



POLITECNICO DI TORINO

Torino, 9 gennaio 2014

Sig.ra Luciana Coletta
Comitato Aria Pulita Basilicata
Via Acerenza 31, 85100 Potenza

Oggetto: Parere su dati inquinamento ambientale

Con riferimento ai documenti da voi recentemente trasmessoci e di cui riporto qui le coordinate:



Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente di Basilicata

MINUTA

Raccomandata AR

Potenza, li 07/01/2014

Prot. n° 0000081

Allegati n° 2

Rif. Nota prot. N. 0011877 del 18/12/2013

Alla c.a. della sig.ra **Lucia Coletta**

Comitato Aria Pulita Basilicata
Via R. Acerenza n° 31
85100 Potenza

p.c. Al Direttore ARPAB
ing. Raffaele Vita



POLITECNICO DI TORINO

Torino, 9 gennaio 2014



Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente di Basilicata

ALL. 4

Potenza 10/12/2013

Prot.

Class. ne

A.O.O. - A.R.P.A.B. - Protocollo Generale -	
10 DIC. 2013	
Prot. n. 0044554	
Tit. 02	Cat. 18
Cl. 01	
FASB 2013	
Per competenza _____	

Al Direttore dell'A.R.P.A.B.

Ing. Raffaele Vita

SEDE

Oggetto: Deliberazione AIA regionale n. 176 del 22 febbraio 2012, Stabilimento SIDERPOTENZA della Ditta Ferriere Nord SpA. Relazione del Gruppo di Lavoro sui dati delle deposizioni atmosferiche totali relativi alle campagne di misura 12 giugno - 13 agosto 2013 e 13-30 agosto 2013.

In particolare si prende atto dei risultati evidenziati nelle Tabelle sotto riportate (Tab 1 e Tab 4 del documento di cui sopra, facendo riferimento rispettivamente a deposizioni di policlorodibenzodiossine (PCDD) e policlorodibenzofurani (PCDF) e policlorobifenile (PCB) e di benzo(a)pirene:



Torino, 9 gennaio 2014

Tabella 1

Parametro	Sito: Giardino abitazione privata Mancaniello, C.da Bucaletto		Sito: Terrazza edificio ASP, Rione Betlemme		Sito: Copertura cabina analisi ambientali, C.da Rossellino	
	Risultato I campagna	Risultato II campagna	Risultato I campagna	Risultato II campagna	Risultato I campagna	Risultato II campagna
Deposizione WHO-TE Totale (PCDD/PCDF+PCB)	44,33 pg TE/m ² die	14,57 pg TE/m ² die	4,74 pg TE/m ² die	7,57 pg TE/m ² die	1,18 pg TE/m ² die	0,49 pg TE/m ² die

Tabella 4

Sito: Giardino abitazione privata Mancaniello, C.da Bucaletto		
Parametro	Risultato I campagna	Risultato II campagna
Deposizione Benzo(a)pirene	28,49 ng/m ² die	19,71 ng/m ² die
Sito: Terrazza edificio ASP, Rione Betlemme		
Parametro	Risultato I campagna	Risultato II campagna
Deposizione Benzo(a)pirene	15,78 ng/m ² die	27,12 ng/m ² die
Sito: Copertura cabina analisi ambientali, C.da Rossellino		
Parametro	Risultato I campagna	Risultato II campagna
Deposizione Benzo(a)pirene	8,65 ng/m ² die	16,71 ng/m ² die



POLITECNICO DI TORINO

Torino, 9 gennaio 2014

Si premette che lo scopo dell'indagine deve essere la valutazione del ritorno all'uomo di sostanze inquinanti. Esso può avvenire attraverso diverse vie, quali l'inalazione di aria inquinata direttamente da nube o attraverso il fenomeno della risospensione, oppure per contaminazione di falde acquifere e di acqua potabile, ovvero per ingestione di matrici biologiche (verdure, carni, uova, latte e derivati) presenti nella dieta della persona esposta.

La valutazione della qualità dell'aria, e delle deposizioni massime al suolo di inquinanti, devono tenere conto di questo scopo ultimo: si tratta soltanto di parametri derivati sui quali è possibile effettuare misure, ma il dato ultimo deve essere una valutazione delle quantità di inquinanti assunte dagli esposti: queste – è ovvio – non debbono superare i livelli raccomandati dagli studi scientifici per evitare effetti dannosi o, nel caso di sostanze genotossiche per le quali non esiste una soglia di “no effect limit”, limitare gli effetti al più basso valore ragionevolmente ottenibile.

La valutazione della qualità dell'aria in un'area nella quale sono allocati sia impianti industriali e artigianali sia insediamenti abitativi, risulta sempre complessa. Una serie di inquinanti può essere rilevata in continuo mediante sistemi automatici di monitoraggio (reti di rilevamento, con stazioni posizionate in punti significativi), tuttavia diversi inquinanti aventi un preminente interesse igienico-sanitario necessitano per la loro valutazione di campagne ad hoc e specifiche tecniche di prelievo e analisi. Tra questi inquinanti si hanno composti organici quali: policlorodibenzodiossine (PCDD) e policlorodibenzofurani (PCDF), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), benzene, e inorganici quali: metalli pesanti, materiale particolato aerodisperso a diversa granulometria (PM_{10} , $PM_{2,5}$).

La crescente attenzione che viene dedicata a questi microinquinanti ha portato alla messa in atto di diverse iniziative di ricerca e di controllo e anche, per alcuni di essi, alla individuazione di limiti e “obiettivi di qualità” (DM 25/11/94, DM 60/2002, Direttiva europea 2004/107).

Nel caso specifico della zona in esame, la particolarità dell'area in oggetto (contiguità delle aree abitate con le aree industriali) porta a prevedere l'opportunità di una serie di rilevamenti che consentano una prima conoscenza della situazione attuale e l'acquisizione di una serie di dati di base che possano fare da guida per successive periodiche indagini.



POLITECNICO DI TORINO

Torino, 9 gennaio 2014

Per “deposizioni atmosferiche totali” si intende la massa totale di sostanze inquinanti che, in una data area e in un determinato periodo, è trasferita dall'atmosfera al suolo, alla vegetazione, all'acqua, agli edifici e a qualsiasi tipo di superficie. Tale studio richiede una copertura temporale di almeno 12 mesi. Le deposizioni totali, infatti, sono fortemente influenzate dalle condizioni meteorologiche e pertanto subiscono fluttuazioni stagionali.

Generalmente le diossine non vengono rilevate nelle diverse matrici come singoli composti, ma come miscele complesse dei diversi congeneri; si ribadisce, inoltre, che non tutti i congeneri sono tossici o lo sono alla stessa maniera.

Per riuscire a esprimere la tossicità dei singoli congeneri, è stato introdotto il concetto di fattore di tossicità equivalente (TEF). I fattori di tossicità equivalente si basano sulla considerazione che i PCDD e i PCDF sono composti strutturalmente simili che presentano il medesimo meccanismo strutturale di azione (attivazione del recettore Ah) e producono effetti tossici simili: proprio il legame tra le diossine e il recettore Ah è il passo chiave per il successivo innescarsi degli effetti tossici. I TEF vengono calcolati confrontando l'affinità di legame dei vari composti organo clorurati con il recettore Ah, rispetto a quella della 2,3,7,8-TCDD, considerando l'affinità di questa molecola come il valore unitario di riferimento. Per esprimere la concentrazione complessiva di diossine nelle diverse matrici si è introdotto il concetto di tossicità equivalente (TE o TEQ) che si ottiene sommando i prodotti tra i valori TEF dei singoli congeneri e le rispettive concentrazioni, espresse con l'unità di misura della matrice in cui vengono riscontrate. Viene a volte indicato come WHO-TE, in quanto derivante dal metodo di calcolo prescritto dalla WHO World Health Organization, cioè OMS, Organizzazione Mondiale della Sanità.

Le deposizioni atmosferiche totali di diossina e PCB diossino-simili sono oggetto di attenzione da parte delle autorità Europee da molti anni in quanto ritenute uno dei veicoli principali per l'introduzione di PCDD/F e PCB nella catena alimentare, attraverso l'ingestione di suoli e vegetazione contaminata da parte di animali di allevamento.

Esistono valori di riferimento sviluppati sulla base della valutazione del rischio per la popolazione esposta. Ad esempio, in Germania è in uso una linea guida che indica un valore massimo tollerabile di PCDD/Fs nelle deposizioni totali pari a 15 pg I-



Torino, 9 gennaio 2014

TE/mq die. In Belgio è stata avanzata una proposta alla Commissione Europea per l'adozione di livelli tollerabili di deposizioni totali di PCDD/F come indicato nella Tabella seguente. Essi si basano dai valori di "Dose Tollerabile" per l'organismi umano stabiliti dall'Unione Europea e dal OMS per quanto riguarda Diossine e PCB diossino-simili, che è pari a 14 picogrammi di tossicità equivalente per chilogrammo di peso corporeo (pg TE kgpc), il che implica una assunzione giornaliera fra 1 e 4 pg TE kgpc.

Tabella A

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)

Tratto da: ARPA Piemonte, Indagine Ambientale sulla Bassa Val Vermeagnana (Cuneo), Rapporto Prot. n. 19242/10.00 del 27 febbraio 2013.

Reperibile in: <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/cuneo/aria/campagnedeposimetri2007-2012>

Si noti che:

1 pg = 1 picogrammo = 10^{-12} g.

1000 pg = 1 ng = 1 nanogrammo (10^{-9} g), cioè un miliardesimo di grammo.

La proposta di linea guida EU è stata formulata sulla base di un dettagliato studio di modelli "a catena". Questo modello include tre sotto-modelli: un modello atmosferico per il calcolo delle deposizioni secche e umide, un modello per il calcolo delle concentrazioni nel suolo e sulla vegetazione, ed infine un modello che descrive il trasferimento degli inquinanti a latte e carne negli animali al pascolo (cow model). Prendendo in considerazione tutte le vie di esposizione umana il modello è stato applicato per calcolare l'assunzione totale per gruppi di popolazione residenti nelle vicinanze di sorgenti di diossine e PCB diossina-simili e per derivare le linee guida



POLITECNICO DI TORINO

Torino, 9 gennaio 2014

sopra esposte. Se ci si limita per conservatività ad una assunzione massima giornaliera da 1 a 3 pg TE kgpc si ottengono limiti di riferimento per la deposizione media annua giornaliera fra 3,4 e 10 pg I-TEQ/m² d.

Per quanto riguarda il caso in esame, è facile confrontare il valore massimo tollerabile raccomandato (fra 3 e 10 pg I-TEQ/m² d) con i valori riscontrati nel giardino della abitazione privata Mancaniello, contrada Bucaletto: pur necessitando di ulteriori misurazioni per poter ottenere dati confrontabili con le raccomandazioni, si vede come i rilevamenti attualmente disponibili si situino su valori fino a oltre dieci volte (44,4 pg I-TEQ/m²d) la deposizione media annuale massima raccomandata.

Anche nell'altro sito (Terrazza Edificio ASP, Rione Betlemme) si raggiungono valori molto prossimi o superiori al livello massimo raccomandato.

Il fatto che su questa grandezza derivata (deposizione atmosferica) non esistano limiti di legge espliciti non esime dal rapportarli – attraverso opportuni modelli – ai valori davvero limitanti, cioè l'assunzione corporea massima di inquinanti per l'individuo della popolazione esposta, valore che è soggetto a raccomandazioni ben precise della WHO basate su studi scientifici e recepite anche dalla Legislazione Italiana. La normativa nazionale (D.lgs. 152/2006 e s.m.i) prevede valori limite per PCDD/PCDF (TEQ) e PCB nei suoli soggetti a bonifica, mentre non li prevede per l'aria e per la deposizione.

In ogni caso, per valutare correttamente lo stato di contaminazione di un territorio non sempre è sufficiente il confronto diretto dei risultati ottenuti con i limiti di legge, soprattutto nel caso in cui quest'ultimi non vengano superati o siano lacunosi.

In questi casi si possono effettuare raffronti con i valori di fondo e di riferimento relativi alle diverse matrici ambientali, reperibili nella letteratura scientifica.

Il valore di fondo rappresenta il livello stimato di un inquinante in assenza di fonti di contaminazione prossime. Questo parametro riveste particolare importanza per quei composti che, per le loro caratteristiche chimico-fisiche di elevata persistenza ambientale, si possono trovare anche in zone distanti dalle sorgenti inquinanti.

Se tuttavia in Italia, data il fenomeno ormai diffuso sul tutto il territorio, i valori di fondo rappresentano un riferimento quasi ideale, si hanno però molti valori di rilevamento effettuati dalle varie ARPA in siti particolarmente soggetti ad inquinamento per la vicinanza con acciaierie, inceneritori ed altri impianti industriali. Si confronti pertanto il



POLITECNICO DI TORINO

Torino, 9 gennaio 2014

valore riscontrato con quelli in Tabella B, tratta da fonte bibliografica simile a quella della Lettera di ARPA Basilicata di cui all'oggetto.

Si può riscontrare facilmente che – neppure per siti a notorio fenomeno di inquinamento ambientale come Taranto o Porto Marghera si raggiungono valori maggiori del caso del giardino della abitazione privata Mancaniello, contrada Bucaletto.

Tabella B – Rilevazioni ARPA in siti sospetti di particolare inquinamento

Località	Deposizione atmosferica PCDD/Fs pg TE/mq die (min - max)
TARANTO (Masseria Fornaro) anno 2008 – 3 mesi stagione calda	6,2 – 39,2
STATTE (TA) (Masseria Quaranta) anno 2008 – 4 mesi stagione calda	4,5 – 12,2
TARANTO (Rione Tamburi) anno 2008 – 4 mesi stagione calda	9,91 – 47,8
TALSANO (TA) – 1 mese stagione calda	4,67
PORTO MARGHERA ¹¹ anno 2003 - Anno solare	0,8 – 13,2
REGGIO EMILIA ¹² anno 2005 - Anno solare	0,4 – 6,3
MANTOVA ¹³ anno 2000 - Stagione fredda	2,7 – 5,1
MANTOVA anno 2001 - Stagione calda	1,2 – 4,7
FORLÌ ¹⁴ anno 2003-2004 – Stagione calda	0,5 – 2,7
FORLÌ anno 2003-2004 – Stagione fredda	0,6 – 2,9
S. NICOLA DI MELFI (PZ) ¹⁵ anno 2002 - Stagione fredda	1,7 – 2,1
S. NICOLA DI MELFI (PZ) anno 2003 - Stagione calda	1,6 – 2,0
GERMANIA LINEA GUIDA *	15
BELGIO Proposta EU *	8,2

Tabella 4: Diossine nelle deposizioni di altri siti italiani

Per quanto riguarda poi il benzo(a)pirene (BaP), esso è scelto come marker di una classe di inquinanti organici denominati Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA). L'Agenzia per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha classificato il benzo(a)pirene come cancerogeno per l'uomo (classe 1) e altri IPA come probabili (classe 2A) o possibili (classe 2B) cancerogeni per l'uomo.

La normativa italiana ed europea fissa il valore obiettivo di 1 ng/m³ per la sua concentrazione rilevata nel PM10.



POLITECNICO DI TORINO

Torino, 9 gennaio 2014

Tutti gli stati membri dell'UE hanno impiegato il Benzo[a]pirene come indicatore di esposizione all'intera classe degli IPA in ragione della forte correlazione tra il BaP e gli altri IPA cancerogeni in diverse condizioni di emissione.

Generalmente è stato fissato un valore limite per il BaP non superiore a 1 ng/m^3 di aria, e un valore guida intorno a $0,1-0,5 \text{ ng/m}^3$ di aria. Come valore "obiettivo di qualità" la concentrazione di BaP è invece fissata solitamente al di sotto di $0,02 \text{ ng/m}^3$ di aria, sebbene le linee guida tese a ridurre la concentrazione di IPA in atmosfera variano a seconda dello stato membro.

Il D.Lgs 152/07 pone l'obiettivo della "raccolta e la diffusione di informazioni esaurienti in merito alle concentrazioni nell'aria ambiente ed alla deposizione di benzo(a)pirene (cfr. Art 1.1). La deposizione totale è così definita dal testo di Legge: massa totale di sostanze inquinanti che, in una data area e in un dato periodo, è trasferita dall'atmosfera al suolo, alla vegetazione, all'acqua, agli edifici e a qualsiasi altro tipo di superficie (cfr Art. 2.1.e). Lo scopo è quello di "valutare l'esposizione indiretta della popolazione agli inquinanti attraverso la catena alimentare" (cfr All. III.II.1.c).

I valori riportati in Tab. 4 sono rilevanti e tali da meritare maggiore approfondimento. Si raccomanda pertanto la messa a punto di un opportuno modello di valutazione che consenta di passare dai valori di deposizione riportati in Tabella 4 ai valori di concentrazione in aria.

Cordiali saluti,

Prof. Dr. Massimo Zucchetti
Professore Ordinario, Politecnico di Torino