



STABILIMENTO DI TARANTO



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio  
e del Mare - Direzione Salvaguardia Ambientale

E. prot DSA - 2009 - 0008586 del 03/04/2009

RACCOMANDATA A.R.

Spett.le  
Ministero dell'Ambiente e della Tutela  
del Territorio e del Mare  
Direzione Salvaguardia Ambientale  
Via C. Colombo, 44  
00147 ROMA



Ns. Prot. DIR/24  
Taranto 25/03/2009  
RIF. RACCOM. 13515538300-6

Oggetto: ILVA S.p.A/Stabilimento di Taranto - Attività di studio di interazione su area estesa delle emissioni di diossine/furani dall'impianto di agglomerazione.

Con riferimento a quanto previsto nell'ambito dell'intervento AG.2 del piano di adeguamento alle MTD di cui al procedimento per il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per lo stabilimento di Taranto della ILVA S.p.A. (prot. N° DSA-2007-0006130 dell'1/3/2007 - Pratica n° DSA-RIS-AIA-00[2005.0007]), si trasmette in allegato il documento che esplicita lo sviluppo dell'attività di studio di interazione su area estesa delle emissioni di diossine/furani e di PCB dioxin like dall'impianto di agglomerazione.

Si evidenzia che tale studio sarà effettuato dal C.N.R. di Roma e prevederà una fase iniziale di analisi modellistica a cui seguirà un'attività di rilevamento sia in aria ambiente che in deposizione, dei microinquinanti organoclorurati - policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani (PCDD/PCDF) e PCB Dioxin-like.

Distinti saluti

ILVA S.p.A.  
Il Gestore  
Ing. Luigi Capogrosso



ILVA S.P.A.

74100 TARANTO - VIA APPIA SS KM 648 - TEL. 099/4811 - FAX 099/4812271 - TELEX 860049  
SEDE LEGALE: VIALE CERTOSA, 249 - 20151 MILANO - TEL. 02/307001 - FAX 02/33400621 - SEDE SECONDARIA: VIA PIONIERI ED AVIATORI D'ITALIA, 8 - 16154 GENOVA  
CAP. SOC. EURO 549.390.270,00 INT. VERS. - COD. FISC. PARTITA IVA E NUMERO ISCRIZIONE REGISTRO IMPRESE MILANO N. 11435690158  
SOCIETÀ SOGGETTA ALL'ATTIVITÀ DI DIREZIONE E COORDINAMENTO DI RIVA FIRE S.P.A.



GRUPPO RIVA

STABILIMENTO DI TARANTO

**STUDIO DI INTERAZIONE SU AREA  
ESTERNA DELLE EMISSIONI DI  
DIOSSINE E FURANI  
DALL'IMPIANTO DI  
AGGLOMERAZIONE AGL/2  
ILVA S.P.A. DI TARANTO**

*Marzo 2009*





STABILIMENTO DI TARANTO

## INDICE

### *1 Premessa*

### *2 Modello di ricaduta al suolo degli inquinanti*

#### *2.1 Dati di input*

##### *2.1.1 Caratteristiche del sito*

##### *2.1.2 Dati di emissione*

##### *2.1.3 Dati meteorologici*

#### *2.2 Analisi di sensitività*

### *3 Monitoraggio della qualità dell'aria*

#### *3.1 Criteri di dislocazione delle stazioni fisse*

#### *3.2 Monitoraggio di microinquinanti organici*

#### *3.3 Deposizioni*

#### *3.4 Analisi di PCDD/F e PCB dioxin like*

#### *3.5 Valori di riferimento per diossine/furani in aria ambiente*

### *4 Relazione finale dell'attività di studio*

### *5 Durata*





STABILIMENTO DI TARANTO

## 1 PREMESSA

Lo studio di interazione su area esterna delle emissioni di diossine/furani e di PCBs Dioxin-Like derivanti dall'impianto di agglomerazione, viene sviluppato in relazione a quanto previsto nell'ambito dell'intervento AG.2 (*Rifacimento elettrofiltri D81, E81, D91, E91 e altri interventi atti a ridurre le emissioni convogliate*) del piano di adeguamento alle MTD di cui al procedimento per il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per lo stabilimento di Taranto della ILVA S.p.A..

Tale studio sarà sviluppato dal C.N.R.-IIA di Roma e comprenderà la determinazione, sia in aria ambiente che in deposizione, dei microinquinanti organoclorurati – policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani (PCDD/PCDF) e PCB Dioxin-like, previa l'individuazione dei punti di campionamento mediante un modello di calcolo di ricaduta al suolo degli inquinanti.

## 2 MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI

La dispersione degli inquinanti in atmosfera viene di norma simulata con modelli semplificati (gaussiani) che consentono la quantificazione dell'impatto in situazioni meteorologiche e diffusive uniformi e stazionarie. In condizioni più complesse, le simulazioni con i modelli Gaussiani forniscono risultati poco realistici per diversi motivi:

- inadeguatezza nel trattare l'orografia e le situazioni di circolazione locale e di calme di vento;
- impossibilità di seguire correttamente l'evoluzione temporale delle emissioni in atmosfera – fenomeni di ricircolo di inquinante non possono essere tenuti in considerazione;
- non sono previste variazioni spaziali delle variabili meteorologiche: per esempio la direzione del trasporto degli inquinanti è una sola in tutto il dominio di calcolo.

Per affrontare studi di situazioni complesse occorre disporre di modelli tri-dimensionali in grado di ricostruire la dinamica dell'evoluzione degli inquinanti all'interno del flusso atmosferico.

L'esecuzione di simulazioni numeriche con metodologie di calcolo avanzate per la





STABILIMENTO DI TARANTO

definizione del trasporto e dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera permette di avere risultati che consentono di stimare i livelli d'inquinamento al suolo in tutto il dominio di interesse e la loro evoluzione temporale ora per ora nelle diverse condizioni meteorologiche tipiche del sito.

Saranno utilizzati per tale attività:

1. un modello per la ricostruzione tridimensionale del campo di vento (SWIFT/MINERVE o RAMS/ISAN);
2. un processore per la definizione dei parametri di turbolenza (SurfPro);
3. un modello Lagrangiano a particelle (SPRAY) per la dispersione degli inquinanti.

Relativamente al caso del camino E312 di convogliamento in atmosfera dei fumi di processo dell'impianto di agglomerazione dello stabilimento ILVA di Taranto (camino di altezza >200 metri, con risalita dei fumi caldi emessi), la sequenza di modelli utilizzati consente di gestire i seguenti transitori nelle variabili meteo-diffusive:

- riproduzione dell'evoluzione spaziale e temporale dei fenomeni di brezza con i diversi regimi di turbolenza sul mare e sulla terra;
- possibilità di considerare i cambiamenti di direzione e di intensità del vento con la quota;
- simulazione della dispersione anche in situazione di calma di vento con riproduzione dei fenomeni di stagnazione ed accumulo.

Tale approccio consentirà di rispondere alle esigenze di definire l'estensione delle aree di impatto intorno all'impianto con la ricostruzione dei campi di concentrazione a livello locale, con cadenza oraria e con durata delle simulazioni pari a 1 anno.

## 2.1 DATI DI INPUT

I dati necessari per le simulazioni sono sintetizzabili in tre gruppi:

- caratteristiche del sito;
- dati di emissione;
- dati meteorologici.





STABILIMENTO DI TARANTO

### **2.1.1 CARATTERISTICHE DEL SITO**

Lo studio sarà condotto considerando un dominio centrato sul punto di rilascio di dimensioni e risoluzione opportune rispetto alle caratteristiche del rilascio previste, tenendo conto dell'orografia e tipo di suolo all'interno del dominio da utilizzare.

### **2.1.2 DATI DI EMISSIONE**

Lo studio sarà centrato sugli inquinanti d'interesse (diossine/furani, nonché PCBs Dioxin-like) e principali dati necessari alla simulazione riguarderanno: la localizzazione spaziale e le dimensioni della sorgente (coordinate, altezza e diametro del camino), le caratteristiche impiantistiche (temperatura, velocità d'uscita dei fumi e quantità di inquinanti emessi) e l'eventuale andamento emissivo nel tempo.

### **2.1.3 DATI METEOROLOGICI**

Lo studio sarà basato su dati locali al suolo (velocità e direzione del vento, temperatura e umidità dell'aria, radiazione solare e precipitazione) e su un dataset meteorologico tridimensionale (matrici di vento, temperatura e umidità) a passo 4km ottenuto dal dataset nazionale MINNI disponibile per l'anno 2005 presso il Ministero dell'Ambiente.

In base ai dati descritti al paragrafo precedente, si eseguiranno le simulazioni con la suite modellistica ARIA Industry su base annuale secondo le seguenti modalità:

- estrazioni delle matrici bidimensionali di uso del suolo ed orografia per un dominio di 50 x 50 km centrato sull'impianto ILVA di Taranto; esecuzione del processore SurfPro per la stima ora per ora delle mappe dei parametri dello strato superficiale atmosferico;
- estrazione delle matrici tridimensionali dei dati meteorologici dal database MINNI per l'intero anno 2005 e downscaling al dominio di interesse con inserimento dei dati locali (se disponibili con



buona frequenza e qualità); ricostruzione dei campi meteorologici 3D ora x ora su tutto il dominio di calcolo;

- simulazioni annuali ora per ora, per gli inquinanti oggetto dello studio, del modello di dispersione tridimensionale, producendo le mappe di concentrazione al suolo sul dominio selezionato;
- calcolo delle deposizioni al suolo per gli inquinanti oggetto dello studio;
- elaborazione di mappe in funzione di diversi parametri statistici (medie, percentili, massimi, numero superamenti);

## 2.2 ANALISI DI SENSITIVITÀ

Le simulazioni modellistiche potranno essere ripetute sulla base di una configurazione alternativa delle emissioni e dei parametri fisici dei camini (portate e temperature), così da realizzare mappe d'isodifferenza delle concentrazioni rispetto al caso base: in questo modo potranno essere esaminate situazioni diverse da quelle attuali e valutare l'efficacia sulle concentrazioni/deposizioni stimate al suolo, di variazioni sulle emissioni e/o sui parametri di impianto.

## 3. MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

### 3.1 CRITERI DI DISLOCAZIONE DELLE STAZIONI FISSE

Le stazioni fisse verranno scelte utilizzando il modello di ricaduta al suolo degli inquinanti sopra descritto. Nello specifico, verranno effettuati prelievi di aria ambiente in quattro siti individuati scegliendo zone dove si ritiene possa essere maggiore l'eventuale ricaduta proveniente dall'impianto. Verranno inoltre posizionati due campionatori in zone lontane dall'impianto, considerabili come bianco di riferimento.

Infine, verranno disposti sei deposimetri nelle stesse postazioni dei campionatori attivi per valutare la deposizione.





STABILIMENTO DI TARANTO

La localizzazione fisica dei campionatori in ogni caso sarà condizionata dalla necessità di avere l'alimentazione elettrica nelle immediate vicinanze ed una protezione da eventuali atti vandalici.

### 3.2 MONITORAGGIO MICROINQUINANTI ORGANICI

Nei siti prescelti verrà effettuata la ricerca degli inquinanti aerodispersi (PCDD/PCDF, PCB Dioxin-like) con campionamento attivo ad alto volume per avere elevati arricchimenti dei microinquinanti.

L'arricchimento di aerosol dall'aria per la determinazione dei microinquinanti si rende necessario a causa della bassa concentrazione in aria dei microinquinanti di interesse.

Allo scopo viene utilizzato un sistema di campionamento ad "alto volume" operante a circa 0,5 m<sup>3</sup>/minuto. Le polveri sospese vengono raccolte su un filtro in fibra di quarzo a valle del quale è collocata una "trappola" per tali composti (adsorbente poliuretano *PUF*, Supelco, Bellefonte, USA), in grado di catturare sia le sostanze semivolatili presenti già in fase gassosa nell'atmosfera sia quelle volatilizzate dalle polveri filtrate durante il campionamento.

Un impattore collocato a monte del filtro assicura la raccolta selettiva della frazione con diametro < 10 µm delle polveri, frazione di particolato che contiene la quasi totalità dei microinquinanti organici ed inorganici.

I filtri saranno addizionati con diossine e furani marcati al fine di valutare l'efficienza di campionamento.

Le campagne di indagine, che verranno ripetute stagionalmente, avranno una durata di due settimane non consecutive; per ogni campagna verranno effettuate determinazioni effettuate su base settimanale, per un totale di due determinazioni a campagna, con una copertura di otto settimane, pari a 56 giorni.

### 3.3 DEPOSIZIONI

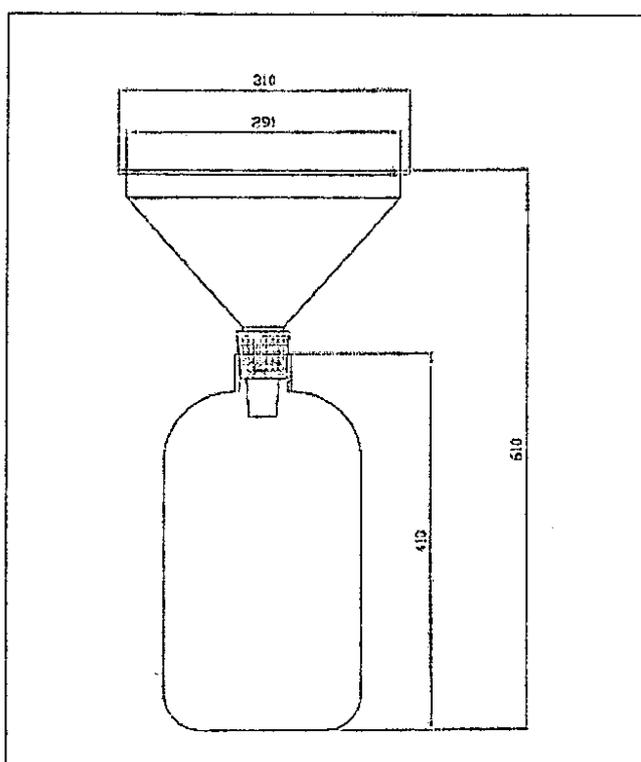
Il monitoraggio delle deposizioni verrà effettuato mediante deposimetri. Ogni deposimetro è costituito da un elemento per la captazione delle polveri, che





STABILIMENTO DI TARANTO

ricadono su una superficie nota di esposizione all'atmosfera, e da un contenitore idoneo a raccogliere il materiale captato durante ciascun periodo di esposizione; il tutto è inserito all'interno di un involucro atto a consentire l'opportuna installazione di tali elementi nelle postazioni che si intendono sottoporre al monitoraggio. Su ogni punto verranno ricercati PCDD/PCDF e PCB Dioxin-like.

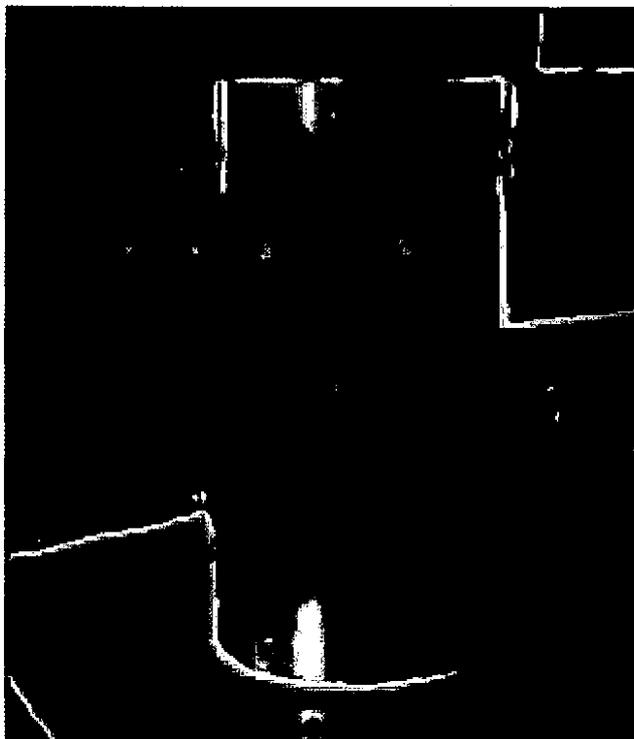


*Figura 1 Schema del deposimetro*





STABILIMENTO DI TARANTO



*Figura 2 Deposimetro*

La rete deposimetrica per l'effettuazione del monitoraggio sarà costituita da sei deposimetri, posizionati nelle stesse postazioni dei campionatori attivi e in quota (tra ca. 3 e 5 metri sul piano di campagna).

Il tempo di esposizione previsto per ciascuna fase della campagna deposimetrica è mensile, in corrispondenza della settimana di campionamento in atmosfera con i campionatori attivi.

#### **3.4 ANALISI DI PCDD/PCDF E PCB DIOXIN-LIKE**

Prima di dare inizio alla fase di estrazione viene aggiunta una miscela di standard marcati (standard di estrazione), idonei alla quantificazione ed alla



STABILIMENTO DI TARANTO

determinazione isomerospecifica, nonché al calcolo del recupero durante le fasi di estrazione, purificazione e arricchimento.

I microinquinanti organici vengono estratti dal materiale particellare e dall'adsorbente con miscela toluene:metanolo (9:1) in soxhlet per 300 cicli, previa aggiunta di solfato di sodio anidro.

I solventi provenienti dall'estrazione vengono percolati su colonna contenente  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anidro per eliminare l'umidità residua. Gli estratti vengono portati a piccolo volume (circa 10 ml), previa aggiunta di tetradecano, sotto flusso di azoto a temperatura ambiente, riuniti tra di loro e poi concentrati.

Il concentrato viene trasferito quantitativamente su colonna cromatografica multistrato. Come colonna multistrato viene usata una colonna di vetro riempita con  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anidro, silice, silice acida e silice contenente  $\text{AgNO}_3$ . Dopo aver attivato la colonna con esano, il campione viene eluito con esano e successivamente concentrato.

L'eluato viene trasferito su microcolonna in vetro riempita di allumina. Si eluisce con una miscela di esano al 2% di cloruro di metilene per raccogliere i PCB, successivamente con una miscela esano-cloruro di metilene (1:1) vengono raccolte le diossine (PCDD) e i furani (PCDF).

Le soluzioni eluite contenenti PCDD/PCDF e quella dei PCB Dioxin-like sono concentrate e riprese con miscele di standard interni per il calcolo del recupero, prima di essere sottoposte ad analisi gascromatografica.

Viene impiegato un Gas-Cromatografo con spettrometro di massa e si procede alla determinazione analitica acquisendo gli spettri in modalità SIM (Singol Ion Monitoring). In tal modo si ottiene la massima sensibilità strumentale ed è possibile effettuare la quantificazione degli analiti di interesse anche a basse concentrazioni. Vengono quantificati i 17 isomeri tossici per le PCDD/F che hanno una Tossicità Equivalente alla diossina più tossica (2,3,7,8-TetraCloroDibenzoDiossina) a meno di un fattore di proporzionalità. Si ottiene in tal modo una somma I-TEQ che esprime la concentrazione equivalente di 2,3,7,8-TCDD.

Vengono di seguito riportati i rispettivi fattore di tossicità equivalente relativo alla 2,3,7,8-TetraCDD (I-TEF), come previsto dalla normativa vigente:

CONGENERI	I-TEF	CONGENERI	I-TEF
2,3,7,8-TetraCDD	1	1,2,3,7,8-PentaCDF	0,05
1,2,3,7,8-PentaCDD	0,5	1,2,3,4,7,8-EsaCDF	0,1
1,2,3,4,7,8-EsaCDD	0,1	1,2,3,6,7,8-EsaCDF	0,1
1,2,3,6,7,8-EsaCDD	0,1	2,3,4,6,7,8-EsaCDF	0,1
1,2,3,7,8,9-EsaCDD	0,1	1,2,3,7,8,9-EsaCDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	0,01	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0,01
OctaCDD	0,001	1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	0,01
2,3,7,8-TetraCDF	0,1	OctaCDF	0,001
2,3,4,7,8-PentaCDF	0,5		

*Diossine/Furani*

Congeneri	I-TEF
3,4,4',5-TCB	0,0001
3,3',4,4'-TCB	0,0001
3,3',4,4',5-PeCB	0,1
3,3',4,4',5,5'-HxPCB	0,01
2,3,3',4,4'-PeCB	0,0001
2,3,4,4',5-PeCB	0,0005





STABILIMENTO DI TARANTO

2,3',4,4',5-PeCB	0,0001
2',3,4,4',5-PeCB	0,0001
2,3,3',4,4',5-HxCB	0,0005
2,3,3',4,4',5'-HxCB	0,0005
2,3',4,4',5,5'-HxCB	0,00001
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0,0001

*PCB dioxin like*

### 3.5 VALORI DI RIFERIMENTO PER PCDD/PCDF IN ARIA AMBIENTE

Per quanto riguarda diossine e furani, le linee guida europee per la qualità dell'aria (WHO regional publications. European series ; No. 91 2nd edition 2000) indicano che in ambienti urbani di norma sono stimati valori attorno ai 100 fg/Nm<sup>3</sup> mentre concentrazioni in aria ambiente pari o superiori a 300 fg/Nm<sup>3</sup> sono indice di sorgenti locali di PCDD/PCDF che è necessario identificare e controllare.

## 4. RELAZIONE FINALE DELL'ATTIVITA' DI STUDIO

Sarà sviluppata a cura del CNR-IIA la relazione finale dell'attività di studio nella quale saranno contemplati:

- i risultati dell'analisi modellistica comprendente la descrizione degli input, le opzioni scelte per i run dei modelli ed un commento ai risultati con esempi di mappa di concentrazione; l'output completo dei modelli (campi di concentrazione e deposizione);
- i risultati delle analisi delle campagne stagionali di rilevamento di PCDD/F e PCB dioxin like sulle sei stazioni fisse;



- l'esame critico delle aree di impatto con le relative valutazioni.

## 5. DURATA

L'attività di analisi modellistica si prevede che possa essere realizzata in tre mesi.

L'attività rilevamento sulle sei stazioni fisse sarà effettuata a seguire, per un periodo di un anno articolata su quattro campagne (una per stagione) come descritto nei paragrafi precedenti.

