici ARPAL in loc. Ruffino (a valle della discarica di Ruffino Pitelli) nel giugno 2004, nell'ambito della caratterizzazione delle aree pubbliche del SIN di Pitelli. (In tale caratterizzazione la determinazione di diossine e furani era stata eseguita su 10 campioni di suolo superficiale).

Come risulta dal grafico sottostante il profilo relativo ai valori percentuali dei cogeneri risulta del tutto confrontabile con quello riscontrato nelle deposizioni atmosferiche (per quanto, nel campione di sedimento, i dati di ciascun cogenere ed il livello di tossicità risulti molto rispetto ai valori di concentrazione dei campioni rappresentativi delle deposizioni).



Inoltre, sempre a titolo comparativo, si è effettuato lo studio del profilo di diossine e furani sul campione di suolo superficiale SUP D1 (**Allegato 4**), prelevato da tecnici ARPAL in loc. San Martino Durasca – Comune di Follo-SP, nel dicembre 2005, in un'area limitrofa (punto di bianco) di un sito interessato dalla presenza di rifiuti sotterrati, contaminati da diossina (In tale caratterizzazione la determinazione di diossine e furani era stata eseguita su 10 campioni di suolo superficiale).

Come risulta dal grafico sottostante il profilo relativo ai valori percentuali dei cogeneri risulta del tutto confrontabile con quello riscontrato nelle deposizioni atmosferiche.

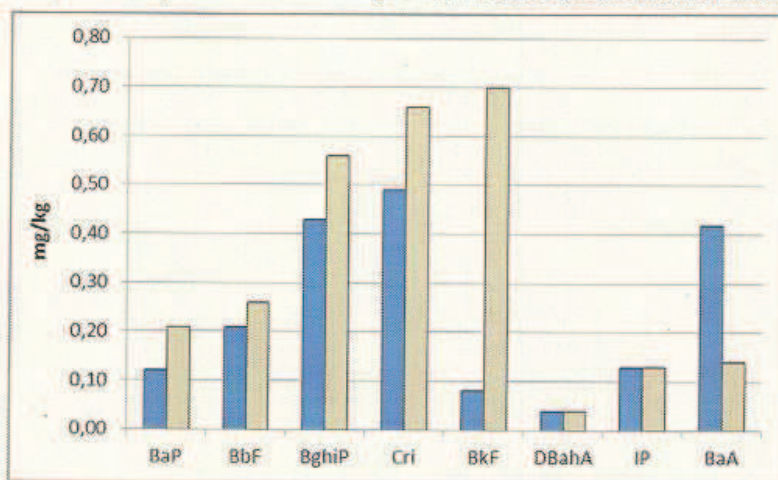


Da dati di letteratura, lo stesso tipo di profilo dei 2 campioni si ritrova anche in terreni e sedimenti in Italia, in Europa, ma anche in paesi extraeuropei.

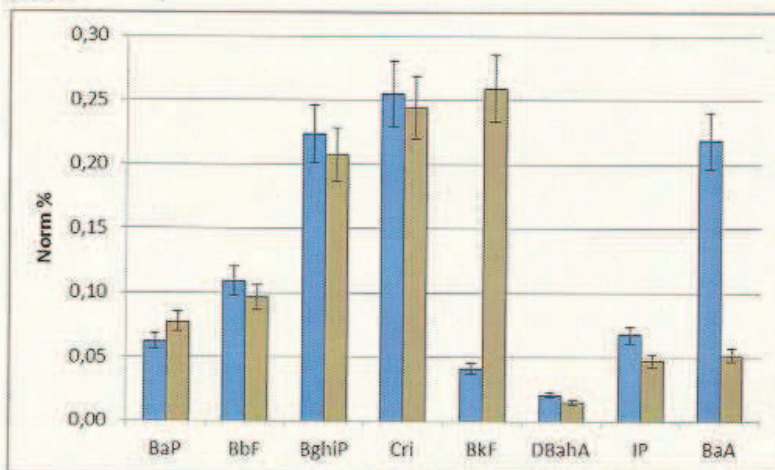
IPA nelle polveri depositate

Si è effettuato lo studio comparativo dei valori di concentrazione e dei rapporti percentuali di ciascun composto analizzato, anche sui composti appartenenti alla classe degli IPA

Il grafico sottostante riporta il confronto tra i valori di concentrazione dei composti IPA nei due campioni di deposizioni analizzate (Cerreti in colore azzurro, Minosa in colore grigio).



Il grafico sottostante riporta il confronto in percentuale tra i valori di concentrazione dei composti IPA nei due campioni di deposizioni analizzate (Cerreti in colore azzurro, Minosa in colore grigio).





Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure

Associando a ciascuno dato una variabilità di +/- 10% per valutare le differenze, è possibile affermare che i campioni sono molto simili, tenuto anche conto del fatto che le concentrazioni di IPA sono dell'ordine dei mg/kg (garantendo quindi maggiore affidabilità a tale conclusione). Risultano tuttavia due eccezioni, costituite dai valori dei parametri benzo(a)pirene e Benzo(k)Fluorantene, la cui variabilità risulta, invece, significativa.

Inoltre, considerato il suo valore diagnostico, si è proceduto ad effettuare una valutazione del rapporto:

Indeno(1,2,3)pirene

Benzo(ghi)perilene + *Indeno(1,2,3)pirene*

Ottenendo i seguenti risultati:

- Cerreti: 0,23
- Mimosa: 0,19

Questo rapporto è assimilabile a quello che si riscontra nella combustione di benzina (0,09-0,22), negli oli lubrificanti usati (0,18) e in generale dal traffico, magari con contributo minoritario dai motori diesel (0,19-0,50).

Pertanto anche in questo caso risulta una non peculiarità sito specifica dei valori di IPA determinati.

Metalli nelle polveri depositate

Considerato che nel periodo ottobre 2009- marzo 2010 nelle citate campagne di monitoraggio deposimetriche erano state eseguite le determinazioni analitiche dei metalli (Arsenico, cadmio, piombo, selenio, vanadio e nichel), si è proceduto ad effettuare un confronto con i risultati di questo monitoraggio, previa normalizzazione di questi risultati.

La normalizzazione ai dati deposimetrici è stata eseguita dividendo il valore di concentrazione ottenuto, per il quantitativo di polvere raccolta, i giorni e la superficie di esposizione e moltiplicando quanto ottenuto per un fattore 2, rappresentativo del mancato spolvero completo.

Per quanto si tratti, evidentemente, solo di una prima approssimazione, i risultati ottenuti

Dipartimento Provinciale di La Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. + 39 0187 2814.1 Fax. + 39 0187 2814.230
segr.dipsp@arpal.org
C.F. e P.IVA 01305930107





Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure

sono confrontabili con quelli delle precedenti campagne deposimetriche.

Si fa infine presente che:

- nelle polveri campionate presso il Rimessaggio Cerreti di Fossamastra è stata verificata l'assenza di amianto.

- nelle polveri campionate presso il Rimessaggio Minosa di Marina del Canaletto, è stata eseguita una determinazione della percentuale degli elementi componenti le polveri, a due diverse scale di magnitudine (91X e 257X) (**Allegato 5**) da cui è risultato che gli elementi preponderanti sono rappresentati da: Carbonio (43% circa), Ossigeno (34% circa), Silice (9% circa), Calcio (5% circa), Ferro (4% circa). Seguono, in proporzioni decrescenti, Alluminio, Magnesio Potassio Sodio, Titanio, Cloro.

La composizione evidenzia una scarsa frazione silicea rispetto a quella carboniosa e una elevata concentrazione di ossigeno e pertanto si ritiene che le polveri campionate siano prodotte in prevalenza da processi di combustione (elevata presenza ossigeno) e solo minoritariamente da trasporto di suolo (bassa frazione silicea) e/o di carbone (alta frazione di ossigeno).

Il Direttore del Dipartimento Provinciale Arpal della Spezia
(dott.ssa Fabrizia Colonna)

Firmato digitalmente da
FABRIZIA COLONNA

O = ARPAL/01305930107
e-mail = fabrizia.colonna@arpal.gov.it

Il Dirigente Responsabile dell'U.O.
Estensore documento:

Dipartimento Provinciale di La Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. + 39 0187 2814.1 Fax. + 39 0187 2814.230
segr.dipsp@arpal.org
C.F. e P.IVA 01305930107



CERTIFIED OHSAS 18001