



incenerimento di rifiuti sanitari: la situazione italiana

*Giuseppe Viviano, Gaetano Settimo
Reparto di Igiene dell'Aria
Dip. Ambiente e Prevenzione Primaria
ISTITUTO SUPERIORE di SANITA'*



RIFIUTI SANITARI: ambito del problema

(Rapporto APAT 2007)

Produzione Rifiuti Sanitari in Italia: circa **126.204 t/anno** (2005)

di questi oltre il **90 %** sono Rifiuti Speciali Pericolosi

Il 50 % prodotti in regioni del nord, i valori meno elevati nelle regioni del sud

stime sulla produzione di rifiuti:

fino ad una decina di kg/degente/giorno (la maggior parte assimilabili agli

urbani); una valutazione precisa è complessa (diverse

specializzazioni cliniche) tuttavia si può stimare

una produzioni media di RS da avviare

all'incenerimento di 0,5 – 2,5 kg/d per posto letto occupato

(plo) alcuni dati nazionali indicano una produzione media

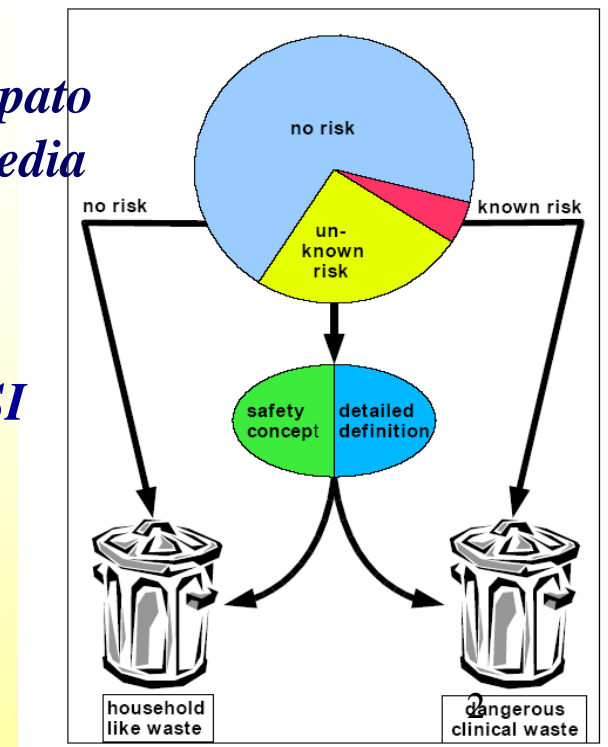
di 0,8 kg/d/plo (0,68 kg/d/plo in strutture piccole,

fino a 1,73 kg/d/plo per strutture più grandi)

RIFIUTI SANITARI

↗ **NON PERICOLOSI**

↘ **PERICOLOSI**



DPR 15 luglio 2003, n. 254 “Regolamento recante disciplina della gestione dei rifiuti sanitari a norma dell’articolo 24 della legge 31 luglio 2002, n. 179”

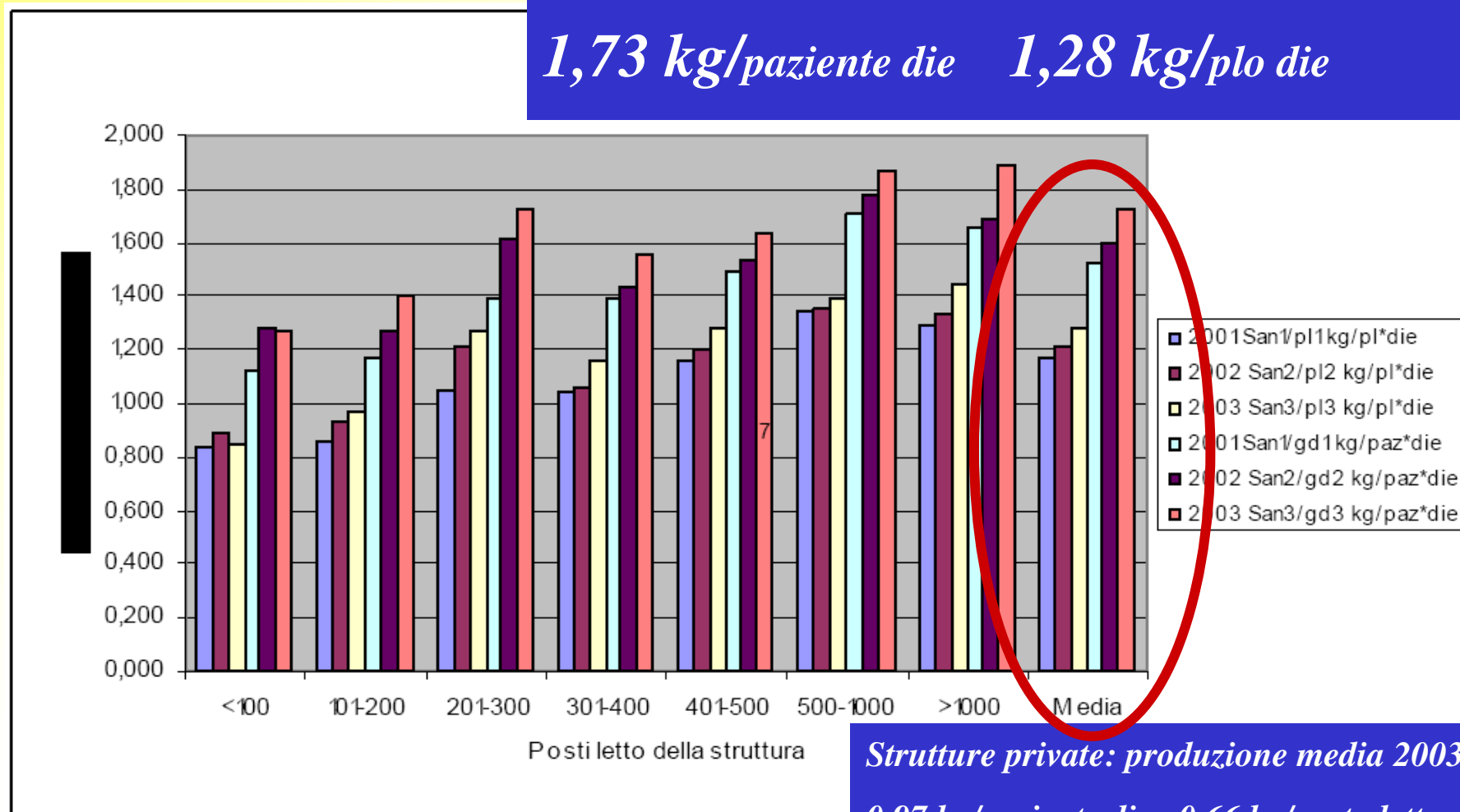
- **rifiuti sanitari pericolosi;**
- **rifiuti sanitari assimilati agli urbani;**
- **rifiuti sanitari pericolosi non a rischio infettivo;**
- **rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo;**
- **rifiuti sanitari che richiedono particolari modalità di smaltimento;**
- **rifiuti da esumazioni e da estumulazioni, nonché rifiuti derivanti da altre attività cimiteriali, esclusi i rifiuti vegetali provenienti da aree cimiteriali;**
- **rifiuti speciali prodotti al di fuori delle strutture sanitarie, che come rischio risultano analoghi ai rifiuti pericolosi a rischio infettivo, con l’esclusione degli assorbenti igienici**



Medie della produzione specifica di rifiuti sanitari nelle strutture pubbliche per dimensione della struttura ospedaliera nel periodo 2001-2003

Produzione media 2003 Strutture pubbliche

1,73 kg/paziente die 1,28 kg/plo die



Strutture private: produzione media 2003

0,97 kg/paziente die 0,66 kg/posto letto die

tipologia rifiuto:

RS pericolosi a rischio infettivo che presentano anche altre caratteristiche di pericolo

RS pericolosi a solo rischio infettivo

RS sterilizzati

trattamento/smaltimento:

impianti di incenerimento per rifiuti pericolosi

*-impianti di incenerimento per rifiuti urbani e speciali;
-impianti di incenerimento dedicati*

*-impianti di produzione di CDR;
-utilizzo energetico;
-impianti di incenerimento per rifiuti urbani o speciali;
-discarica (casi particolari)*

La sterilizzazione dei Rifiuti Sanitari

sterilizzazione: l'insieme delle operazioni necessarie per conseguire l'eliminazione di forme di vita microbiche mediante tecniche di tipo fisico (calore, radiazioni ionizzanti, microonde, ecc.) o chimico

- consente una semplificazione delle successive operazioni di trasporto e smaltimento
- in casi particolari i rifiuti possono essere avviati a discarica
- possono essere utilizzati per produrre CDR

in generale la gestione dei rifiuti comprende:
riduzione a monte (se possibile),
raccolta differenziata,
ri-uso e recupero (materiali ed energia)
messa a discarica finale dei residui

l'incenerimento rappresenta solo una parte del complesso sistema di gestione dei rifiuti in origine i rifiuti venivano inceneriti per ragioni igieniche e di riduzione di volume e di peso (senza recupero di materia o di energia)
attualmente l'incenerimento è possibile solo se associato al recupero di energia

Poteri Calorifici di rifiuti presenti in rifiuti di una struttura ospedaliera

<i>Componenti</i>	<i>kcal/kg</i>
residui di cucina	900
spazzatura	2.000
carta imballi, cartone	3 500
rami, foglie	3.000
legname	3.700
materiali monouso	3.500 - 10.000
residui medicazione	2.000
residui patologici	1.000

SITUAZIONE incenerimento RIFIUTI in Italia

41 con Forno a griglia

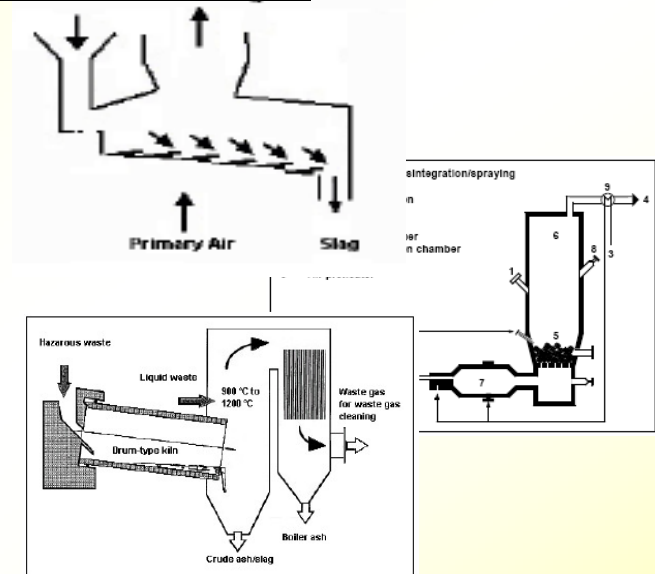
(trattano circa 83% del totale incenerito)

8 con Forno a letto fluido

(trattano circa il 15% del totale incenerito)

1 (+2 linee) con Forno rotativo

(trattano circa il 2% del totale incenerito)



Tutti sono equipaggiati con sistemi di abbattimento:

minimo 3 stadi (filtrazione polveri, neutralizzazione gas acidi, adsorbimento diossine e mercurio)

massimo 6 stadi (2 filtrazione polveri, neutralizzazione gas acidi, adsorbimento diossine e mercurio, deNOx catalitico e non catalitico)

22% con doppia filtrazione (ESP+FF o FF+BF)

86% con deNOx (SCR o SNCR)

Impianti in corso di realizzazione e operativi a breve termine

N°	Località	Anno previsto avviamento	N° Linee	Capacità di trattamento			Carico termico	Potenza elettrica	Cogenerazione	Tipo forno	Trattamento fumi
				Oraria	Giornaliera	Auto-rizzata					
				t/h	t/g	t/a	MW	si/no			
1	Torino (TO)	2011 ¹	3	67,5	1600	421.000	206	65,0	si	MGWC	EP+DA+FF+SCR
2	Roma (RM)	2009	1	10,4	250	75.000	50	10,3	no	G	QC+WS+WESP+H ₂ Srem
3	Acerra (NA)	2009	3	81,2	1.949	609.075	340	106,5	no	MGWC	SD+FF+DA+FF+SCR
Totale			7	159,1	3.799	1.105.075	596	181,8	--	--	--

Elaborazione ENEA sui dati raccolti nel corso dell'indagine

¹ La messa in esercizio dell'impianto potrebbe slittare al 2012 a seguito di provvedimenti amministrativi in corso

Legenda:

(voce "combustore"): MG = griglia; MGWC = griglia raffreddata ad acqua; FBB = letto fluido bollente; FCB = letto fluido circolante; RK = tamburo rotante G= gassificatore;
 (voce "trattamento fumi"): CY = ciclone; EP = elettrofiltro; FF = filtro a maniche; FGC = condensazione fumi; DA = reattore a secco; SD = reattore a semisecco; WS = lavaggio ad umido; SNCR = riduzione selettiva NOx non catalitica; SCR = riduzione selettiva NOx catalitica; QC = quencher; ET = torre evaporativa; WESP= filtro elettrostatico ad umido; H₂Srem = rimozione dell'H₂S.

Da: Enea, Federambiente: Rapporto sul recupero energetico da rifiuti urbani in Italia – febbraio 2009

<i>Impianto</i>	<i>2007 Rif. Sanitari inc. (t)</i>	<i>Rifiuti totali inc. (t)</i>	<i>RS incenerito (%)</i>
Vercelli	2.800	72.900	3,84
Busto Arsizio	4.765	106.152	4,49
Cremona	576	58.112	0,99
Desio	7.111	41.812	17,00
Trezzo sull'adda	22	155.679	0,014
Valmadrera	3.836	67.272	5,70
Fusina	98	46.323	0,21
Padova	2.439	75.164	3,24
Schio	3.900	67.640	5,77
Trieste	158	140.418	0,11
Coriano	860	121.333	0,71
Granarolo	3.300	206.700	1,60
Modena	3.978	104.199	3,82
Piacenza	1.129	118.082	0,96
<i>TOTALE NORD</i>	<i>34.972</i>	<i>1.272.586</i>	<i>2,75</i>
Montale Agliana	730	21.830	3,34
Ospedaletto	2.932	56.829	5,16
Terni	325	20.149	1,61
<i>TOTALE CENTRO</i>	<i>3.987</i>	<i>98.808</i>	<i>4,04</i>
Melfi	800	57.500	1,39
Macchiareddu	3000	203.250	1,48
<i>TOTALE SUD</i>	<i>3.800</i>	<i>260.750</i>	<i>1,46</i>
<i>TOTALE (t)</i>	<i>42.759</i>	<i>1.632.144</i>	<i>2,62</i>

Da: Enea, Federambiente: Rapporto sul recupero energetico da rifiuti urbani in Italia – febbraio 2009

Area geografica	Anno	Rifiuti urbani residui		Frazione secca ⁽²⁾		CDR		Altri speciali		Sanitari ⁽¹⁾		Totale	
		kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%
Nord	2004	2.208,9	52,3	311,7	7,4	184,0	4,4	470,2	11,1			3.174,8	75,1
Centro		177,9	4,2	70,8	1,7	286,0	6,8	62,5	1,5			597,1	14,1
Sud		361,0	8,5	1,0	0,0	44,2	1,0	46,7	1,1			453,0	10,7
Totale		2.747,9	65,0	383,4	9,1	514,2	12,2	579,4	13,7			4.224,8	100
Nord	2005	2.673,6	61,1			188,1	4,3	467,1	10,7	31,6	0,7	3.360,4	76,7
Centro		238,6	5,4			297,7	6,8	9,9	0,2	4,9	0,1	551,0	12,6
Sud		300,6	6,9			125,6	2,9	37,5	0,9	3,3	0,1	467,0	10,7
Totale		3.212,8	73,4			611,4	14,0	514,6	11,8	39,7	0,9	4.378,5	100
Nord	2006	2.814,6	62,5			210,3	4,7	453,1	10,1	39,6	0,9	3.517,7	78,1
Centro		233,3	5,2			280,1	6,2	3,9	0,1	10,8	0,2	528,1	11,7
Sud		216,1	4,8			196,6	4,4	42,9	1,0	2,1	0,0	457,7	10,2
Totale		3.264,0	72,5			687,1	15,3	499,9	11,1	52,5	1,2	4.503,5	100
Nord	2007	2.313,9	52,0	290,9	6,5	234,4	5,3	618,9	13,9	35,0	0,8	3.493,1	78,6
Centro		82,1	1,8	117,4	2,6	263,0	5,9	0,9	0,0	4,0	0,1	467,4	10,5
Sud		234,3	5,3	37,3	0,8	172,8	3,9	36,9	0,8	3,8	0,1	485,1	10,9
Totale		2.630,4	59,2	445,6	10,0	670,2	15,1	656,7	14,8	42,8	1,0	4.445,7	100

Elaborazione ENEA su fonte ENEA-Federambiente [1], APAT-ONR [6] e sui dati raccolti nel corso dell'indagine

(1) In accordo ai dati APAT nell'anno 2004 i rifiuti sanitari sono inclusi nella voce "Altri speciali"

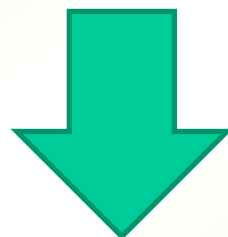
(2) In accordo ai dati APAT negli anni 2005 e 2006 la frazione secca è inclusa nella voce rifiuti urbani residui

Rifiuti Sanitari avviati all'incenerimento:

126.204 t/anno *

68,5 % in impianti per rifiuti speciali

31,5 % in impianti per rifiuti urbani



***19 dei 51 impianti per RSU coinceneriscono circa
1 % di RS rispetto al totale trattato per incenerimento***

Per impianto: Media 2,6 %

Minima 0,1 %

Massima 17 %

**** Rapporto Rifiuti APAT 2007: dati RS 2005*** 13

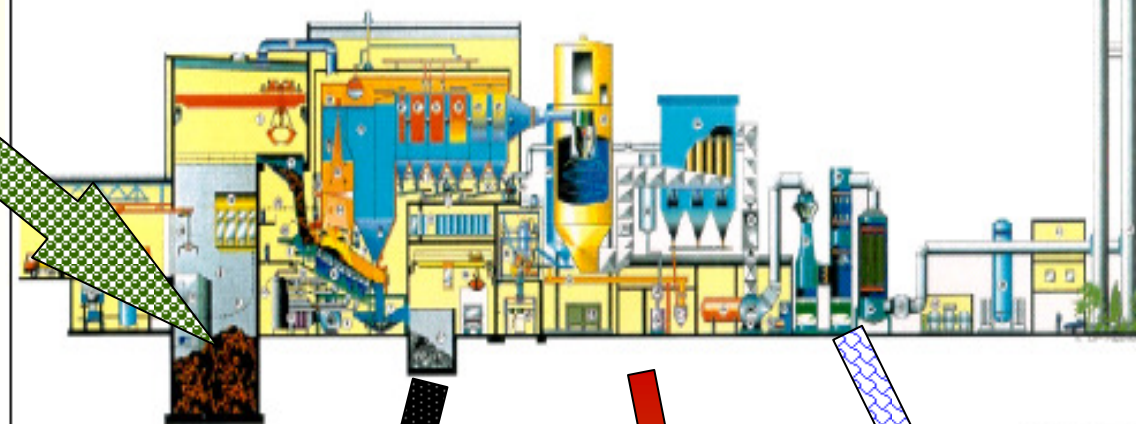
Rifiuti (RS/RSU/CDR)

1 t



6.000-10.000 Nm³

Recupero di energia MWh
2 (calore) 0,6 (elettricità)



Delivery

Bunker

Incineration/
Steam generator

Waste gas cleaning

Chimney

bottom ash
0,15-0,30 t

fly ash
0,02-0,03 t

acque
0,15-0,30 m³

definizione di emissione e valore limite

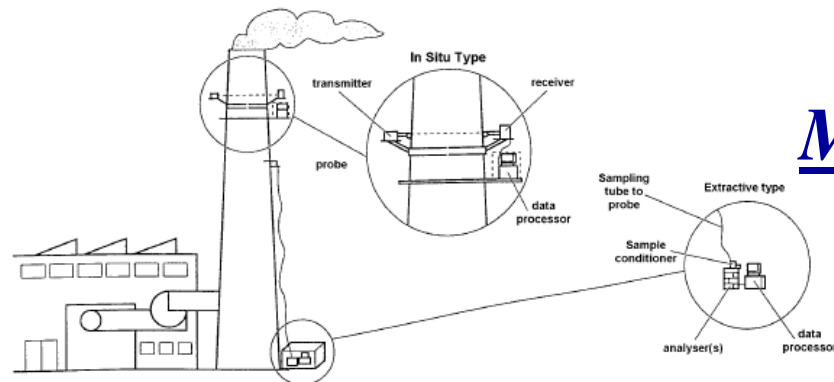
Direttiva 96/61/CE del Consiglio 24/9/96 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento

DL.vo 18/2/05 n. 59 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento

lo scarico diretto o indiretto da fonti puntiformi o diffuse dell'impianto, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore nell'aria, nell'acqua ovvero nel terreno”

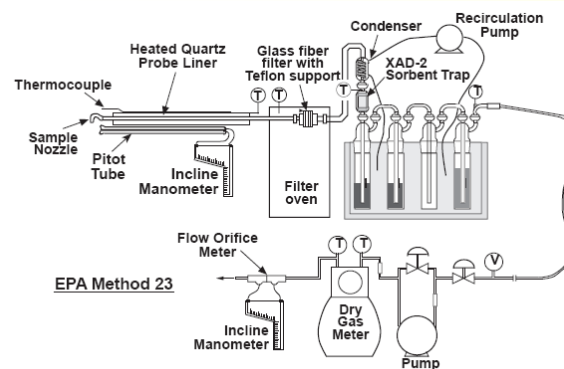
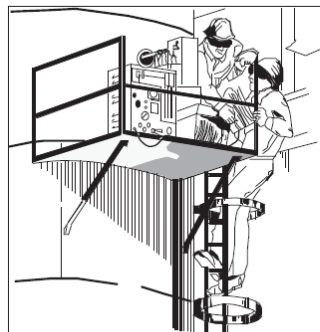
il valore limite dovrà garantire “un livello equivalente di protezione dell'ambiente nel suo insieme e di non portare a carichi inquinanti maggiori nell'ambiente”.

il controllo delle emissioni



Metodi automatici di monitoraggio

Metodi manuali di rilevamento



AIA per diversi impianti ha prescritto il prelievo in continuo. Attualmente almeno 15 impianti per RSU e RS (29 %) hanno installato un prelevatore in continuo di microinquinanti

Prelievo in continuo di microinquinanti

*Principali inquinanti nelle emissioni in atmosfera
provenienti dalla combustione di rifiuti*

prodotti di incompleta combustione o non combustibili:

inorganici

CO, CO₂, NO_x, SO_x, HC, H₂O_(vapore)

*silicati, ceneri inorganiche, fuliggini, metalli e
loro ossidi o sali (es. mercurio e altri metalli con
alta pressione di vapore)*

organici

VOC, PCDDs e PCDFs, PCBs, PAHs

Limiti alle emissioni per impianti di incenerimento: direttive EU e normativa nazionale

mg/Nm ³ s 11 % O ₂	DLgs 11/5/05 n.133 rifiuti	DM 25/2/00 n. 124 Rifiuti pericolosi	DM 19/11/97 n. 503 RSU and RS	DM 12/7/90 Vecchi impianti	Directive 2000/76/CE waste	Direttiva 94/67/CE hazardous waste	Directive 89/369/CEE MSW
total dust	10 - 30	10 - 30	10 - 30	30 - 100	10 - 30	10 - 30	30 - 200
HCl	10 - 60	10 - 60	20 - 40	50 - 100	10 - 60	10 - 60	50 - 250
HF	1 - 4	1 - 4	1 - 4	2	1 - 4	1 - 4	-
SO ₂	50 - 200	50 - 200	100 - 200	300	50 - 200	50 - 200	300
NO ₂	200 - 400	200 - 400	200 - 400	500	200 - 400	-	-
CO	50 - 100	50	50 - 100	100	50 - 100 (150)	50	-
TOC	10 - 20	10 - 20	10 - 20	20	10 - 20	10 - 20	-
Cd, Tl, Hg	0,05*	0.05 *	0.05 *	0.2	0.05 *	0.05 *	0.2
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	0,5	0.5	0.5	5	0.5	0.5	5
PAH	0,01	0.01	0.01	0.1	-	-	-
PCDD + PCDF (ng/Nm³)	0,1**	0.1 **	0.1 **	4,000	0.1 **	0.1 ***	-

Note: The double limit value is: daily average and maximum (hourly or 30 minutes average);

*Limit for (Cd + Tl) and Hg separated.

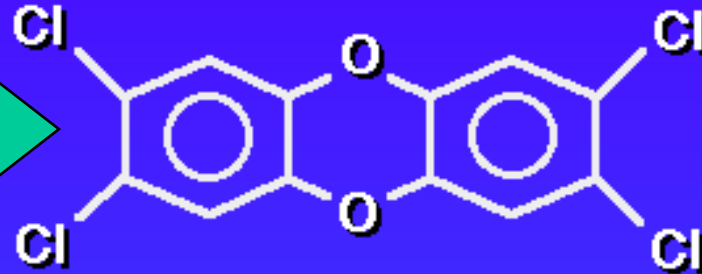
**Calculated using the concept of toxic equivalence factors referred to 2,3,7,8 T₄CDD.

Policlorodibenzodiossine (PCDD)

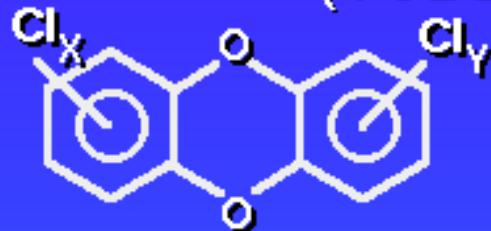
Policlorodibenzofurani (PCDF)

Policlorobifenili (PCB)

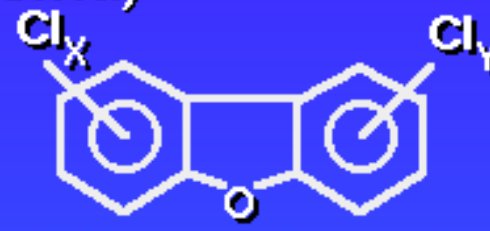
la diossina di Seveso



**2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina
(TCDD, Diossina)**



**Dibenzo-p-diossine
Policlorurate
(PCDD)**



**Dibenzofurani
Policlorurati
(PCDF)**

(PCB dioxin like)



Bifenili policlorurati (PCB)

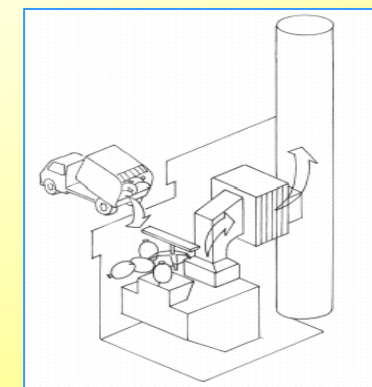


range di emissioni in atmosfera
Vecchi impianti per RSU

*1990 – 1991 (15 impianti per RSU)**
PCDD/F ng I-TEQ/Nm³
0,04 – 80
(114 – 368 chiuso nel 1992)

*Anni '80** (emissioni stimate)*
PCDD/F ng I-TEQ/Nm³
2– 60
(max emissione: 2.000 ngI-TEQ/Nm³)

mg/Nm ³	'70s	'80s	'90s
dust	300-1000	50 - 300	5-20
HCl	1000	50	20-30
SO _x	600	300	50-100
NO _x	500	500	200-300
Hg	0.5	0.1	0.1-0.08
Cd	0.5	0.1	0.1-0.08
heavy metals	50	5	3-5



* O. Hutzinger, H. Fiedler. 20 anni di incenerimento di rifiuti: problemi e soluzioni. In Atti convegno L'incenerimento dei rifiuti. Bologna 16-17 marzo 1995. A cura di L. Morselli, G. Viviano

** WHO (1987). PCDD and PCDF emission from incinerators for municipal sewage sludge and solid waste. Evaluation of human exposure. Environmental Health Series n. 17.



EUROPEAN COMMISSION

Integrated Pollution Prevention and Control

Reference Document on the Best Available Techniques for

Waste Incineration

August 2006

range di valori di emissione in atmosfera da alcuni impianti europei di incenerimento di RSU

Parameter	Type of Measurement	Daily averages (where continuous measurement used) in mg/m ³		Half hour averages (where continuous measurement used) in mg/m ³		Annual averages mg/m ³
		Limits in 2000/76/EC	Range of values	Limits in 2000/76/EC	Range of values	Range of values
Dust	C	10	0.1 – 10	20	<0.05 – 15	0.1 – 4
HCl	C	10	0.1 – 10	60	<0.1 – 80	0.1 – 6
HF	C/N	1	0.1 – 1	4	<0.02 – 1	0.01 – 0.1
SO _x	C	50	0.5 – 50	200	0.1 – 250	0.2 – 20
NO _x	C	200	30 – 200	400	20 – 450	20 – 180
NH ₃	C	n/a	<0.1 - 3		0.55 – 3.55	
N ₂ O		n/a				
VOC (as TOC)	C	10	0.1 – 10	20	0.1 – 25	0.1 – 5
CO	C	50	1 – 100	100	1 – 150	2 – 45
Hg	C/N	0.05	0.0005 – 0.05	n/a	0.0014 – 0.036	0.0002 – 0.05
Cd	N	n/a	0.0003 – 0.003	n/a		
As	N	n/a	<0.0001 – 0.001	n/a		
Pb	N	n/a	<0.002 – 0.044	n/a		
Cr	N	n/a	0.0004 – 0.002	n/a		
Co	N	n/a	<0.002	n/a		
Ni	N	n/a	0.0003 – 0.002	n/a		
Cd and Tl	N	0.05		n/a		0.0002 – 0.03
E other metals 1	N	0.5		n/a		0.0002 – 0.05
E other metals 2	N	n/a	0.01 – 0.1	n/a		
Benz(a)pyrene	N	n/a		n/a		<0.001
E PCB	N	n/a		n/a		<0.005
E PAH	N	n/a		n/a		<0.01
PCDD/F (ng TEQ/m ³)	N	0.1 (ng TEQ/m ³)		n/a		0.0002 – 0.08 (ng TEQ/m ³)

¹. In some cases there are no emission limit values in force for NO_x. For such installations a typical range of values is 250 - 550 mg/Nm³ (discontinuous measurement).
 2. Other metals 1 = Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V
 3. Other metals 2 = Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se and Te
 4. Where non-continuous measurements are indicated (N) the averaging period does not apply. Sampling periods are generally in the order of 4 – 8 hours for such measurements.
 5. Data is standardised at 11 % Oxygen, dry gas, 273K and 101.3kPa.

Table 3.8: Range of clean gas operation emissions levels reported from some European MSWI plants. [1, UBA, 2001], [2, infomil, 2002], [3, Austria, 2002], [64, TWGComments, 2003]

il principio di precauzione è alla base della strategia Comunitaria sulle diossine, i furani e i bifenili policlorurati

“Quinto programma di azione per l'ambiente”

“Verso la sostenibilità” è stato fissato l'obiettivo della riduzione del 90 % nel 2005 (rispetto ai livelli del 1985) delle emissioni di diossine nell'atmosfera provenienti da fonti identificate

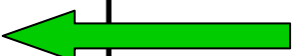
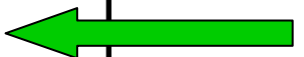
“Sesto programma di azione per l'ambiente”

“Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta”
l'obiettivo generale è quello di raggiungere una qualità ambientale per la quale gli agenti contaminanti di origine antropogenica non debbano rappresentare un rischio per la salute umana, né produrre effetti negativi significativi

Development of European PCDD/F emissions to ambient air 1985-2005

Annual emissions (g I-TEQ/year)			1985	2005		Increases %		Trend	90% reduction likely?
SNAP			upper estimate	min	max	max	min		
01	Power plants	fossil fuels	666	50	67	-92	-90	↓↓↓↓	YES
0202	Res. combustion: Boilers, stoves, fireplaces	wood	989	523	969	-47	-2	↓	NO
0202	Res. combustion: Boilers, stoves, fireplaces	coal/lignite	900	82	337	-91	-63	↓↓↓	NO
0301	Combustion in Industry/boilers, gas turbines, stationary engines		238	39	78	-84	-67	↓↓↓	NO
030301	Sinter plants		1650	383	467	-77	-72	↓↓↓	NO
030308	Secondary zinc production		450	20	20	-96	-96	↓↓↓↓	YES
030309	Secondary copper production		29	15	17	-49	-40	↓↓	NO
030310	Secondary aluminium production		65	21	60	-68	-7	↓↓	NO
30311	Cement		21	14	50	-32	+137	⇌	NO
030326	Other: metal reclamation from cables		750	40	50	-95	-93	↓↓↓↓	YES
040207	Electric furnace steel plant		120	141	172	+17	+43	↑	NO
040309	Other: Non ferrous metal foundries		50	38	72	-25	+44	⇌	NO
040309	Other: sintering of special materials and dressing facilities *)		200	31	31	-85	-85	↓↓↓	NO
060406	Preservation of wood		390	118	310	-70	-20	↓↓	NO
0784	Road transport		262	41	60	-84	-77	↓↓↓	NO
090201	Inc. of Dom. or municipal wastes	legal combustion	4000	178	232	-96	-94	↓↓↓↓	YES
090201	Inc. of Dom. or municipal wastes	illegal (domestic) combustion	200	116	187	-42	-6	↓	NO
090202	Inc. of Industrial wastes	hazardous waste	300	16	45	-95	-85	↓↓↓	NO
090207	Inc. of hospital wastes		2000	51	161	-97	-92	↓↓↓↓	YES
090901	Cremation: Inc. of Corpses		28	13	22	-55	-23	↓↓	NO
1201	Fires		382	60	371	-84	-3	↓↓	NO
Total of sources considered			13690	1989	3779	-85	-72	↓↓↓↓	NO
industrial sources			10539	1037	1522	-90	-86	↓↓↓↓	NO
non-industrial sources			3151	952	2257	-70	-28	↓↓	NO

Incenerimento
RS
riduzione
92-97%



*) emission 2005 for sintering plant 1 g I-TEQ/a, for unknown number of dressing facilities 30 g I-TEQ/a assumed

table 2 1985 upper emission estimate compared to 2005 emission forecast (both in I-TEQ/a) and evaluation of PCDD/F emission reduction trends for the most relevant sources of PCDD/F

reduction: ↓↓↓↓ >90%; ↓↓↓ 60-90%; ↓↓ 30-60%; ↓ 0-30%;

“⇌”: min/max reduction with opposite trend; „↑“: min/max both indicating increases of emission

*in genere si hanno camini con altezze maggiori di 70 m;
alcuni nuovi impianti hanno altezze maggiori (120 m)*

*l'altezza efficace del camino (geometrica + spinta
entalpica), le condizioni geografiche e meteo locali sono
decisive per la diluizione delle emissioni
in generale queste risultano maggiori di $10^4 - 10^6$,
considerando le aree di massima ricaduta (1-10 km).*

**gli ordini di grandezza delle ricadute sono in
genere:**

ng/m³ *per le polveri,*
< pg/m³ *per i metalli pesanti,*
<< fg/m³ *per PCDDs+PCDFs (I-TEQ)*

proprietà intrinseche delle sostanze

destino ambientale

vie di esposizione

La stima dell'esposizione umana a sostanze inquinanti pericolose è una parte fondamentale della procedura di valutazione del rischio.

*Il calcolo dell'esposizione ai diversi inquinanti deve considerare le tre vie, **inalazione, ingestione, assorbimento dermico**, e i vari comparti ambientali*

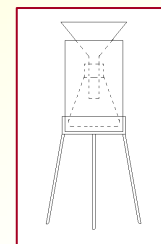
- **concentrazione ambientale, durata e modalità di esposizione**
- **dose assorbita** (*Paracelso: è la dose che fa il veleno*)
- **individuo** (*Sesso, età, peso corporeo, patologie*)



Rapporto della Commissione Europea, DG Ambiente
Compilation of EU exposure and health data (oct. 1999)
gli stati membri devono essere incoraggiati a:

- applicare la TDI di **1-4 pg/WHO-TEQ/kg/d**
- introdurre sia le diossine che i PCB (*dioxin like*) nel calcolo della TDI
- ridurre quanto possibile l'introduzione di diossine nell'ambiente
- identificare i gruppi maggiormente esposti e a rischio di danno da contaminazione da diossina
- predisporre raccomandazioni relativamente alla esposizione per via alimentare

Linee guida **DEPOSIZIONI**



proponente	pg I-TEQ/m ² d		
	<u>TDI</u>	<u>dep. anno</u>	<u>dep. mese</u>
<p><i>Proposta di linea guida di un gruppo di esperti del Belgio relativa a PCDD/PCDF in relazione al tolerable daily intake (TDI) atteso</i></p> <p>L. Van Liesout et al. 2001</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>1</p>	<p>14</p> <p>10</p> <p>3,4</p>	<p>27</p> <p>20</p> <p>6,8</p>
<p><i>Linea guida stabilita da un gruppo di esperti della Germania relativa a PCDD/PCDF e PCB dioxin-like</i></p> <p>Ernst Hiester et al. 2004</p>	15		
<p><i>Proposta di linea guida di un gruppo di esperti del Belgio relativa a PCDD/PCDF e PCB dioxin-like in relazione al tolerable weekly intake (TWI)</i></p> <p>C. Cornelis et al. 2007</p>	<p>8</p> <p>(già in vigore 10 solo PCDD/F)</p>		

considerazioni sugli studi epidemiologici

- *nella maggior parte dei casi non vengono indicate le altre fonti di emissione dell'area e gli specifici agenti chimici coinvolti;*
- *difficoltà nel distinguere gli effetti delle emissioni da inceneritori da quelli di altre fonti simili e spesso preponderanti in termini di inquinanti*
- *impianti di incenerimento nuovi o adeguati alla normativa garantiscono, rispetto al passato, livelli di emissioni inferiori di alcuni ordini di grandezza*

considerazioni sui RS

sempre maggiore utilizzo di materiali monouso, di farmaci e sostanze soggette a particolari precauzioni di smaltimento;

necessità di approfondire la conoscenza della tipologia e composizione dei materiali avviati al circuito di smaltimento come RS e migliorare le strategie di raccolta differenziata alla fonte, per isolare e trattare separatamente alcune frazioni specifiche o prevederne un diverso idoneo smaltimento separato

la possibilità di sterilizzare i RS può semplificare alcuni aspetti gestionali, pur considerandone le criticità, tuttavia il loro utilizzo (CDR) può presentare problemi dal punto di vista ambientale e sanitario

considerazioni sull'incenerimento RS

nell'incenerimento di RS, rispetto ai RSU, va considerata la presenza di particolari prodotti, es. contenenti mercurio;

affidare il contenimento delle emissioni ai soli sistemi di abbattimento comporta un notevole aggravio tecnologico ed economico;

migliorare le strategie di raccolta differenziata alla fonte, per isolare e trattare separatamente alcune frazioni specifiche o prevederne un diverso idoneo smaltimento separato;

l'aggravio dato da detta raccolta differenziata potrebbe essere compensato dalla riduzione sostanziale del mercurio nei RS con riduzione delle emissioni e dei costi di gestione e positive ricadute nel settore sanitario

accettazione sociale dell'incenerimento

- *valutare e colmare le carenze esistenti in questo campo, mediante la individuazione dei determinanti che concorrono alla percezione del rischio e individuazione dei bisogni informativi,*
- *formulare una procedura che permetta di giungere ad un consenso informato,*
- *recupero della fiducia nei confronti degli organi di controllo.*