

- **PCDD/PCDF nelle emissioni atmosferiche degli impianti di incenerimento rifiuti: problematiche nella gestione dei superamenti dei limiti**



- **ARPAT**

- *Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana*

**Roberto Gori, Rossella Francalanci, Sandro Garro**

***con la collaborazione di Claudio Bondi, Claudio Coppi,  
Giorgio Croce, Marco Pellegrini, Milo Vignali***

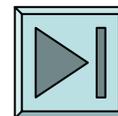
Torino, Workshop 30 novembre

2007



**Già alla fine degli anni 70, il Dipartimento di Firenze ha iniziato l'attività di determinazione di PCDD/PCDF in varie matrici, comprese le emissioni atmosferiche.**

**All'inizio degli anni 90, in previsione della riduzione del limite per PCDD/PCDF di alcuni ordini di grandezza (da 0,004 mg/m<sup>3</sup> a 0,1 ng I-TEQ/m<sup>3</sup>) per le emissioni degli inceneritori di rifiuti, è stato acquistato di uno spettrometro di massa ad alta risoluzione.**



**A partire dal 1984 anche il Dipartimento Provinciale ARPAT di Massa Carrara si è attivato per le analisi di PCDD/PCDF.**

**Fin dall'inizio disponeva di uno spettrometro di massa ad alta risoluzione.**

**Il campionamento alle emissioni è stato implementato a partire dal 1997.**

**L'accreditamento SINAL secondo la norma ISO/IEC 17025 è stato conseguito nel 2001 per Firenze, nel 2004 per Massa Carrara.**

**Le 2 strutture operano rispettivamente nelle province interne e costiere della Toscana, oltre a collaborare con altre Agenzie ed Enti.**



**Sul territorio regionale Toscana sono presenti:**

- **6 impianti di incenerimento RSU**
- **2 impianti di incenerimento CDR**
- **2 impianti di incenerimento RS-NP**
- **2 impianti di incenerimento RS-P**

**che negli ultimi 10 anni sono stati oggetto di almeno 1 controllo annuo a parte di ARPAT per la ricerca di PCDD/PCDF, IPA, PCB**

**A seguito delle attività di controllo delle emissioni di PCDD/PCDF sono emerse in questi anni alcune situazioni di irregolarità.**

**Nel corso dell'intervento saranno presentati 3 casi.**



# CASO 1

**impianto in provincia di Lucca, inizialmente avviato a biomasse e dopo circa 6 mesi passato a CDR.**

**Il primo controllo Arpat dopo il passaggio a CDR ha rilevato sensibili superamenti per diossine ed IPA.**

**L'impianto è stato fermato e la Provincia ha gestito con una commissione tecnica (Provincia, Arpat, Regione, Istisan, ASL) il riavvio.**

**Sono stati adottati interventi per l'ottimizzazione del dosaggio del carbone e per il miglioramento dell'abbattimento del particolato. E' stata inoltre realizzata una indagine di impatto mediante deposimetri (per PCDD/PCDF, IPA, metalli) e analisi del latte di pecora per la ricerca di PCDD/PCDF.**



# Risultati campionamento di microinquinanti organici alle emissioni del termovalorizzatore nel periodo di indagine

data campionamento	tipo di alimentazione e linea campionata	PCDD + PCDF (I-TEQ) ng/Nm <sup>3</sup> <b>limite emissivo 0,1(I-TEQ) ng/Nm<sup>3</sup></b>	IPA più tossici totali µg/Nm <sup>3</sup> <b>limite emissivo 10 µg/Nm<sup>3</sup></b>
18/12/2002 L1	biomasse linea 1	0,067	0,532
15/01/2003 L2	biomasse linea 2	0,0295	0,080
10/09/2003 L2	CDR linea 2	1,42	37,4
10/09/2003 L1	CDR linea 1	1,23	69,5
01/10/2003 L2	CDR linea 2	0,497	2,25
21/11/2003 L2	CDR linea 2	0,028	0,27
17/12/2003 L2	CDR linea 2	0,034	0,04
20/12/2003 L1	CDR linea 1	0,049	< 0,01
12/2/2004 L2	CDR linea 2	0,021	0,02
17/2/2004 L1	CDR linea 1	0,015	< 0,01
27/04/2004 L1*	CDR linea 1	0,0155	-
		0,0192	-
		0,0140	-
30/06/2004 L2*	CDR linea 2	0,0152	-
		0,0168	-
		0,0158	-
7/07/2004 L1*	CDR linea 1	0,0089	-
		0,0103	-
		0,0152	-
16/2/2005 L1	CDR linea 1	0,0077	<0,05
17/2/2005 L2	CDR linea 2	0,0368	<0,05
<b>valore medio dei risultati dal 2004</b>		<b>0,0163</b>	

\* campionamento di PCDD+PCDF condotto in triplo per accreditamento metodo SINAL



tipo di alimentazione e linea campionata	PCDD + PCDF (I-TEQ) ng/Nm <sup>3</sup> <b>limite emissivo</b> <b>0,1(I-TEQ) ng/Nm<sup>3</sup></b>	IPA più tossici totali µg/Nm <sup>3</sup> <b>limite emissivo</b> <b>10 µg/Nm<sup>3</sup></b>
biomasse linea 1	0,067	0,532
biomasse linea 2	0,0295	0,080
CDR linea 2	1,42	37,4
CDR linea 1	1,23	69,5

CDR linea 2	0,034	0,04
CDR linea 1	0,049	< 0,01
CDR linea 2	0,021	0,02
CDR linea 1	0,015	< 0,01



## Criticità evidenziate dopo il fermo e soluzioni adottate

### Carbone

- i quantitativi sono stati aumentati 0,90 kg/t a 3,33 kg/t di rifiuto incenerito ed è stato scelto carbone di maggiore capacità di assorbimento
- è stato immesso in più punti ed anche come sorbalit (carbone + bicarbonato)
- installati sistemi di monitoraggio in continuo del dosaggio del carbone (contagiri della coclea, conduttimetro sul tubo di aspirazione)

### Filtri

- installazione filtri a maniche in Goretex; l'emissione è scesa da 1,5-2.5 mg/Nm<sup>3</sup> a meno di 1 mg/Nm<sup>3</sup>
- installati sistemi di verifica della funzionalità delle maniche



**Autorizzato ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/06 in quanto, non rientra in IPPC.**

**Nel piano di monitoraggio e controllo ai sensi del D.Lgs. 133/05, parte integrante dell'atto, alla luce di quanto accaduto, sono state previste specifiche misure cautelative, quali:**

- campionamenti alle emissioni come da norma (3 annui alle 2 linee), di cui 1 da parte di ARPAT**
- campionamenti, in via sperimentale, con sistema automatico, di 20-25 giorni, alternati sui 2 camini. Dei 16 campioni annui, 6 sono analizzati da ARPAT. In caso di anomalie nei parametri di controllo del carbone o delle polveri, si procede ad ulteriori analisi.**



## CASO 2

**Impianto di incenerimento di rifiuti speciali finalizzato al recupero di metalli dalle ceneri.**

**3 forni alimentati in discontinuo serviti da un unico sistema di trattamento fumi.**

**ottimizzato il recupero del particolato anche dai fumi, mediante scrubber ad umido a valle dei filtri a manica.**

**Nel 2006 superamento del limite per PCDD/PCDF**

**ipotizzata la possibilità di effetti memoria nella linea di trattamento fumi**

**concordata con ARPAT l'effettuazione di un'indagine per determinarne la provenienza.**



**eseguiti campionamenti al camino e in un punto intermedio tra le maniche e lo scrubber.**

**8 campagne di misura (4 ARPAT e 4 di parte) hanno evidenziato un valore minore a monte dello scrubber rispetto a quello in uscita.**

**Ricercate le diossine sui corpi di riempimento dello scrubber (anelli).**

**I valori riscontrati sono risultati coerenti con l'ipotesi formulata di contaminazione e conseguente trascinamento di inquinanti (effetto matrice).**

**Gli anelli venivano sostituiti di solito ogni 3 anni. Quanto accaduto evidenzia che i tempi previsti non sono adeguati.**



## Azioni correttive:

- **filtrazione delle acque di ricircolo dello scrubber per una ulteriore rimozione del particolato, al fine di aumentare la durata degli anelli.**
- **introdotto un reattivo per assicurare la precipitazione e conseguente rimozione del mercurio, che potrebbe essere altrimenti strippato**
- **analisi ogni 6 mesi sul livello di contaminazione degli anelli**
- **sostituzione degli anelli se il valore riscontrato supera una soglia predefinita, estremamente cautelativa.**



# CASO 3

**Inceneritore di RSU in Provincia di Pistoia.**

**3 forni asserviti da un unico sistema di trattamento fumi.**

**E' prevista nel piano provinciale sui rifiuti la ristrutturazione e il potenziamento dell'impianto.**

**L'autorizzazione alla gestione rilasciata (inizi 2005) rimandava genericamente all'adeguamento entro la fine dell'anno a quanto previsto nella direttiva 2000/76/CE, senza entrare in merito a specifici aspetti gestionali e di comunicazione.**

**Dai controlli precedenti, l'impianto era risultato conforme ai limiti vigenti.**



**I risultati di ARPAT di maggio 2007 hanno evidenziato un superamento del limite di PCDD/PCDF di 6 volte (0,6 ng I-TEQ/m<sup>3</sup>).**

**Essendo stata eseguita nel frattempo la manutenzione dell'impianto è stato eseguito, in luglio, ad un nuovo campionamento.**

**Ulteriore superamento, più contenuto, del limite (0,3 ng I-TEQ/m<sup>3</sup>).**

**L'impianto è stato chiuso in attesa di verificare la causa del superamento.**

**Il gestore ha attribuito i superamenti alla scarsa qualità del carbone usato per l'abbattimento dei fumi.**



**L'ipotesi si è rivelata probabilmente corretta**

**Le analisi di verifica alla riapertura controllata (e finalizzata al solo campionamento) alla fine di ottobre evidenziano valori ben al di sotto del limite.**

**I tre mesi di chiusura intermedi sono stati connessi a problemi di natura tecnica e al clima di sfiducia da parte della popolazione residente nei confronti dell'impianto, ma anche di ARPAT per i ritardi nella consegna dei dati.**

**Richiesta la chiusura definitiva, anche in base all'interpretazione dell'art. 16 comma 3 D.Lgs.133/05, avulsa dal contesto, sulle 60 ore massime annue di alimentazione in periodo di superamento. Tale interpretazione non sembra calzante rispetto ad una lettura approfondita del testo.**



**È stato deciso:**

- **il monitoraggio di suolo e vegetazione nei punti di massima ricaduta;**
- **il biomonitoraggio e bioaccumulo su licheni e muschi;**
- **la ricerca di PCDD/PCDF su carni e latte**
- **la sorveglianza sanitaria per almeno 5 anni sulla popolazione residente**

**Particolare attenzione nell'atto autorizzativo alle procedure gestionali finalizzate alla prevenzione del superamento di PCDD/PCDF e agli aspetti di comunicazione**



## **Linea guida**

**ARPAT e Regione Toscana si erano già attivati, a seguito di un evento anomalo presso un altro inceneritore (emissione di vapori di iodio derivanti da farmaci) per predisporre un documento tecnico di riferimento sugli aspetti gestionali minimi cui si devono adeguare gli impianti, le modalità di intervento e di comunicazione degli eventi, esigenza acuita da quanto avvenuto a Pistoia.**

**Il documento è in fase di discussione per gli aspetti sanitari, ma è già consolidato per quelli tecnici, ambientali e gestionali.**

**Sarà pubblicato e distribuito inizialmente come documento tecnico di riferimento per il rilascio degli atti autorizzativi (linea guida), ma sarà recepito quanto prima come atto normativo della Regione Toscana.**



# Struttura delle linee guida.

- 1) **PREMESSA**
- 2) **GESTIONE DEI RIFIUTI IN INGRESSO**
- 3) **PROCESSO TERMICO**
- 4) **SISTEMI DI TRATTAMENTO FUMI**
- 5) **MONITORAGGIO ALLE EMISSIONI ATMOSFERICHE**
- 6) **EMISSIONI LIQUIDE**
- 7) **RICADUTA DEGLI INQUINANTI**
- 7) **PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO**
- 8) **DIFFUSIONE DEI DATI AL PUBBLICO**
- 9) **GESTIONE E COMUNICAZIONE DEL GESTORE ALL'AUTORITA' COMPETENTE E ALL'ARPAT  
DEGLI EVENTI ANOMALI ED INCIDENTALI**
- 10) **COMUNICAZIONE DI ARPAT ALL'AUTORITÀ COMPETENTE**
- 11) **ASPETTI AMMINISTRATIVI CONNESSI A VIOLAZIONI RISPETTO ALL'ATTO AUTORIZZATIVO  
DELL'IMPIANTO**



# Aspetti specifici per il contenimento di PCDD/PCDF: impianto

Suggerito l'impiego di tecniche emergenti quali:

- l'utilizzo di telecamere a IR e di sistemi automatizzati di regolazione delle condizioni di combustione
- l'adozione di sistemi di abbattimento catalitico degli ossidi di azoto, efficaci anche per PCDD/PCDF per la parte non condensata
- l'utilizzo di filtri catalitici per l'abbattimento delle polveri, con il vantaggio di decontaminare le polveri trattenute dai filtri



# Per il contenimento di PCDD/PCDF: monitoraggio

oltre alle misure manuali previste dalla norma:

- l'utilizzo dei campionatori automatici per PCDD/PCDF e l'analisi dei campioni prelevati, previa correlazione con i risultati delle determinazioni con il metodo ufficiale in manuale (UNI EN 1948-1-2-3);
- la correlazione dei dati analitici per PCDD/PCDF con i parametri gestionali dei sistemi di trattamento fumi pertinenti;
- la correlazione dei dati analitici per PCDD/PCDF con l'emissione di particolato rilevata in continuo.

L'insieme di queste azioni, può portare alla definizione di livelli di "attenzione" (intesi come indici compositi) e di protocolli di intervento anche per questi inquinanti.



# Per il contenimento di PCDD/PCDF: piano di monitoraggio

- **2 verifiche per PCDD/PCDF da parte dell'azienda + 1 verifica da parte di ARPAT.**
- **Determinazione di PCDD/PCDF nei campioni raccolti con il campionatore automatico decrescente con l'affidabilità dell'impianto. ARPAT analizzerà 1 campione/anno.**



# Aspetti amministrativi connessi a violazioni

**Sono da ricondursi alle specifiche norme autorizzative e riguardano i poteri di ordinanza, diffida, sospensione e revoca dell'atto autorizzativo**

**Per gli impianti autorizzati ex D.Lgs. 152/06 parte IV, la violazione di prescrizioni prevede sempre la sospensione.**

**Per gli autorizzati ex D.Lgs. 59/05, la sospensione non è automatica, ma è prevista solo in caso di pericolo per l'ambiente.**



# Aspetti amministrativi connessi a violazioni

- Ove l'atto autorizzativo preveda espressamente un evento e le sue misure correttive, nessun provvedimento è necessario da parte dell'Autorità competente;
- Nel caso di una situazione non prevista, può rendersi necessaria un'azione prescrittiva da parte dell'Autorità, con interruzione o meno dell'attività.

Tecnicamente, l'interruzione dell'alimentazione dell'impianto rende più difficile l'individuazione della causa dell'anomalia riscontrata;

inoltre il riavvio dell'impianto per le necessarie verifiche determina comunque un periodo di marcia in condizioni non ottimali di funzionamento.



# Gestione delle emergenze

Le linee guida definiscono:

- **“Condizioni anomale di funzionamento”** quelle in cui, in condizioni “normali” si verifichi un superamento di un limite
- **“Condizioni incidentali”** quelle “impreviste” che comunque devono essere valutate nel manuale di gestione

Entrambe le situazioni prevedono procedure e azioni da parte del gestore, di ARPAT e delle Autorità competenti.  
Pur consci che, salvo eccezioni, gli inceneritori non rientrano negli adempimenti della direttiva Seveso, è auspicabile l'adozione di procedure analoghe, come riportato nell'estratto della linea Guida



# Gestione delle emergenze

Fermo restando la volontà delle amministrazioni interessate dall'impianto di poter valutare con la Prefettura la possibilità di redigere specifici piani anche per gli inceneritori (comprensivi anche delle modalità di comunicazione preventiva alla popolazione ed in caso di incidente), è comunque da prevedersi la redazione di piani tipo per la gestione di eventi incidentali o anomalie di funzionamento che individuino:

- un'Autorità di coordinamento per gli eventi incidentali (Prefetto o Provincia) cui assegnare funzioni di “comunicazione”
- i soggetti coinvolti ed il loro ruolo al fine di ottimizzare l'adozione dei provvedimenti a tutela della popolazione e limitare fenomeni di allarmismo dovuti a disinformazione.



**ai sensi D.M. 12.07.90/D.Lgs. 152/06**

**Diossine: 210 composti di cui**

**limite 0,004 mg/m<sup>3</sup>**

**75 cogeneri PCDD**

**135 cogeneri PCDF**

**ai sensi D.Lgs. 133/05**

**Diossine: 17 composti di cui**

**7 cogeneri PCDD**

**10 cogeneri PCDF**

**fattori moltiplicativi nel calcolo di I-TEQ da 0,5 a 0,001 rispetto alla TCDD (fattore 1)**

**limite 0,1 ng I-TEQ/m<sup>3</sup>**

**il rapporto effettivo è dell'ordine di 1/100**

