



Gli impianti di termovalorizzazione dei RSU: aspetti tecnologici ed impatto sulla salute

Torino, 29 e 30 novembre 2007

---

## **Rischi di incidente rilevante in un impianto di incenerimento di RSU**



**Marta Scrivanti**

Arpa Piemonte

SC03 Area regionale delle attività in materia di rischio industriale e sviluppo compatibile



## Obiettivi

⇒ proporre alcune considerazioni sulla applicabilità ed applicazione della normativa Seveso ad un generico impianto di incenerimento di RSU

⇒ illustrare un possibile approccio metodologico per la trattazione di aspetti di rischio industriale anche connessi agli inceneritori di RSU

Non sono oggetto della presente trattazione gli impianti di trattamento di rifiuti diversi da RSU, le tecnologie innovative di incenerimento, né tanto meno - nello specifico - le problematiche connesse alle emissioni e ai rischi di contaminazione ambientale ed epidemiologico.



## Sommario

1. Inquadramento normativo
2. Assoggettabilità di un impianto di incenerimento di RSU
3. Obblighi del gestore
4. Scadenze per gli adempimenti di cui alla normativa Seveso
5. Altri adempimenti
6. Conclusioni



## 1. Inquadramento normativo

Direttiva 96/82/CE - D.Lgs 334/99

Direttiva 2003/105/CE - D.Lgs 334/99 modificato ed integrato da D.Lgs 238/2005

### Campo di applicazione della normativa

Stabilimenti in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato I (art. 2 comma 1)

⇒ Allegato 1 Parte 1: sostanze specificate

⇒ Allegato 1 Parte 2: categorie di sostanze

Due soglie di riferimento, il cui superamento determina a carico del gestore gli obblighi di cui agli artt. 6, 7 ed 8 del decreto.

Agli stabilimenti industriali non rientranti tra quelli sopra indicati, si applicano le disposizioni generali di cui all'articolo 5 (art. 2 comma 3).



**PARTE 1**  
**Sostanze specificate**

Se una sostanza, o una categoria di sostanze, elencata nella parte 1 rientra anche in una categoria della parte 2, le quantità limite da prendere in considerazione sono quelle indicate nella parte 1.

Colonna 1	Colonna 2	Colonna 3
Sostanze pericolose	Quantità limite (tonnellate) ai fini dell'applicazione	
	degli articoli 6 e 7	dell'articolo 8
Nitrato di ammonio (cfr. nota 1)	5 000	10 000
Nitrato di ammonio (cfr. nota 2)	1 250	5 000
Nitrato di ammonio (cfr. nota 3)	350	2 500
Nitrato di ammonio (cfr. nota 4)	10	50
Nitrato di potassio (cfr. nota 5)	5 000	10 000
Nitrato di potassio (cfr. nota 6)	1 250	5 000
Anidride arsenico, acido (V) arsenico e/o suoi sali	1	2
Anidride arseniosa, acido (III) arsenico o suoi sali	0.1	0.1
Bromo	20	100
Cloro	10	25
Composti del nichel in forma polverulenta inalabile (monossido di nichel, biossido di nichel, solfuro di nichel, bisolfuro di trinichel, triossido di dinichel)	1	1
Etilenimina	10	20
Fluoro	10	20
Formaldeide (concentrazione >= 90 %)	5	50
Idrogeno	5	50
Acido cloridrico (gas liquefatto)	25	250
Alchili di piombo	5	50
Gas liquefatti estremamente infiammabili e gas naturale	50	200
Acetilene	5	50
Ossido di etilene	5	50
Ossido di propilene	5	50
Metanolo	500	500
4,4-metilen-bis-(2-cloroanilina) e/o suoi sali, in forma polverulenta	0.01	0.01
Isocianato di metile	0.15	0.15
Ossigeno	200	200
Diisocianato di toluene	10	10
Cloruro di carbonile (fosgene)	0.3	0.3
Triduro di arsenico (arsina)	0.2	0.2
Triduro di fosforo (fosfina)	0.2	0.2
Dicloruro di zolfo	1	1
Triossido di zolfo	15	15
Poli-cloro-dibenzofurani e poli-cloro-dibenzodiossine (compresa la TCDD), espressi come TCDD equivalente	0.00	0.00
<i>Le seguenti sostanze CANCEROGENE in concentrazioni superiori al 5 % in peso:</i>		
<i>4-Ammiinobifenile e/o suoi sali, Benzotricloruro, Benzidina e/o suoi sali, Ossido di bis (clorometile), Ossido di clorometile e di metile, 1,2-Dibromoetano, Solfato di dietile, Solfato di dimetile, Cloruro di dimetilcarbamoile, 1,2-Dibromo-3-cloropropano, 1,2-Dimetilidrazina, Dimetilnitrosammina, Triammide esametilfosforica, Idratzina, 2-Naftilammina e/o suoi sali, 1,3 Propansultone e 4-Nitrodifenile</i>		
<i>Prodotti petroliferi:</i>		
<i>a) benzine e nafte,</i>		

**PARTE 2**

**Categorie di sostanze e preparati non indicati in modo specifico nella parte 1**

Colonna 1	Colonna 2	Colonna 3
Sostanze pericolose classificate come	Quantità limite (tonnellate) della sostanza pericolosa ai sensi dell'articolo 3, paragrafo 5 ai fini dell'applicazione	
	degli articoli 6 e 7	dell'articolo 8
1. MOLTO TOSSICHE	5	20
2. TOSSICHE	50	200
3. COMBURENTI	50	200
4. <i>ESPLOSIVE (cfr. nota 2) sostanze, preparati o articoli assegnati alla UN/ADR 1.4</i>	50	200
5. <i>ESPLOSIVE (cfr. nota 2) sostanze, preparati o articoli assegnati alle divisioni: UN/ADR: 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, o 1.6, ovvero classificati con frasi di rischio R2 o R3</i>	10	50
6. INFIAMMABILI, [sostanze o preparati che rientrano nella definizione di cui alla nota 3. a) ].	5 000	50 000
7 a. FACILMENTE INFIAMMABILI, [sostanze o preparati che rientrano nella definizione di cui alla nota 3 b) 1)].	50	200
7 b. Liquidi FACILMENTE INFIAMMABILI, [sostanze o preparati che rientrano nella definizione di cui alla nota 3 b) 2)].	5 000	50 000
8. ESTREMAMENTE INFIAMMABILI, [sostanze o preparati che rientrano nella definizione di cui alla nota 3 c)].	10	50
9. <i>SOSTANZE PERICOLOSE PER L'AMBIENTE in combinazione con le seguenti frasi che descrivono il rischio:</i>		
<i>i) R50 : "Molto tossico per gli organismi acquatici" (compresa frase R50/53)</i>	100	200
<i>ii) R51/53 : "Tossico per gli organismi acquatici; può causare effetti negativi a lungo termine nell'ambiente acquatico"</i>	200	500
10. ALTRE CATEGORIE che non rientrano in quelle precedenti, in combinazione con le seguenti frasi che descrivono il rischio:		
<i>i) R14 : "Reagisce violentemente a contatto con l'acqua" (compresa frase R14/15)</i>	100	500



## Ai fini dell'assoggettabilità, alcune definizioni

«presenza di sostanze pericolose» la presenza di queste, reale o prevista, nello stabilimento, ovvero quelle che si reputa possano essere generate, in caso di perdita di controllo di un processo industriale, in quantità uguale o superiore a quelle indicate nell'allegato I (art. 2 comma 2)

«stabilimento» tutta l'area sottoposta al controllo di un gestore, nella quale sono presenti sostanze pericolose all'interno di uno o più impianti, comprese le infrastrutture o le attività comuni o connesse (art. 3 comma 1a)

«impianto» un'unità tecnica all'interno di uno stabilimento, in cui sono prodotte, utilizzate, manipolate o depositate sostanze pericolose (art. 3 comma 1b)



## Ai fini dell'assoggettività all'art. 5, una distinzione

“stabilimenti industriali” che presuppongono lo svolgimento di processi di trasformazione chimica e stabilimenti con semplici funzioni di deposito

In particolare si applicano le disposizioni di cui all'art. 5 comma 2 agli stabilimenti industriali di cui all'Allegato A in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità inferiori a quelle indicate nell'allegato I.



## ALLEGATO A

(articolo 5, comma 2)

1 - Stabilimenti per la produzione, la trasformazione o il trattamento di sostanze chimiche organiche o inorganiche in cui vengono a tal fine utilizzati, tra l'altro, i seguenti procedimenti:

- alchilazione;
- amminazione con ammoniaca;
- carbonilazione;
- condensazione;
- deidrogenazione;
- esterificazione;
- alogenazione e produzione di alogeni;
- idrogenazione;
- idrolisi;
- ossidazione;
- polimerizzazione;
- solfonazione;
- desolfonazione, fabbricazione e trasformazione di derivati solforati;
- nitratura e fabbricazione di derivati azotati;
- fabbricazione di derivati fosforati;
- formulazione di antiparassitari e di prodotti farmaceutici;
- distillazione;
- estrazione;
- solubilizzazione;
- miscelazione.

2 - Stabilimenti per la distillazione o raffinazione, ovvero altre successive trasformazioni del petrolio o dei prodotti petroliferi.

3 - Stabilimenti destinati all'eliminazione totale o parziale di sostanze solide o liquide mediante combustione o decomposizione chimica.

4 - Stabilimenti per la produzione, la trasformazione o il trattamento di gas energetici, per esempio gas di petrolio liquefatto, gas naturale liquefatto e gas naturale di sintesi.

5 - Stabilimenti per la distillazione a secco di carbon fossile e lignite.

6 - Stabilimenti per la produzione di metalli o metalloidi per via umida o mediante energia elettrica.





1. Inquadramento normativo

## **2. Assoggettabilità di un impianto di incenerimento di RSU**

3. Obblighi del gestore ai sensi dell'art. 5 commi 1 e 2

4. Scadenze per gli adempimenti di cui all'art. 5 commi 1 e 2

5. Altri adempimenti

6. Conclusioni



## 2. Assoggettabilità di un impianto di incenerimento di RSU

A riguardo degli impianti di smaltimento rifiuti, due situazioni esplicitate:

⇒ l'esclusione dal campo di applicazione delle *discariche di rifiuti, ad eccezione degli impianti operativi di smaltimento degli sterili, compresi i bacini e le dighe di raccolta degli sterili, contenenti le sostanze pericolose di cui all'allegato I, in particolare quando utilizzati in relazione alla lavorazione chimica e termica dei materiali* (art. 4 comma f)

⇒ l'assoggettabilità all'art. 5 comma 2 degli stabilimenti destinati all'eliminazione totale o parziale di sostanze solide o liquide mediante combustione o decomposizione chimica in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità inferiori a quelle indicate nell'allegato I (Allegato A punto 3).



Ai fini di valutarne l'eventuale assoggettabilità alla normativa vigente in materia di controllo dei pericoli di incidente rilevante, un impianto di incenerimento di RSU deve pertanto essere considerato nella sua accezione di stabilimento industriale di cui all'allegato A in relazione ai quantitativi di sostanze pericolose presenti.

Indipendentemente dalla quantità, la sola presenza di una sostanza pericolosa di cui all'allegato I ne implica l'assoggettabilità all'art. 5 comma 2 del D.Lgs 334/99 e s.m.i..

L'eventuale superamento delle soglie di cui all'allegato I ne determinerebbe invece l'assoggettabilità agli obblighi specifici di cui agli art. 6, 7 e 8 del medesimo decreto.



## Quando e perché eseguire la verifica di assoggettabilità

Vale la pena ricordare che:

⇒ la normativa Seveso è in regime di autocertificazione

ovvero in caso di presenza di sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato I è ricondotta al gestore la responsabilità di trasmettere alle autorità la notifica *entro centottanta giorni prima dell'inizio della costruzione, per gli stabilimenti nuovi* (art. 6 comma 1a)

⇒ in caso di assoggettabilità all'art. 8, *la concessione edilizia non può essere rilasciata in mancanza del nulla osta di fattibilità* (art. 9 comma 1)

*il gestore prima di dare inizio alla costruzione degli impianti, oltre a tutte le autorizzazioni previste dalla legislazione vigente, deve ottenere il nulla osta di fattibilità di cui all'articolo 21, comma 3; a tal fine, fa pervenire all'autorità di cui all'articolo 21, comma 1, un rapporto preliminare di sicurezza.*

Per impianti di nuova costruzione soggetti a valutazione di impatto ambientale (VIA), il gestore è pertanto tenuto a confrontarsi con la normativa Seveso già nell'ambito del procedimento suddetto, eseguendo la verifica di assoggettabilità (quanto meno) per attestare di non ricadere in regime di Nulla Osta di Fattibilità.



## Criteri per la verifica di assoggettabilità

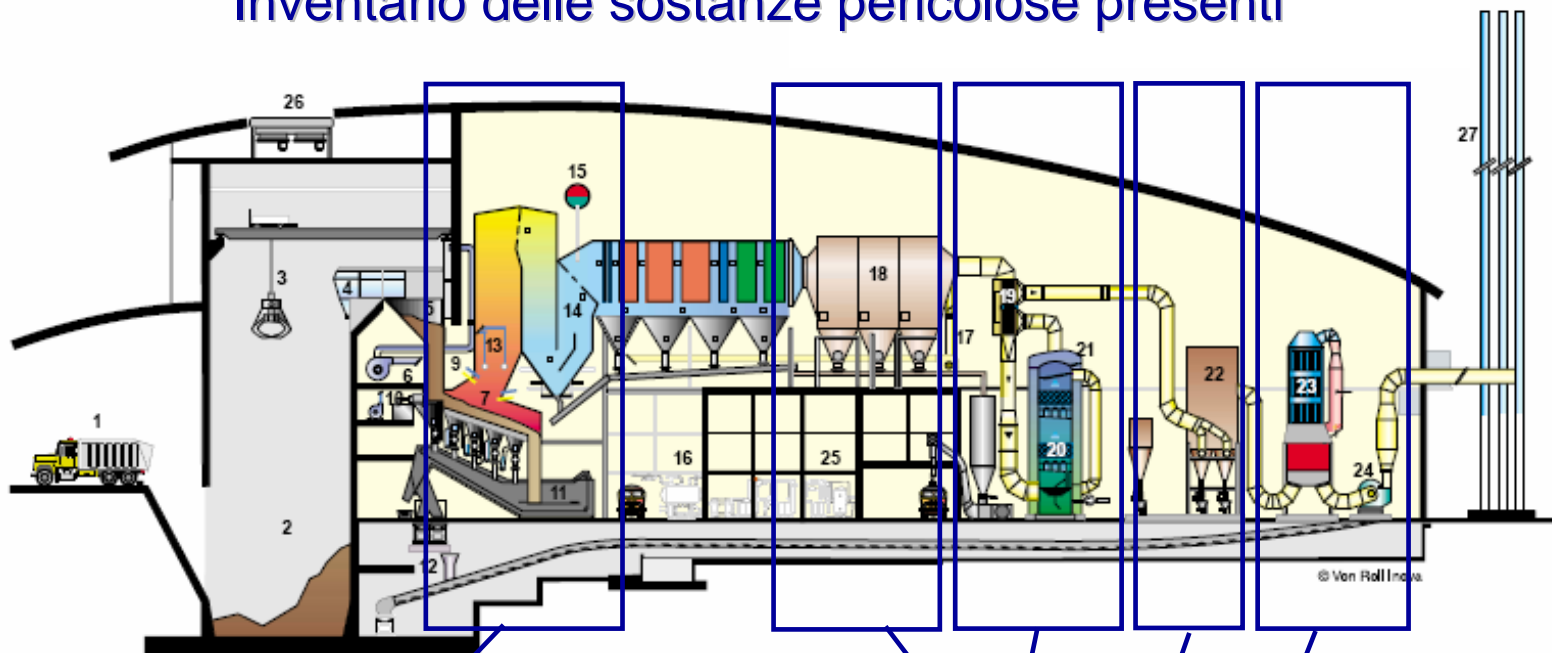
Le quantità da prendere in considerazione sono «*le quantità massime che sono o possono essere presenti in qualsiasi momento*».

Il calcolo di assoggettabilità si sviluppa pertanto attraverso:

- ⇒ l'identificazione di tutte le sostanze in stoccaggio e/o hold up degli impianti
- ⇒ per le sostanze, l'attribuzione della classificazione aggiornata al XXIX adeguamento della Direttiva 67/548/CE concernente la classificazione imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose (Decreto Ministero della Salute 28.02.2006)
- ⇒ per i preparati, l'attribuzione della classificazione aggiornata alle Direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE concernenti la classificazione imballaggio ed etichettatura di preparati pericolosi (D. Lgs 65/2003 e D.Lgs 260/2004)
- ⇒ la verifica del superamento delle soglie di cui all'allegato I per le sostanze nominali e le categorie di sostanze; *se del caso, si applicano le regole indicate nella parte 2, nota 4, che disciplinano la somma di sostanze pericolose o di categorie di sostanze pericolose (Allegato 1 punto 5).*



## Inventario delle sostanze pericolose presenti



### COMBUSTIONE

$\text{CH}_4$  ( $\text{O}_2$ )

### POLVERI

*nessuna*

### TRATTAMENTO GAS ACIDI (secco, umido, semisecco)

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NaOH}$

### TRATTAMENTO Microinquinanti

Carbone attivo

### TRATTAMENTO $\text{NO}_x$ (SCR, SNCR)

$\text{NH}_3$  aq, Urea aq



## Verifica di assoggettabilità per un impianto di incenerimento di RSU

Le sostanze coinvolte nelle diversi fasi del processo sono in numero e quantità modeste e perlopiù del tipo “non pericolose” ovvero non appartenenti alle categorie di pericolo indicate in Allegato 1 Parte 2 del D.Lgs 334/99 e s.m.i.

⇒ Per un impianto “tipo” ( $\cong 500.000$  t/a di RSU e capacità nominale  $\cong 100$  t/h) costituito da:

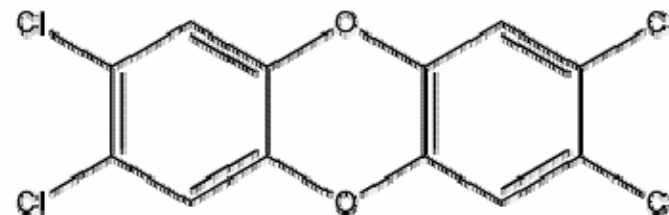
- forno a griglia
- elettrofiltro
- sistema a secco con  $\text{NaHCO}_3$  e carbone attivo
- sistema catalitico SCR ad urea

Sostanza	Quantità massima	Classificazione	Art. 6 e 7 (t)	Art. 8 (t)
CH <sub>4</sub>	Poche decina di kg (hold up)	<i>nominale</i>	50	200
Gasolio	10 t	<i>nominale</i>	2.500	25.000
Ammoniaca gassosa	Alcuni kg (hold up)	T	50	200
NaHCO <sub>3</sub>	250 t	---	---	---
Urea sol. 45%	200 t	---	---	---
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> sol. 65%	10 t	C	---	---
NaClO 12-14%	15 t	C	---	---
Fosfato sol. 25%	2 t	Xi	---	---
Carbone attivo	100 t	---	---	---
Alcalinizzante	2 t	C, Xn	---	---
Deossigenante	3 t	Xi	---	---
Antincrostante	5 t	--	---	---
Anticorrosivo	1 t	C	---	---



## Diossine: alcune considerazioni sotto il profilo della Seveso

La normativa sul controllo dei pericoli di incidente rilevante nasce proprio a seguito dell'incidente di Seveso nel luglio 1976 presso l'ICMESA, che vide coinvolta la 2,3,7,8-TCDD, con ingenti danni alla popolazione e all'ambiente.



Le PCDD/PCDF sono tra le sostanze pericolose specificate in Allegato I Parte 1 al D.Lgs 334/99 e s.m.i., con una unica soglia di riferimento pari a 0.001 tonnellate (1 kg).

Colonna 1	Colonna 2	Colonna 3
Sostanze pericolose	Quantità limite (tonnellate) ai fini dell'applicazione	
	degli articoli 6 e 7	dell'articolo 8
Poli-cloro-dibenzofurani e poli-cloro-dibenzodiossine (compresa la TCDD), espressi come TCDD equivalente	0.001	0.001

Le quantità si calcolano in relazione ai fattori tossici equivalenti internazionali (ITEQ) per i congeneri di interesse.





A riguardo della presenza di PCDD/PCDF, due aspetti da considerare:

⇒ presenza di sostanze pericolose: *le quantità massime che sono o possono essere presenti in qualsiasi momento. [...] non vengono prese in considerazione le sostanze pericolose presenti in uno stabilimento unicamente in quantità uguale o inferiore al 2% della quantità limite corrispondente se il luogo in cui si trovano all'interno dello stabilimento non può innescare un incidente rilevante in nessuna altra parte del sito.*

⇒ incidente rilevante: *un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento di cui all'articolo 2, comma 1 [soggetto ad art. 6, 7 e 8] e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose.*



## Quantità massime di PCDD/PCDF in un impianto di incenerimento di RSU

Le PCDD/PCDF sono contenute nei rifiuti in ingresso e nei flussi in uscita (emissioni in atmosfera, scorie, polveri e residui solidi, reflui); durante l'incenerimento dei rifiuti e nei successivi trattamenti dei fumi si hanno processi di formazione/trasformazione delle PCDD/PCDF.

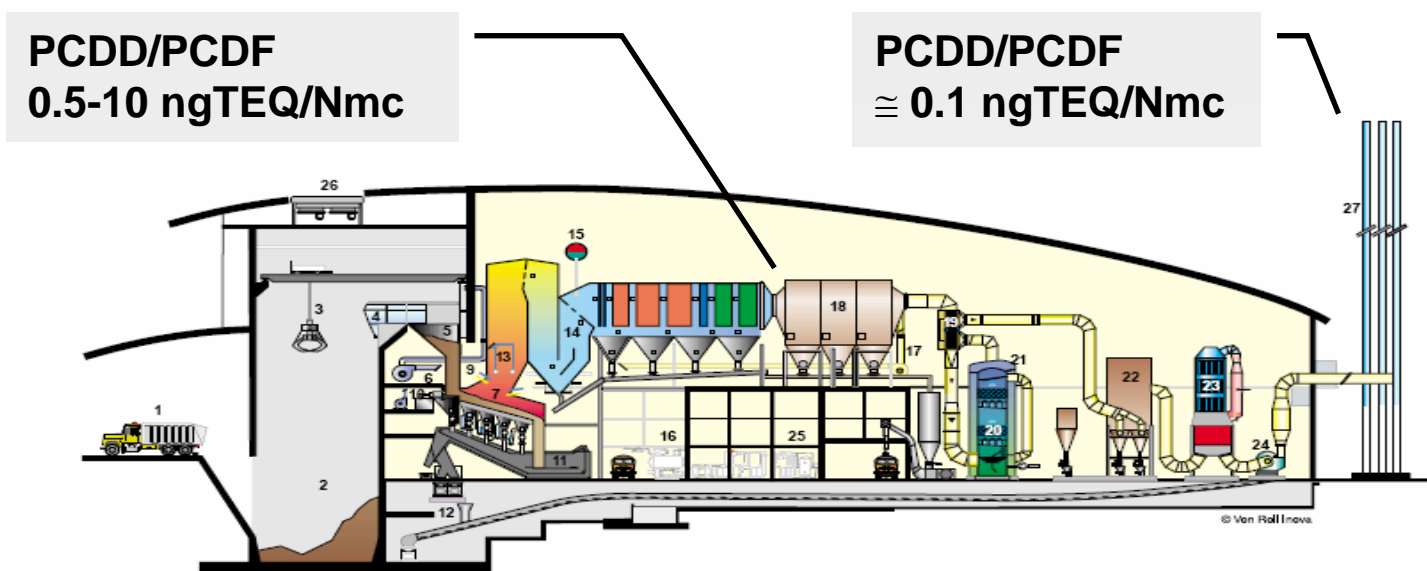
Il cosiddetto “bilancio di massa” in termini di PCDD/PCDF in ingresso e in uscita da un impianto di incenerimento di RSU è di difficile stima per via delle numerose variabili in gioco (disomogeneità dei rifiuti in ingresso, tecnologia di incenerimento, condizioni di esercizio, tecnologie di trattamento dei fumi, ecc.).

I dati desunti dall'esperienza reale di conduzione di impianti non sono sempre disponibili; in ogni caso essi riguardano in prevalenza le emissioni – in ragione della pressione normativa in materia – e non altrettanto i residui (scorie e polveri).



Alcune fonti (BREF BAT) forniscono valori di concentrazione di PCDD/PCDF nei fumi (dopo il recupero di calore ma prima del trattamento) dell'ordine di 0.5÷10 ngTEQ/Nmc; l'esperienza suggerisce valori anche più elevati.

A fronte di efficienze di distruzione anche del 98÷99.9% con emissioni dell'ordine di 0.05÷0.002 ngTEQ/Nmc, in alcune realtà impiantistiche tecnologicamente più datate è ragionevole considerare emissioni medie annuali prossime al limite fissato dal D. Lgs 133/2005 (0.1 ngTEQ/Nmc).





Per quanto concerne i residui (scorie e polveri), essi rappresentano in media circa il 30% in massa dei rifiuti in ingresso.

Non essendo fissati criteri per la conduzione del processo di incenerimento in relazione al contenuto di PCDD/PCDF nei residui di combustione (la normativa stabilisce unicamente il tenore del 3% in peso di TOC incombusto), ad oggi il contenuto di PCDD/PCDF nelle scorie e nelle ceneri oscilla in funzione dell'impianto e delle sue modalità di esercizio.

Ad oggi non risulta quindi possibile stimare sulla base di dati reali il quantitativo massimo di PCDD/PCDF istantaneamente presente in un impianto di incenerimento di RSU (come somma delle quantità contenute nei rifiuti in ingresso, hold-up dell'impianto e nei residui), verificandone l'eventuale superamento della soglia limite (1 kg) o del suo 2% (20 g).

Un percorso di studio ed approfondimento del "sistema inceneritore" nel suo insieme, calibrato su una durata temporale di medio-lungo periodo, potrebbe configurarsi come portatore di dati significativi anche in tal senso.



## Emissione incontrollata di PCDD/PCDF da un inceneritore di RSU

Volendo stimare l'entità di un rilascio anomalo di PCDD/PCDF a valle della camera di combustione prima del trattamento, assumendo conservativamente un contenuto medio di 100 ngTEQ/Nmc ed una portata di 100.000 Nm<sup>3</sup>/h, la quantità di PCDD/PCDF complessivamente emessa sarebbe dell'ordine di 1E-06 kgTEQ/h.

La situazione pertanto si configurerebbe come un'emissione incontrollata più nel senso di superamento dei limiti di emissione fissati dalla normativa che non nel senso di incidente rilevante.

A conferma di ciò si tenga presente che di ben diverse proporzioni è stato il rilascio occorso nell'incidente di Seveso, stimato nell'ordine di circa 2 kg di 2,3,7,8-TCDD in alcune decine di minuti.



1. Inquadramento normativo
2. Assoggettabilità di un impianto di incenerimento di RSU
- 3. Obblighi del gestore**
  - 3.1 Individuazione degli incidenti rilevanti e integrazione del documento di valutazione dei rischi ex D.Lgs 626/94 e s.m.i.**
  - 3.2 Adozione delle appropriate misure di sicurezza
  - 3.3 Informazione, formazione e addestramento
4. Scadenze per gli adempimenti di cui alla normativa Seveso
5. Altri adempimenti
6. Conclusioni



### 3. Obblighi del gestore ai sensi dell'art. 5 commi 1 e 2

#### Art. 5 comma 1

prendere tutte le misure idonee a prevenire gli incidenti rilevanti e a limitarne le conseguenze per l'uomo e per l'ambiente, nel rispetto dei principi del presente decreto e delle normative vigenti in materia di sicurezza ed igiene del lavoro e di tutela della popolazione e dell'ambiente;

#### Art. 5 comma 2

provvedere all'individuazione dei rischi di incidenti rilevanti, integrando il documento di valutazione dei rischi di cui al DLgs 626/94 e s.m.i.

provvedere all'adozione delle appropriate misure di sicurezza

provvedere all'informazione, alla formazione, all'addestramento di coloro che lavorano in situ come previsto dal DM 16 marzo 1998



### 3.1 Individuazione degli incidenti rilevanti e integrazione del documento di valutazione dei rischi ex D.Lgs 626/94 e s.m.i.

⇒ per stabilimenti soggetti a artt. 6, 7 e 8: allegato II al D.Lgs 334/99 e s.m.i., DM 9 agosto 2000 attuativo dell'art. 7 comma 3, DPCM 31 marzo 1989 e decreti ministeriali emanati ai sensi dell'art. 12 del DPR 175/88 ancora vigenti

⇒ per stabilimenti soggetti a art. 5 commi 1 e 2: nessun criterio cogente

È ricondotta alla discrezionalità del gestore la scelta dei criteri e delle modalità di analisi e valutazione dei rischi di incidente rilevante, tra i diversi approcci e metodologie che costituiscono lo stato dell'arte in materia.





<b>Analisi storica</b>	Individuazione di possibili incidenti sulla base di eventi accaduti in impianti simili
<b>Preliminary Hazard Analysis</b>	Individuazione dei pericoli legati a materiali e sostanze pericolose, attrezzature e componenti dell'impianto, layout di stabilimento, attività di ispezione, controllo e manutenzione, sistemi di sicurezza
<b>Check lists</b>	Verifica dello stato di funzionamento del sistema
<b>What if analysis</b>	Individuazione dei possibili incidenti mediante attraverso domande del tipo cosa succede se?
<b>FMEA/FMECA</b>	Individuazione di tutte le modalità di guasto di tutti i componenti di un sistema
<b>Matrice frequenze conseguenze</b>	Rappresentazione matriciale del rischio globale associato all'incidente in relazione alla frequenza di accadimento e alla gravità delle conseguenze
<b>HazOp</b>	Individuazione di tutte le anomalie di funzionamento che derivano da cause di processo e possono comportare lo sviluppo di incidenti rilevanti (malfunzionamenti o guasti, errori procedurali e di manovra); individuazione per ciascuna anomalia delle misure impiantistiche e/o gestionali di prevenzione e protezione
<b>Event trees</b>	Rappresentazione grafica delle ramificazioni logiche che, a partire da un evento iniziatore, conducono a tutti gli scenari possibili, stima della probabilità di accadimento
<b>Fault trees</b>	Rappresentazione grafica delle relazioni logiche (AND o OR) tra i singoli eventi primari la cui concatenazione porta all'accadimento del top event, stima della probabilità di accadimento

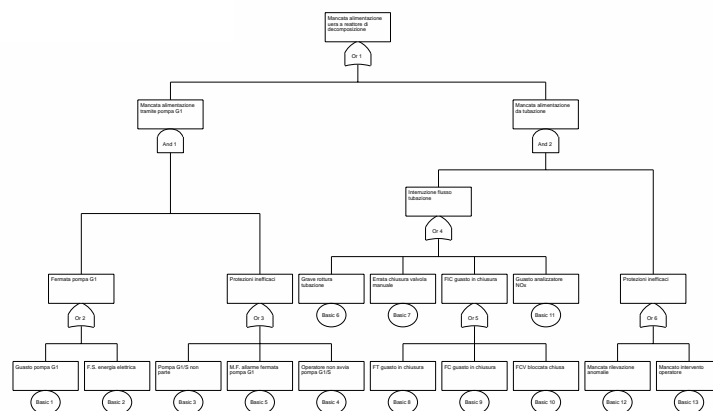
La scelta può riguardare tecniche qualitative e/o semi-quantitative (Preliminary Hazard Analysis, Check lists, What if analysis, matrice frequenze conseguenze, FMEA, FMECA, HazOp) oppure quantitative (Fault Trees, Event Trees), prevedendo inoltre l'eventuale applicazione di modelli di simulazione per la stima degli impatti.



La scelta della metodologia di analisi deve tenere conto del contesto e delle problematiche in esame, delineando un percorso di analisi che, dopo aver individuato in fase preliminare (anche in termini qualitativi) i pericoli associati al sistema (parte di impianto e/o fase di processo), privilegi il ricorso a tecniche di tipo quantitativo per l'approfondimento degli aspetti critici, compresi quelli che non necessariamente conducono all'incidente rilevante ovvero al TOP EVENT (es. start-up, condizioni di marcia anomale, ecc.).

Probabilità	Conseguenze				
	I Insignificanti	II Lievi	III Serie	IV Gravi	V Molto gravi
1 Frequente	B	C	D	D	D
2 Possibile	A	B	C	D	D
3 Raro	A	A	B	C	D
4 Molto raro	A	A	A	B	C
5 Improbabile	A	A	A	A	B

- A Rischio minimo, nessun provvedimento necessario
- B Rischio medio, verificare i provvedimenti per la minimizzazione del rischio
- C Rischio alto, provvedimenti necessari per la minimizzazione del rischio
- D Rischio non accettabile, provvedimenti urgentemente necessari per la minimizzazione del rischio



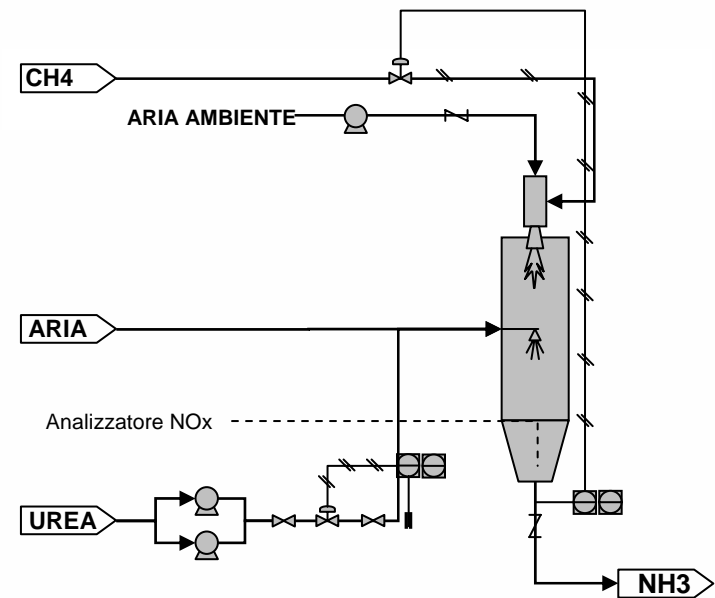
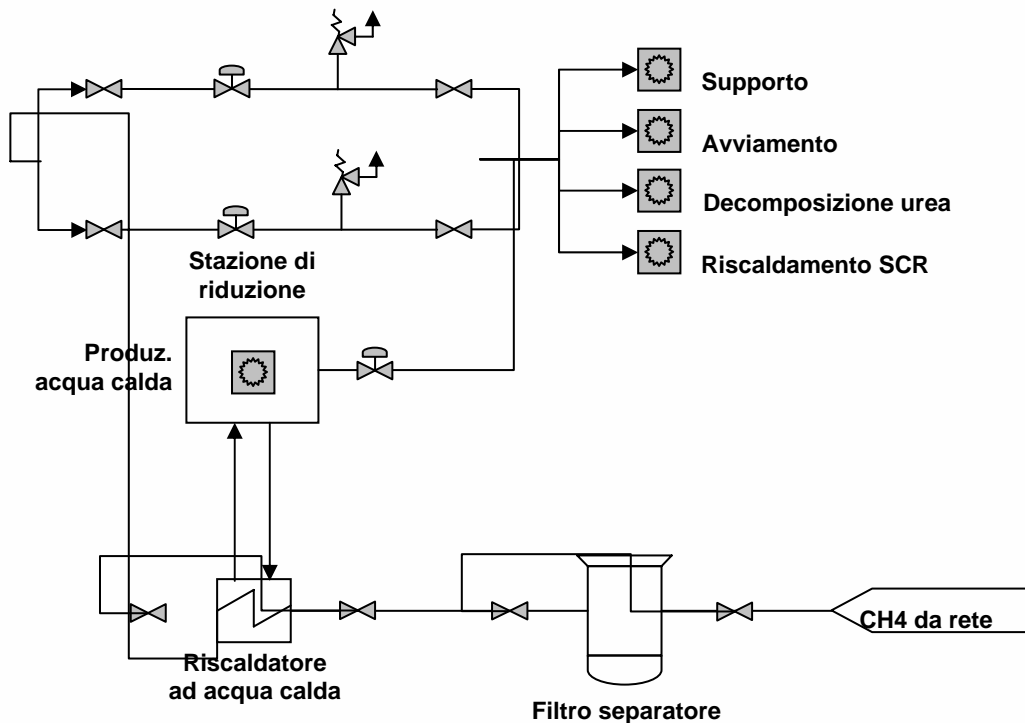
Rispetto alla soggettività dell'analisi qualitativa, un percorso di analisi di rischio mediante approccio probabilistico consente la definizione di elementi di valutazione a supporto delle decisioni (es. soluzioni tecnologiche, sistemi di controllo, misure di sicurezza, ecc.).



Per esempio, nel caso di un inceneritore di RSU

⇒ individuazione dei pericoli per le diverse fasi di lavorazione/sezioni di impianto (stoccaggio e triturazione RSU, stazione di decompressione e rete metano, camera di combustione, riduzione degli NOx, trattamento fumi a secco, ecc.)

⇒ approfondimenti specifici (es. rete del metano, sistema di riduzione degli NOx, ecc.).





1. Inquadramento normativo

2. Assoggettabilità di un impianto di incenerimento di RSU

### **3. Obblighi del gestore**

3.1 Individuazione degli incidenti rilevanti e integrazione del documento di valutazione dei rischi ex D.Lgs 626/94 e s.m.i.

#### **3.2 Adozione delle appropriate misure di sicurezza**

3.3 Informazione, formazione e addestramento

4. Scadenze per gli adempimenti di cui alla normativa Seveso

5. Altri adempimenti

6. Conclusioni



## 3.2 Adozione delle appropriate misure di sicurezza

Alcune considerazioni:

- ⇒ la normativa introduce il concetto di appropriatezza delle misure di sicurezza
- ⇒ le norme tecniche possono costituire se non dettami cogenti certamente validi riferimenti tecnici nella scelta delle soluzioni da adottare per la minimizzazione del rischio
- ⇒ il concetto di appropriatezza di una misura di sicurezza è intimamente correlato al concetto di accettabilità del rischio
- ⇒ la normativa in materia di controllo dei pericoli di incidente rilevante non fissa livelli di accettabilità del rischio per impianti industriali in termini di soglie.

Qualsiasi considerazione sulla accettabilità del rischio associato ad un impianto industriale e quindi, conseguentemente, sulla appropriatezza delle misure di sicurezza adottate per la sua mitigazione rimane quindi strettamente correlata alle risultanze della valutazione dei rischi, che costituiscono un riferimento tanto più significativo se l'analisi sviluppata è di tipo quantitativo.



1. Inquadramento normativo

2. Assoggettabilità di un impianto di incenerimento di RSU

### **3. Obblighi del gestore**

3.1 Individuazione degli incidenti rilevanti e integrazione del documento di valutazione dei rischi ex D.Lgs 626/94 e s.m.i.

3.2 Adozione delle appropriate misure di sicurezza

#### **3.3 Informazione, formazione e addestramento**

4. Scadenze per gli adempimenti di cui di cui alla normativa Seveso

5. Altri adempimenti

6. Conclusioni



### 3.3 Informazione, formazione e addestramento

L'art. 5 comma 2 pone in capo al gestore gli obblighi di cui al DM 16 marzo 1998 “, specificatamente finalizzato alle attività di cui al DPR 175/88 e s.m.i. e fatto salvo dal D.Lgs 334/99 e s.m.i.

L'applicazione comporta una serie di adempimenti integrativi rispetto a quanto stabilito dal D.Lgs 626/94 e s.m.i.

#### I capisaldi del DM 16 marzo 1998

art. 1 comma 3	Le modalità di informazione, addestramento ed equipaggiamento di coloro che lavorano nelle attività industriali a rischio di incidente rilevante devono essere individuate [...] e poste in atto mediante <b>procedure scritte</b>
art. 3 comma 1	L'informazione deve basarsi sulle risultanze delle <b>analisi e valutazioni di sicurezza</b> effettuate e [...] sulle misure adottate.
art. 3 comma 4	Il fabbricante deve <b>aggiornare l'informazione e, se necessario, la documentazione</b> , ogni volta che subentrino nuove conoscenze tecniche in materia o intervengano <b>modifiche</b> significative.



art. 4 comma 1	Il fabbricante deve identificare i parametri che incidono sulla sicurezza [...] ed individuare conseguentemente il livello di competenza, esperienza e addestramento necessari al fine di assicurare un' <b>adeguata capacità operativa</b> del personale [...] che tutto il personale coinvolto <b>nella gestione, nell'esercizio e nella manutenzione degli impianti</b> [...] possieda la necessaria cognizione sulla implicazione della propria attività sulla sicurezza e sulla prevenzione degli incidenti rilevanti.
art. 4 comma 2	Il fabbricante deve assicurare che ciascun lavoratore sia adeguatamente formato e addestrato su: [...] <b>procedure operative e di manutenzione degli impianti</b> [...] <b>sia in condizioni normali o di anomalo esercizio sia in condizioni di emergenza</b> ; [...] specifici <b>ruoli e responsabilità</b> di ognuno [...]; possibili conseguenze di inosservanze e deviazioni dalle procedure di sicurezza; ogni altro comportamento utile ai fini di prevenire gli incidenti rilevanti e limitarne le conseguenze per l'uomo e l'ambiente.
art. 4 comma 3	Il fabbricante deve assicurare la selezione di <b>adeguati programmi</b> di formazione, esercitazione ed addestramento; [...] la messa in atto di <b>sistemi di verifica</b> interni del raggiungimento degli obiettivi di formazione e addestramento.





Nel DM 16 marzo 1998 sono già contenuti *in nuce* tutti gli elementi essenziali caratterizzanti un sistema di gestione della sicurezza nelle sue articolazioni fondamentali:

- ⇒ ruoli e responsabilità
- ⇒ informazione formazione e addestramento,
- ⇒ analisi e valutazione dei pericoli
- ⇒ controllo operativo e manutenzione
- ⇒ modifiche ed aggiornamento della documentazione.

Tralasciando gli aspetti relativi alle periodicità (incontri di informazione ed esercitazioni pratiche con cadenza trimestrale ovvero semestrale), un'applicazione più rigorosa e consapevole del DM 16 marzo 1998 lascia spazio all'adozione di strumenti gestionali che contemplino anche gli aspetti di sicurezza.

L'ipotesi di ricondurre ad un sistema di gestione gli obblighi del DM 16/03/1998, appare tanto più realistica e ragionevolmente perseguibile se si considera che presso gli impianti di incenerimento di RSU è sempre più diffusa l'adozione di sistemi di gestione nonché di certificazione di qualità e/o ambientale secondo le norme ISO 9000 e ISO 14000, fino all'adesione al sistema EMAS.



## 1. Inquadramento normativo

## 2. Assoggettabilità di un impianto di incenerimento di RSU

## 3. Obblighi del gestore

3.1 Individuazione degli incidenti rilevanti e integrazione del documento di valutazione dei rischi ex D.Lgs 626/94 e s.m.i.

3.2 Adozione delle appropriate misure di sicurezza

3.3 Informazione, formazione e addestramento

## **4. Scadenze per gli adempimenti di cui alla normativa Seveso**

## **5. Altri adempimenti**

## **6. Conclusioni**



## 4. Scadenze per gli adempimenti di cui all'art. 5 commi 1 e 2

### Verifica di assoggettabilità

nell'ambito del procedimento di VIA per attestare la posizione rispetto all'eventuale procedimento di NOF

### Obblighi generali di cui all'art. 5 commi 1 e 2

nessuna scadenza specificata, quindi all'avvio dell'attività

Tuttavia, l'individuazione e la valutazione dei pericoli rilevanti associati all'impianto potrebbe già essere contemplata in sede di studio di impatto ambientale e di progettazione:

⇒ lo studio di impatto ambientale deve contenere la *descrizione di probabili effetti rilevanti sull'ambiente in fase di [...] esercizio* e una *descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti effetti sull'ambiente* (D.Lgs 152/2006 Parte II Allegato V punti 4 e 5)

⇒ il quadro progettuale contiene l'*analisi incidentale e quadro delle eventuali condizioni di rischio* (L.R. 40/1998)



## 5. Altri adempimenti

### Rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi

prima dell'inizio delle opere, richiesta di parere di conformità sul progetto al Comando VV.F. territorialmente competente con istanza ai sensi del DPR 37/98 e secondo le modalità di cui al DM Interno 4 maggio 1998

⇒ Per i nuovi impianti, il Comando VV.F. competente acquisisce il parere del Comitato Tecnico Regionale dei cui all'art. 20 del DPR 577/82 e trasmette la documentazione alla Direzione Regionale e all'Area Rischi Industriali del Dipartimento Centrale per l'attività di monitoraggio (Circolare Ministero dell'Interno del 31.01.2007)



## 6. Conclusioni

Gli impianti di incenerimento di RSU non esulano dal D.Lgs. 334/99 e s.m.i. pur non rientrandone nel campo di applicazione vero e proprio (artt. 6, 7 e 8).

Gli obblighi generali di cui al D.Lgs 334/99 e s.m.i. presuppongono a carico del gestore un'assunzione di responsabilità in merito all'individuazione e alla valutazione dei pericoli di incidente rilevante, all'adozione delle appropriate misure di sicurezza e alla formazione e addestramento degli operatori.

In assenza di norme cogenti, è ricondotta al gestore la scelta dei criteri e delle modalità con cui assolvere agli adempimenti derivanti dalla normativa.

A prescindere dall'incidente rilevante, un percorso di analisi di rischio condotto secondo lo stato dell'arte consente la raccolta di elementi di valutazione a supporto delle decisioni, configurandosi quale ulteriore strumento per ottimizzare le scelte in fase progettuale e di esercizio dell'impianto.



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

