



SERATA SUL TEMA:

**“IMPATTO AMBIENTALE DEI PROCESSI DI INCENERIMENTO  
IL CASO DI ISCHIA PODETTI”**

in vista del referendum del 30 novembre 2003.

Intervento di:

Marco Caldiroli (Medicina Democratica – Movimento di Lotta per la Salute )

Molte delle cose che dirò sono disponibili sul sito di Medicina Democratica (<http://web.tiscali.it/medicinademocratica> ) e su quello di un coordinamento di comitati: [www.inceneritori.org](http://www.inceneritori.org).

Un primo aspetto da chiarire è che qualunque forma di combustione di rifiuti è incenerimento, altri termini come termovalorizzazione, termoriduzione, termorecupero ecc. sono sinonimi che ormai si sprecano; a livello legale l'unico termine corretto è INCENERIMENTO.

Detto questo rammento che qualunque combustione, in questo caso a maggior ragione di un combustibile come il rifiuto – estremamente eterogeneo sotto il profilo delle caratteristiche merceologiche – è una forma di trasformazione della materia nel senso che si riesce ad ossidare il carbonio presente nel combustibile. In qualunque forma viene svolta l'ossidazione siamo in presenza di una reazione chimica che produce energia (reazione esotermica), calore che posso utilizzare per produrre vapore, quindi energia elettrica. Inoltre produco una quantità più o meno elevata, in quantità e qualità, di prodotti derivati dalla combustione, le cui caratteristiche dipendono appunto dal combustibile.

Cosa vuol dire? Significa che se nel mio combustibile ho dei metalli pesanti, da qualche parte dovranno andare e così via, con particolare attenzione per le sostanze con maggiore pericolosità. Queste si distribuiscono sostanzialmente da una parte nelle emissioni in atmosfera, i fumi, e, in relazione alla capacità e all'efficienza del sistema di abbattimento, li troviamo distribuiti in parte nelle scorie pesanti (la parte che non brucia), in parte nelle polveri o negli altri residui dei sistemi di abbattimento; se poi come nel caso dell'inceneritore di Trento, c'è anche un sistema di abbattimento umido, li troveremo anche negli spurghi o comunque nell'acqua, nella soluzione esausta utilizzata per l'abbattimento dei fumi.

Alla fine dell'800 i primi inceneritori erano delle caldaie dove si buttavano rifiuti anziché carbone. Il primo inceneritore “*ufficiale*” è quello di Londra, attivato nel 1880.

Negli ultimi decenni hanno ovviamente avuto un'evoluzione tecnologica. Proviamo però a porre mente agli ultimi 30 anni, da quando è scoppiata la questione diossina, ovvero l'opinione pubblica ha scoperto – in relazione al crimine industriale di Seveso – che esisteva una sostanza, la diossina, estremamente pericolosa, la più pericolosa che l'uomo è riuscito involontariamente (in parte involontariamente) a sintetizzare. In natura non esiste. Anche gli incendi dei boschi, che possono produrre piccole quantità di diossina, la producono soprattutto perché i boschi attuali subiscono la diffusione di una serie di contaminanti di origine antropica per cui anche la combustione di un bosco “*non è più quella di una volta*”.

Da quando si è scoperto che si poteva sintetizzare una sostanza così tossica come la diossina – anzi le diossine in quanto si tratta di circa duecento individui chimici, assieme ai furani che hanno una struttura simile – si è cercato di capire quali potevano essere le fonti e si è scoperto che una delle fonti era costituita appunto dagli impianti di incenerimento dei rifiuti.

Non è l'unica fonte, poi magari ne vedremo delle altre. Questa “*scoperta*”, da allora, ha comportato degli interventi; ad esempio, in Italia, dove c'erano un bel po' di impianti d'incenerimento (in funzione nella sola Lombardia negli anni '70 c'erano 140 impianti per lo più di piccole dimensioni, soggetti solo alla vecchia legge antimog per gli impianti termici, che non prevedeva limiti per i micro-inquinanti). Quando ci si è accorti di questo problema si è cominciato a pensare a qualche normativa (a livello europeo) che definisse come dovevano essere fatti gli impianti di incenerimento e quali limiti dovessero avere. I 140 impianti della Lombardia sono stati chiusi in pochissimo tempo, alcuni sono stati sostituiti con impianti di maggiori dimensioni (diversi funzionanti ancora oggi o da poco chiusi) perché solo i grandi impianti potevano sopportare, sotto il profilo economico, i costi connessi con la complessità di sistemi d'abbattimento in grado di ridurre la quantità di sostanze tossiche.

In altri termini, da una situazione in cui le sostanze tossiche venivano direttamente emesse nell'ambiente, gli impianti hanno avuto una evoluzione soprattutto per quanto concerne i sistemi d'abbattimento, sempre più complessi.

Si tratta di veri e propri “*treni*” di abbattimento, ogni sezione è specializzata per abbattere, per quanto possibile (non esiste l'emissione zero), una certa sostanza o un certo gruppo di sostanze simili.

Questa evoluzione nella efficienza dei sistemi di abbattimento non toglie che di sostanze, dagli impianti di incenerimento, ne escono e molte: nella tabella che mostro vedete un elenco di sostanze organiche, sono oltre 250 singoli individui chimici, censiti nelle emissioni di un impianto di incenerimento per RSU. (Fonte della tabella: Jay Kand Stieglitz L.(1995). *Identification and quantification of volatile organic components in emissions of waste incineration plants*. Chemosphere 30 (7):1249-1260).

## TABELLA 1 SOSTANZE ORGANICHE IDENTIFICATE NELLE EMISSIONI DI INCENERITORI DI RIFIUTI URBANI

pentane	propylcyclohexane	ethanol-1-(2-butoxyethoxy)	1-methyl-2-phenylmethylbenzene
trichlorofluoromethane	dimethyloctane	4-chlorophenol	benzoic acid phenyl ester
acetonitrile	pentanecarboxylic acid	benzothiazole	2,3,4,6-tetrachlorophenol
acetone	propyl benzene	benzoic acid	tetrachlorobenzofurane
iodomethane	benzaldehyde	octanoic acid	fluorene
dichloromethane	5-methyl-2-furane carboxaldehyde	2-bromo-4-chlorophenol	phthalic ester
2-methyl-2-propanol	1-ethyl-2-methylbenzene	1,2,5-trichlorobenzene	dodecanecarboxylic acid
2-methylpentane	1,3,5-trimethylbenzene	dodecane	3,3'-dimethylbiphenyl
chloroform	trimethylbenzene	bromochlorophenol	3,4'-dimethylbiphenyl
ethyl acetate	benzonitrile	2,4-dichloro-6-methylphenol	hexadecane
2,2-dimethyl-3-pentanol	methylpropylcyclohexane	dichloromethylphenol	benzophenone
cyclohexane	2-chlorophenol	hydroxybenzonitrile	tridecanoic acid
benzene	1,2,4-trimethylbenzene	tetrachlorobenzene	hexachlorobenzene
2-methylhexane	phenol	methylbenzoic acid	heptadecane
3-methylhexane	1,3-dichlorobenzene	trichlorophenol	fluorenone
1,3-dimethylcyclopentane	1,4-dichlorobenzene	2-(hydroxymethyl)benzoic acid	dibenzothiophene
1,2-dimethylcyclopentane	decane	2-ethylnaphthalene-1,2,3,4-tetrahydro	pentachlorophenol
trichloroethene	hexanecarboxylic acid	2,4,6-trichlorophenol	sulphonic acid m.w.224
heptane	1-ethyl-4-methylbenzene	4-ethylacetophenone	phenanthrene
methylcyclohexane	2-methylisopropylbenzene	2,3,5-trichlorophenol	tetradecanecarboxylic acid
ethylcyclopentane	benzyl alcohol	4-chlorobenzoic acid	octadecane
2-hexanone	trimethylbenzene	2,3,4-trichlorophenol	phthelic ester
toluene	1-methyl-3-propylbenzene	1,2,3,5-tetrachlorobenzene	tetradecanoic acid isopropyl ester
1,2-dimethylcyclohexane	2-ethyl-1,4-dimethylbenzene	1,1'biphenyl (2-ethenyl-naphthalene)	caffeine
2-methylpropyl acetate	2-methylbenzaldehyde	3,4,5-trichlorophenol	12-methyltetradecacarboxylic acid
3-methyleneheptane	1-methyl-2-propylbenzene	chlorobenzoic acid	pentadecacarboxylic acid
paraldehyde	methyl decane	2-hydroxy-3,5-dichlorobenzaldehyde	methylphenanthrene
octane	4-methylbenzaldehyde	2-methylbiphenyl	nonedecane
tetrachloroethylene	1-ethyl-3,5-dimethylbenzene	2-nitrostyrene(2-nitroethenylbenzene)	9-hexadecene carboxylic acid
butanoic acid ethyl ester	1-methyl-(1-pro-penyl)benzene	decanecarboxylic acid	anthraquinone
butyl acetate	bromochlorobenzene	hydroxymethoxybenzaldehyde	dibutylphthalate
ethylcyclohexane	4-methylphenol	hydroxychloroacetophenone	hexadecanoic acid
2-methyloctane	benzoic acid methyl ester	ethylbenzoic acid	eicosane
dimethyldioxane	2-chloro-6-methylphenol	2,6-dichloro-4-nitrophenol	methylhexadecanoic acid
2-furanecarboxaldehyde	ethyldimethylbenzene	sulphonic acid	fluoroanthene
chlorobenzene	undecane	m.w.192	pentachlorobiphenyl
methyl hexanol	heptanecarboxylic acid	4-bromo-2,5-dichlorophenol	heptadecanecarboxylic acid
trimethylcyclohexane	1-(chloromethyl)-4-methylbenzene	2-ethylbiphenyl	octadecadienal
ethyl	1,3-diethylbenzene	bromodichlorophenol	pentachlorobiphenyl
benzene	1,2,3-trichlorobenzene	1(3H)-isobenzofuranone-5-methyl	aliphatic amide
formic acid	4-methylbenzyl	dimethylphthalate	octadecanecarboxylic acid
xylene	alcohol	2,6-di-tertiary-butyl-p-benzoquinone	hexadecane amide
acetic acid	ethylhexanoic acid	3,4,6-trichloro-1-methyl-phenol	docosane
aliphatic carbonyl	ethyl benzaldehyde	2-tertiary-butyl-4-methoxyphenol	hexachlorobiphenyl
ethylmethylcyclohexane	2,4-dichlorophenol	2,2'-dimethylbiphenyl	benzylbutylphthalate
2-heptanone	1,2,4-trichlorobenzene	2,3'-dimethylbiphenyl	aliphatic amide
2-butoxyethanol	naphthalene	pentachlorobenzene	diisooctylphthalate
nonane	cyclopentasiloxanecadecamethyl	bibenzyl	hexadecanoic acid hexadecyl ester
isopropyl benzene	methyl acetophenone	2,4'-dimethylbiphenyl	cholesterol.

Se voi cercate nella normativa in materia, vedrete che i contaminanti emessi dagli inceneritori per i quali viene specificato un limite, sono circa una quindicina. Ma in realtà le sostanze che escono sono molte di più in termini di individui chimici e hanno ognuno proprie caratteristiche di tossicità. Come dicevo prima la combustione di qualunque cosa, in particolare di una matrice eterogenea, come è il rifiuto urbano o anche molti rifiuti industriali, comporta l'emissione di sostanze derivate dalla combustione, ovvero dalle numerosissime reazioni chimiche che si producono. Molte di queste sostanze hanno caratteristiche tossicologiche peggiori di quelle di partenza. Ad esempio vi può essere una totale assenza di diossina nel rifiuto alimentato, ma sono certo che se vi sono delle sostanze clorurate nel rifiuto, se c'è il PVC, se c'è il sale da cucina - il cloruro di sodio - o altre sostanze simili da un lato, e dall'altro se è presente anche della lignina (es. la carta), se vi è presenza di questi due gruppi di sostanze – *non c'è santo che tenga, poca o tanta che sia* a seconda dei punti di vista per chi vuole cimentarsi a quantificare come *poca* qualunque quantità di una sostanza del genere – si avrà la formazione, cosiddetta “*ex novo*” di diossina (ossia che non c'era in partenza, si forma solo grazie al processo di combustione) oltre a tutta una serie di altre sostanze.

E la diossina è stata, ed è ancora oggi, una delle sostanze più studiate per quanto concerne gli impianti di incenerimento e può essere considerata una specie di tracciante caratteristico di questi impianti ma anche di altre tipologie di impianti.

Un altro gruppo di sostanze importanti sotto il profilo tossicologico, oltre alle sostanze tipiche da combustione (cioè quelle che si formano quando io brucio qualunque cosa, che sia metano, carbone, olio, quindi oltre agli ossidi di azoto, al monossido di carbonio, all'anidride carbonica (gas serra) e pochi altri), nel caso dell'incenerimento dei rifiuti, sono, da un lato, *anche* i micro-inquinanti organici clorurati (diossine ecc.) e, dall'altra, *anche* i cosiddetti metalli pesanti, cioè una serie di sostanze – il cadmio, il cromo, l'arsenico, lo zinco, il nichel, il rame e molti altri – che si trovano nei rifiuti e che vengono poi rilasciati nell'ambiente mediante la combustione.

Provate a pensare ad un telefonino: è un concentrato di questi metalli.

Se un telefonino (o anche un computer) va a finire in un impianto di incenerimento, e viene bruciato, tutti quei metalli, a seconda delle caratteristiche chimico-fisiche di ognuno di essi, si distribuiranno tra i residui solidi e le emissioni. Il mercurio, ad esempio, per la maggior parte verrà emesso, perché ha una volatilità maggiore (ed è arduo abatterlo), il piombo tenderà maggiormente a rimanere nei residui solidi.

I residui solidi poi dovranno essere messi da qualche parte: ogni impianto d'incenerimento ha bisogno della sua discarica, che sia in provincia di Trento, che sia nella Germania dell'Est (dove fino a poco tempo fa li mandava l'inceneritore di Brescia). Da qualche parte, qualcuno si prenderà i residui solidi e il relativo impatto ambientale. Non è vero che sono inerti, o che possono essere inertizzati per l'eternità; prima o poi, in funzione delle caratteristiche del luogo in cui verranno messi e del tipo di trattamento subito, rilasceranno, almeno in parte, i metalli pesanti che andranno a finire da qualche parte, in qualche modo torneranno all'uomo. E' solo una questione di tempo.

Per darvi un'idea (slide), una stima mondiale dell'ONU del 1999 per i paesi maggiormente industrializzati, dà una stima d'emissione di metalli da incenerimento di rifiuti in quantità e, a fianco, la dà in termini di percentuale.

**Tabella 2. Emissioni annuali, nel mondo, di metalli da impianti di incenerimento e contributo percentuale sul totale delle emissioni**

Metallo	Emissioni da inceneritori (t/anno)	Percentuale del contributo degli inceneritori sul totale delle emissioni
Antimonio	670	19.0
Arsenico	310	3.0
Cadmio	750	9.0
Cromo	840	2.0
Rame	1.580	4.0
Piombo	2.370	20.7
Manganese	8.260	21.0
Mercurio	1.160	32.0
Nickel	350	0.6
Selenio	110	11.0
Stagno	810	15.0
Vanadio	1.150	1.0
Zinco	5.900	4.0

Si stima che il 30 % delle emissioni di mercurio siano conseguenza dell'incenerimento di rifiuti. Per altri metalli come il piombo, il manganese, lo stagno, l'antimonio, si noti che il contributo degli inceneritori non è secondario.

In maniera analoga possiamo vedere il contributo degli inceneritori per quanto concerne le diossine (il 70 %), dato che risale, in termini di dati concreti, al 1995 (pubblicato nel 1999 dell'UNEP/ONU). L'UE, ha fatto diversi studi rivalutando le stime per quanto concerne i paesi tradizionali dell'UE e i valori che sono emersi indicano, fortunatamente, una tendenza alla diminuzione. Si pensa che stiamo andando verso un contributo dato dagli impianti di incenerimento di rifiuti UNICAMENTE urbani, tra il 10 e il 15 % del totale delle diossine e dei furani emessi dalle diverse fonti.

**Tabella 3. Stime di emissione in atmosfera di PCDD e PCDF da tutte le fonti considerate e dall'incenerimento di rifiuti. Sommario dei principali studi nazionali e internazionali**

<i>Fonte e data dello studio</i>	<i>Stime delle emissioni di PCDD e PCDF da tutte le fonti considerate e da impianti di incenerimento di rifiuti - valori in grammi/anno</i>			
	<i>Paesi considerati e anno di riferimento dello studio</i>	<i>Emissioni totali stimate Paesi considerati</i>	<i>Emissioni stimate da impianti di incenerimento di rifiuti nei Paesi considerati</i>	<i>Contributo percentuale dell'incenerimento di rifiuti sul totale delle emissioni stimate</i>
<i>UNEP 1999 (1)</i>	Austria, Australia, Belgio, Svizzera, Canada, Germania, Danimarca, Francia, Ungheria, Giappone, Olanda, Svezia, Gran Bretagna, Slovacchia, USA (*) al 1995	10.514 (**)	7.241	69 %
<i>EPA 1998 (2)</i>	USA 1995	1.026-7.541	702,3 – 4.536,5 (492-2.460 RSU)	68,4 – 60,2 % (47,9 – 32,6 %)
<i>EPA 2000 (3)</i>	USA 1995	3.125	1.932,6 (1.250 RSU)	61,8 % (40 %)
<i>Comunità Europea 2000 (5)</i>	Paesi della comunità europea + Svizzera al 1985	13.690	6.300 4.000 (RSU ***)	46 % 29 %
<i>Comunità Europea 1999 (4)</i>	Paesi della comunità europea + Svizzera al 1994	38.230	7.325	19,1 %
<i>Comunità Europea 2000 (5)</i>	Paesi della comunità europea + Svizzera al 1995	3.685-6.470	973 - 1.213 (RSU ***) 149-183 (Ind.) 133-530 (rif- osp)	26,4 – 18,7 % 4,0 – 2,8 % 3,6 – 8,3 %
<i>Comunità Europea 2000 (5)</i>	Paesi della comunità europea + Svizzera al 2000	2.435-4.660	412 – 506 (RSU ***) 131-166 (Ind.) 96-392 (rif- osp)	16,9 – 10,8 % 5,3 – 3,6 % 3,9 – 8,5 %
<i>Comunità Europea 2000 (5)</i>	Paesi della comunità europea + Svizzera al 2005	1.959 - 3.834	178 – 232 (RSU ***) 16-45 (Ind.) 51-161 (rif- osp)	9,1 – 6,0 % 0,8 – 1,2 % 2,6 – 4,3 %

- 1) United Nations Environment Programme, *Dioxin and Furan Inventories. National and Regional Emissions of PCDD/PCDF*, UNEP Chemicals, Ginevra, maggio 1999.
  - 2) USEPA *The inventory of Sources of Dioxin in the United States*, 1998, EPA/600/P-98/002Aa
  - 3) USEPA “*Draft Exposure and Human Health Reassessment of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin (TCDD) and Related Compounds*”, Settembre 2000.
  - 4) Commissione Europea, *Releases of Dioxins and Furans to Land and Water in Europe*, Final Report, settembre 1999. I dati fanno riferimento non solo alle emissioni in atmosfera ma al rilascio in aria, sul suolo e in acqua dalle diverse fonti comprensive della produzione di pesticidi che risultano essere – al 1994 - la principale fonte di diossine e furani.
  - 5) Commissione Europea *The European Dioxin Emission Inventory – Stage II*, Dicembre 2000.
- (\*) L’assenza dell’Italia – e di altri paesi – è motivata dall’assenza di dati
- (\*\*) Stima massima complessiva : 28.615 grammi/anno TCDD equivalenti.
- (\*\*\*) Escluso incenerimento illegale di rifiuti solidi urbani

**Tabella 4. Stima delle emissioni annuali di PCDD e PCDF in Italia 1990-2010 (valori in grammi TCDD equivalenti)**

Anno di riferimento	ENEA (1)			Unione Europea 1999/2000		
	Emissione annuale tutte le fonti	Emissione annuale incenerimento rifiuti	%	Emissione annuale tutte le fonti	Emissione annuale incenerimento rifiuti	%
1990	450,5	259,2 (134,3 RSU)	57,5 (29,8)			
1994/1995	558,8	295,5 (170,6 RSU)	52,9 (30,6)	840-15.300 (2)	563-2.780 (*) + 8,8 – 24 rsa	67,0 - 18,3
				366-967 (3)	148,7-405,8 (2,2-36,8 RSU)	40,6 – 41,9 (0,6-3,8)
2000	338,8	147,7 (85,3 RSU)	43,6 (25,5)	370-985 (3)	148,7-405,8 (2,2-36,8 RSU)	40,2-41,2 (0,6-3,7)
2005 (proiezione)	191,4	53,7 (34,1 RSU)	28,1 (17,8)	227-628 (3)	33,1-84,7 (5,6-8,5 RSU)	14,6-13,5 (2,5-1,3)
2010 (proiezione)	143,4	18,7 (12,8 RSU)	13,0 (8,9)	n.r.	n.r.	

1) R. De Lauretis “*Stima delle emissioni di Diossine e Furani*”, 1998; <http://www.amb.casaccia.enea.it>.

2) Commissione Europea, *Releases of Dioxins and Furans to Land and Water in Europe*, Final Report, settembre 1999.

3) Commissione Europea *The European Dioxin Emission Inventory - Stage II*, Dicembre 2000.

(\*) Solo rifiuti solidi urbani e rifiuti ospedalieri, escluso incenerimento di rifiuti industriali.

Questo, anche perché la normativa si è fatta sempre più stringente; mentre la normativa per altri impianti che emettono diossine, come impianti di sinterizzazione dell'acciaio o la combustione di altri tipi di combustibili, non è ancora rigorosamente normata. Questo valore, però, non ha riscontro in Italia (dato emerso sia da stime fatte dall'Europa sull'Italia che fatte in Italia dall'Enea) dove siamo ancora indietro, passando da una stima di oltre il 50 %, al 43,6 % nel 2000, per poi, come stima di proiezione al 2010, ridurre al 13 % il contributo degli inceneritori di RSU all'emissione di diossine in Italia (v. tabella 4).

Questa diminuzione, non deve però far abbassare la guardia. Da un lato perché si parla di stime, per lo più basate su fattori di emissione; in particolare per le proiezioni future, si dice che *“nel 2010, tutti gli impianti di incenerimento rispetteranno le normative più recenti”*. Nel caso delle diossine significherebbe un limite di emissione pari a 0,1 nanogrammi al metro cubo, per cui se io brucio X quantità di rifiuti, mi aspetto che dall'inceneritore usciranno X grammi/milligrammi di diossine all'anno in relazione alla capacità dell'impianto. Quindi si parte dal presupposto che questi impianti d'incenerimento riescano a rispettare, *in ogni momento*, questo limite (0.1 nanogrammi).

La normativa prevede che gli impianti di incenerimento vengano sottoposti, una volta ogni 6 mesi, ad analisi delle diossine e degli altri micro-inquinanti. E' sufficiente che il gestore dell'impianto sappia in anticipo (visto che è un'analisi complessa) che arriva il tecnico dell'ARPA a fare le analisi (che durano un giorno intero o di più), e cercherà per tempo di far trovare l'impianto nelle condizioni migliori in modo tale da non farsi cogliere fuori standard. Capita ancora oggi che, nonostante ciò, vengano trovati impianti non in regola. A settembre (2003) a Pietrasanta, sono riusciti a *beccare* un impianto d'incenerimento recente, considerato moderno, nei limiti della normativa, con un valore superiore di 14 volte quello degli 0,1 nanogrammi (1,4). Se qualcuno viene preso fuori standard, vuol dire che in condizioni normali di funzionamento, non è per nulla scontato che i micro-inquinanti siano sempre al di sotto di quel valore. L'impianto di Sesto San Giovanni, abbastanza nuovo, nel 2002 ha avuto 116 sforamenti per parametri giornalieri (cioè lo sfornamento è durato ogni volta per un giorno intero); per 116 giorni in un anno è andato oltre i limiti della normativa.

Dare per scontato che un impianto, in quanto nuovo, rispetti sempre i limiti, è una scommessa che purtroppo ha poco a che vedere con la realtà.

Per quanto sopra le stime basate sui fattori di emissione vanno *prese con le pinze*.

Quello che invece viene evidenziato dalla Commissione Europea nella comunicazione della stessa al Consiglio europeo sulla strategia comunitaria sulle diossine e i furani e i PCCD (sett. 2001) sono considerazioni come questo inciso: *“sembra che le caratteristiche tossiche delle sostanze (diossine e i furani e i PCB, ndr) siano state sottovalutate”*. Siamo in un momento (2003) in cui il valore di 0,1 nanogrammi già da diversi anni è uno standard europeo, e nonostante ciò *sembra* che abbiamo sottovalutato la pericolosità di queste sostanze (lo standard di emissione non è ancora idoneo).

Si fa riferimento in particolare a diversi studi riferiti sugli effetti di queste sostanze sullo sviluppo celebrale, sul sistema riproduttivo, sul sistema endocrino, sul sistema ormonale. Parliamo di sostanze oramai riconosciute come *disturbatori endocrini*.

Gli effetti delle diossine, e di alcuni PCB sulla salute, sono molto più gravi di quanto precedentemente supposto anche a dosi estremamente ridotte.

Si produce questo paradosso: che la normativa è sempre più stringente, perché tiene conto del fatto che il problema delle diossine e di altri microinquinanti emessi da un impianto di incenerimento – come da altre fonti – è un grosso problema ambientale e sanitario, produce una contaminazione diffusa e il bioaccumulo, ma quando si cerca di stabilire una qualche “soglia”, un qualche riferimento, ci si trova via via sempre a rimmetterlo in discussione.

Ad esempio, questa (slide) mostra l’andamento del limite accettabile per le diossine che è partito dall’indicazione dell’OMS del 1990 – 10 picogrammi – (un picogrammo è un miliardesimo di milligrammo) per chilo di peso corporeo al giorno; oggi siamo arrivati, con la proposta dell’OMS del 1998, fatta propria dall’Unione europea, che dice di avere come massimo 4 e come obiettivo 1. Perché si pensa che oggi l’europeo medio subisce, dalle diverse matrici, soprattutto tramite la catena alimentare, più di 4 picogrammi per kg di peso corporeo di diossina.

## *"Dose Tollerabile" PCDD/PCDF*

OMS 1990 = 10 picog/TEQ/giorno/kg peso corporeo (*livello da non superare*)

EPA 1994 = 0,01 picog/TEQ/giorno/kg peso corporeo (*standard per la valutazione dell'incremento di esposizione umana da fonti specifiche*)

OMS 1998 = 1 - 4 picog/TEQ/giorno/kg peso corporeo (*livello da non superare e valore guida*)

EPA 2000 = 5 picog/TEQ/giorno/kg peso corporeo (*livello base per la definizione di un rischio di incremento di malattie neoplastiche superiore a  $1 * 10^{-3}$* )

e

EPA 2000 = 0,001 picog/TEQ/giorno/kg peso corporeo (*stima del limite superiore di rischio di cancro sia come valore di fondo che come incremento del valore di fondo*)

*"Exposure and Human Health Reassessment of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin (TCDD) and Related Compounds"- Preliminary Draft -EPA/600/P-00/001Bg*  
Settembre 2000

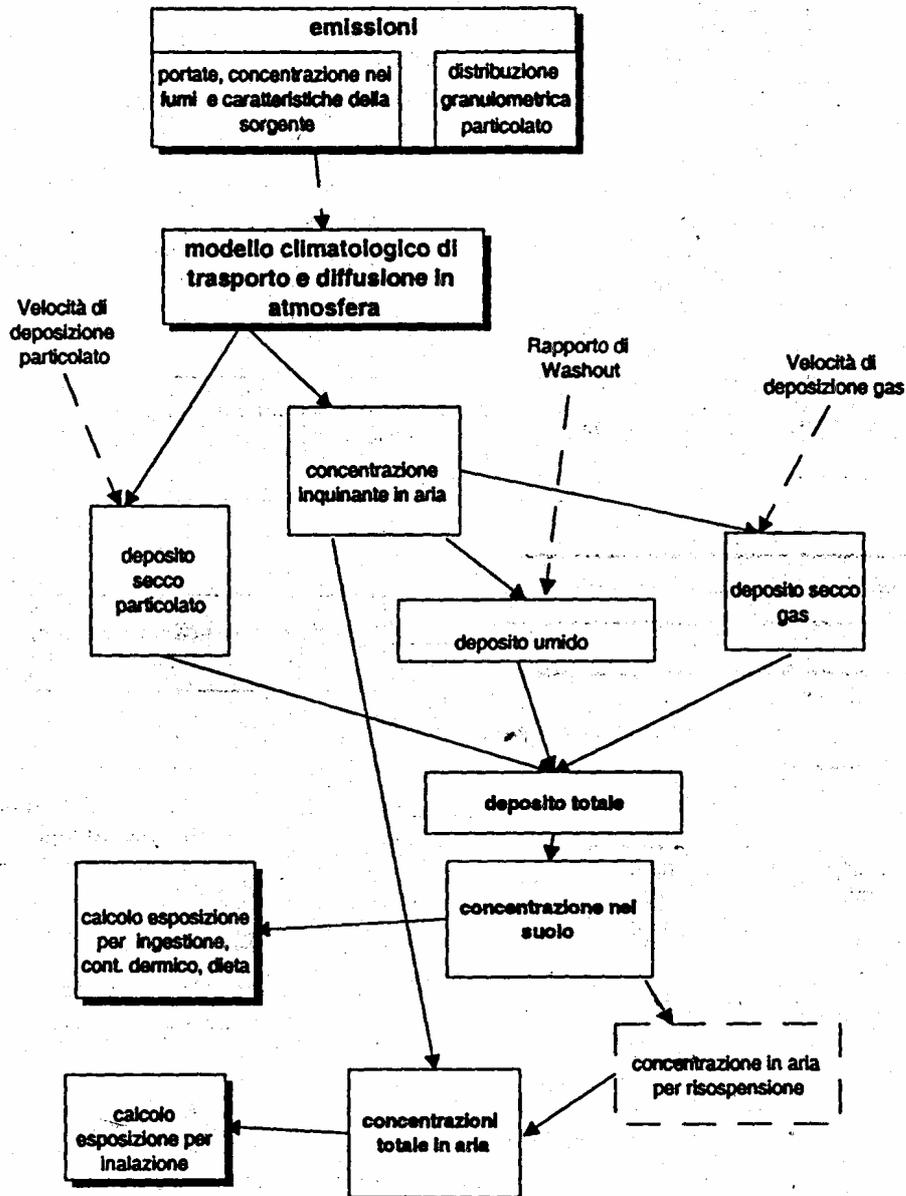
L'EPA, come si vede (slide), indica dei limiti ancora più bassi, per lo meno questo 0,001 picog/kg di peso corporeo è riferito alla valutazione di rischio per cui si afferma: se questa valutazione, relativa ad una fonte singola fissa di diossina risulta superiore a quel valore, per individuo, quell'impianto è da valutare attentamente, se vale la pena davvero farlo, perché rappresenta un rischio considerato forte.

In sintesi vi è questa situazione: più si abbassano i limiti, più saltano fuori conoscenze epidemiologiche e tossicologiche, non solo per patologie tumorali, che spostano sempre più in basso quella che viene considerata, arbitrariamente, una soglia "accettabile". Ultimamente, è stata emanata una direttiva europea sul limite delle diossine nel latte e negli altri alimenti (che l'Italia ha subito sfiorato, vedi il caso della mozzarella campana), in cui è stato stabilito un livello.

Se si legge la premessa della direttiva che fissa questi limiti, ad un certo punto si afferma: "*se noi dovessimo pensare di proteggere in maniera adeguata la popolazione europea, dovremmo fissare dei limiti talmente bassi, che per molti alimenti ci sarebbe davvero un problema sulla loro commerciabilità*". Perché anche quei limiti, che sono sempre più bassi, sono sempre un compromesso tra l'esigenza di vendere le merci (alimenti) e quella della salute della popolazione.

Cosa succede quando viene emessa una sostanza, soprattutto per quanto concerne i metalli pesanti e le sostanze cloroorganiche (che sono sostanze a bassissima degradabilità ambientale)? Vi è una tendenza all'accumulabilità ambientale, a seconda della sostanza, in una matrice piuttosto che in un'altra; ad esempio nel caso delle diossine il bioaccumulo si ha soprattutto negli alimenti di tipo grasso (latte, derivati, pesce, meno la carne, le uova). Questa tendenza all'accumulo nelle diverse matrici ambientali significa principalmente un accumulo nella catena alimentare al cui vertice c'è l'uomo. A noi *ritornano* anche in questo modo le sostanze che *buttiamo* nell'ambiente, tutto quello che viene *raccolto* dalla catena alimentare, dall'erba che si mangia la mucca, al latte prodotto e via dicendo. E l'uomo è esposto anche ad altre matrici quali l'aria, che può essere contaminata, il contatto dermico con polveri contaminate, piuttosto che l'ingestione di polveri contaminate.

Su queste considerazioni (v. slide) il Politecnico di Milano ha elaborato una valutazione del rischio dell'impianto di Ischia Podetti, richiamandosi ad una metodologia proposta dall'EPA, dimenticandosi però di dire quali sono le incertezze connesse a questa metodologia, così come ad altre. Quando si tenta di ridurre un fenomeno complesso come è quello del destino ambientale di un contaminante, si deve per forza fare delle approssimazioni, che vuol dire creare delle incertezze sul risultato. Se tali considerazioni diventano elementi di conoscenza per una decisione – come nel caso di una Valutazione di Impatto Ambientale – bisogna dire quali sono i margini di incertezza, proprio per mettere in grado, in primo luogo la popolazione esposta, alla conoscenza a che cosa va incontro.



**Schema generale di valutazione della distribuzione dell'inquinante nell'ambiente**

Alcuni dei problemi di incertezza legati a tali valutazioni sono i “transitori”: un impianto, a regime, non funziona sempre perfettamente, ci sono dei momenti, in fase di accensione e di spegnimento, in cui si creano condizioni per cui vengono emesse “più schifozze”. Se poi l'impianto per qualche motivo funziona male, questi transitori possono anche essere lunghi (vedi l'impianto di Milano “Silla 2” inaugurato dopo ben due anni di funzionamento perché non rispettava i limiti).

La granulometria delle polveri è un altro fattore importante. Contrariamente a quanto viene detto nello Studio di Impatto Ambientale fatto per Ischia Podetti, è scorretto parlare di PST (Polveri Sospese Totali) perché non stiamo parlando di PST, ma di polveri di dimensioni molto piccole che sono appunto quelle che *scappano*, che non riescono ad essere fermate dai filtri. E più sono piccole e più sono numerose a parità di peso, nel senso che un conto è dire che escono 10 mg di un particolato superiore ai 10 micron, avrò X particelle che possono arrivare alle persone, e che sono di dimensioni relativamente grandi, si fermeranno nelle prime vie respiratorie e tendenzialmente il nostro organismo riuscirà ad eliminarle prima o poi. Ma se escono 5 mg (cifra a caso) di polveri di dimensioni al di sotto dei 2,5 mg, ovvero apparentemente una quantità più bassa, devo considerare che parlo di un maggior numero di particelle e che le stesse sono più pericolose delle prime perché riescono ad arrivare ancora più a fondo nel polmone, nei punti dove avviene lo scambio del sangue con l'ossigeno e quindi trascinano le sostanze pericolose – metalli o quant'altro – che arrivano direttamente nel sangue e l'organismo umano non riesce ad eliminare.

Per questo, quando si parla di polveri, bisogna specificare di che cosa si sta parlando, perché quelle degli inceneritori sono polveri ben diverse da quelle emesse da impianti di combustione tradizionali.

Altre incertezze, riguardano la definizione della relazione dose/risposta cioè definire che c'è una soglia che se raggiunta in termini di accumulo per esposizione, ho l'effetto patologico e al di sotto, invece, non ho effetti.

La determinazione di una soglia di questo genere è estremamente problematica: nel caso delle sostanze cancerogene in realtà una soglia non esiste. Ogni singola esposizione da parte nostra – anche una sola sigaretta o l'esposizione a qualunque altra esposizione a una sostanza cancerogena – comporta un incremento del rischio probabilistico (ognuno ha le sue difese per cui risponde in maniera differente all'esposizione) e in tempi più o meno lunghi si avranno maggiori possibilità di sviluppare un tumore o un'altra tipologia di malattia; anche perché non parliamo di singoli individui ma di popolazione.

Passo ad alcuni accenni specifici relativi all'impianto di Ischia Podetti.

Ho svolto delle osservazioni allo SIA in particolare sugli aspetti d'impatto e sullo studio collegato allo SIA, quello del Politecnico, sulla valutazione del rischio.

Quello che ho sollevato principalmente è questo aspetto che può essere sintetizzato in *qui qualcuno ha ciurlato nel manico*, nel senso che qualcuno ha usato dei numeri che non esistono. Anche senza entrare nel merito della necessità – e correttezza – di evidenziare che questo metodo di valutazione ha comunque una serie di incertezze (non va preso o presentato come fosse il Vangelo), anche utilizzando quel metodo, ci sono degli aspetti che non tornano.

Un primo aspetto che non torna è questo: queste sono due tabelle dello SIA in cui in quella sopra si vedono delle valutazioni di ricaduta, ossia si dice: data la concentrazione che si suppone verrà emessa dal camino (singola linea) si avrà una determinata concentrazione a livello del suolo e in aria, per fare un esempio: il cadmio  $6,2 \times 10^{-9}$  grammi per  $m^3$  che vuol dire, espressa in microgrammi,  $6,2 \times 10^{-3}$  per  $m^3$ , e

vedete, sotto c'è scritto “*concentrazione massima oraria su base annua*” e per quanto concerne le diossine, c'è  $3,3 \times 10^{-14}$  grammi per  $m^3$  cioè  $3,3 \times 10^{-8}$  microgrammi per  $m^3$ .

Se andiamo a vedere la tabellina che c'è sotto, che si trova in un altro punto dello SIA, in cui si dice “*concentrazioni stimate in atmosfera e a livello del suolo*” e andiamo a vedere lo scenario 5 che è quello appena visto (perché sono stati fatti diversi scenari), vedete che il valore riportato della diossina è  $5,5 \times 10^{-9}$  cioè 10 volte di meno rispetto a quello che c'è nello stesso studio nella tabella che si trova 40 pagine prima. Per cui c'è un errore evidente fatto da chi ha elaborato lo SIA.

# Estratti dal SIA con evidenziati i dati relativi al Cadmio e alle Diossine

Tabella IV.1.2.7.19: Concentrazione massima oraria su base annua [g/m<sup>3</sup>] (percentile=98%) - scenario 5

specie	limiti di legge	limiti SIA
CO - monossido di carbonio	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$
PST - polveri sospese totali	$6,2 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-6}$
COV- composti organici volatili	$6,9 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$
HCl - acido cloridrico	$6,9 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$
HF - acido fluoridrico	$6,9 \cdot 10^{-7}$	$6,9 \cdot 10^{-7}$
SO <sub>2</sub> - anidride solforosa	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$
NO <sub>x</sub> - ossidi di azoto	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$4,9 \cdot 10^{-5}$
Cd - cadmio	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$
Hg - mercurio	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$
Metalli pesanti	$3,1 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$
PCDD/F (TEQ)	$6,6 \cdot 10^{-14}$	$3,3 \cdot 10^{-14}$
IPA – idrocarburi policiclici aromatici	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-9}$

→  $6,2 \cdot 10^{-3} \mu\text{g}/\mu\text{c}$   
 →  $3,3 \cdot 10^{-8} \mu\text{g}/\mu\text{c}$

Tabella IV.1.4.3.2.4: Cadmio - concentrazioni stimate in atmosfera a livello del suolo.

SCENARIO DI ESERCIZIO	CONCENTRAZIONE MASSIMA ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )
1	$1,0 \cdot 10^{-3}$
2	$9,4 \cdot 10^{-4}$
3	$8,9 \cdot 10^{-4}$
4	$1,1 \cdot 10^{-3}$
5	$1,0 \cdot 10^{-3}$
6	$1,1 \cdot 10^{-3}$

**Tabella IV.1.2.7.19: Concentrazione massima oraria su base annua [g/m<sup>3</sup>]  
(percentile=98%) - scenario 5**

specie	limiti di legge	limiti SIA
CO - monossido di carbonio	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$
PST - polveri sospese totali	$6,2 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-6}$
COV- composti organici volatili	$6,9 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$
HCl - acido cloridrico	$6,9 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$
HF - acido fluoridrico	$6,9 \cdot 10^{-7}$	$6,9 \cdot 10^{-7}$
SO <sub>2</sub> - anidride solforosa	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$
NO <sub>x</sub> - ossidi di azoto	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$4,9 \cdot 10^{-5}$
Cd - cadmio	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$
Hg - mercurio	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$
Metalli pesanti	$3,1 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$
PCDD/F (TEQ)	$6,6 \cdot 10^{-14}$	$3,3 \cdot 10^{-14}$
IPA - idrocarburi policiclici aromatici	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-9}$

→  $6,2 \cdot 10^{-3} \text{ } \mu\text{g}/\mu\text{c}$   
 →  $3,3 \cdot 10^{-8} \text{ } \mu\text{g}/\mu\text{c}$

**Tabella IV.1.4.3.2.3: PCDD/F (I-TEQ) - concentrazioni stimate in atmosfera a livello del suolo**

SCENARIO DI ESERCIZIO	CONCENTRAZIONE MASSIMA ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )
1	$5,5 \cdot 10^{-9}$
2	$5,2 \cdot 10^{-9}$
3	$4,8 \cdot 10^{-9}$
4	$5,9 \cdot 10^{-9}$
5	$5,5 \cdot 10^{-9}$
6	$6,2 \cdot 10^{-9}$

Ora, se c'è questo errore di partenza, è ovvio che una valutazione di questo genere, cioè “*che il rischio individuale massimo per inalazione (solo per esposizione diretta all'aria potenzialmente contaminata, quindi nessuna considerazione per l'esposizione dovuta alla catena alimentare o altre matrici è stata svolta dal Politecnico, ndr) è pari a  $4,3 \times 10^{-7}$  cioè 4 casi aggiuntivi per miliardo di persone*”, che guarda caso è il risultato a cui poi giunge alla fine il Politecnico di Milano, considerando però tutte le fonti di esposizione, non solo l'inalazione, allora c'è qualche cosa che *forse* è sbagliato.

Se è sbagliata la tabella che ci fa giungere a questo risultato, nel senso che c'è questa contraddizione fra le due tabelle dello stesso autore, la tabella sbagliata (più bassa in termini di quantità) è stata evidentemente utilizzata per fare questa valutazione di rischio. Per cui ho il dubbio che questo risultato sia errato ed è comunque riferito ad una linea, a mezza emissione.

**Tabella IV.1.4.3.3.4: Rischio individuale massimo per inalazione attribuibile a PCDD/F (I-TEQ) e cadmio.**

S.I.A. - Impianto a tecnologia integrata per il trattamento dei rifiuti della Provincia di Trento – Ischia Podetti

Cap. IV – Impatti

IV.86

SCENARIO DI ESERCIZIO	RISCHIO INDIVIDUALE MASSIMO
1	$4,3 \cdot 10^{-7}$
2	$4,1 \cdot 10^{-7}$
3	$3,8 \cdot 10^{-7}$
4	$4,6 \cdot 10^{-7}$
5	$4,3 \cdot 10^{-7}$
6	$4,7 \cdot 10^{-7}$

**Tabella 5. Confronto tra le concentrazioni in aria a livello del suolo (media e massima) utilizzate nella valutazione del rischio dal Politecnico di Milano e quelle riportate nella stima presentata nel SIA (per una sola delle due linee)**

Contaminante	Concentrazione media a livello del suolo secondo il Politecnico (*) microg/mc	Concentrazione media annua nel punto di massimo a livello del suolo secondo il SIA (**) microg/mc	Concentrazione massima a livello del suolo secondo il Politecnico (*) microg/mc	Concentrazione massima oraria su base annua a livello del suolo secondo il SIA (***) microg/mc
PCDD/F	$9,0 * 10^{-11}$	$5,5 * 10^{-9}$	$5,3 * 10^{-9}$	$3,3 * 10^{-8}$
Cadmio	$7,4 * 10^{-6}$	$1,0 * 10^{-3}$	$9,1 * 10^{-4}$	$6,2 * 10^{-3}$
Mercurio	$3,6 * 10^{-5}$	$2,4 * 10^{-3}$	$2,1 * 10^{-3}$	$1,4 * 10^{-2}$
Metalli pesanti		$2,0 * 10^{-2}$		$1,2 * 10^{-1}$
Piombo	$1,4 * 10^{-4}$		$1,8 * 10^{-2}$	

(\*) Politecnico di Milano "*Impianto di termovalorizzazione di rifiuti di Trento : Caratterizzazione delle presenze di inquinanti tossici in traccia nell'area di insediamento ed analisi del rischio per la salute*", Tabella 2.2; p. 40.

(\*\*) V. SIA; si è preso come confronto i valori risultanti dallo scenario 5 che può essere considerato "medio" rispetto ai coefficienti di diluizione; v. Tabella IV.1.2.7.9, p. IV.34, colonna "*limiti SIA*". NB i dati sono riferiti alla emissione di una sola linea.

(\*\*\*) V. SIA; si è preso come confronto i valori risultanti dallo scenario 5 che può essere considerato "medio" rispetto ai coefficienti di diluizione; v. Tabella IV.1.2.7.17, p. IV.38 colonna "*limiti SIA*". NB i dati sono riferiti alla emissione di una sola linea.

Per facilitare il confronto i valori riportati nello SIA sono stati espressi nella presente tabella in microg/mc anziché in g/mc.

**Tabella 6. Concentrazioni e portata delle emissioni di alcuni inquinanti considerati nella valutazione del rischio elaborata dal Politecnico di Milano - DIIAR; confronto tra le concentrazioni in aria a livello del suolo utilizzate nella valutazione del rischio e quelle risultanti dalla stima presentata nello SIA (per entrambe le linee )**

			Valutazioni del Politecnico di Milano - DIIAR		Stime presentate nello Studio di Impatto Ambientale	
Contaminante	Concentrazione all'emissione microg/mc (*)	Portata per ogni linea microg/s	Concentrazione media a livello del suolo (**) microg/mc	Concentrazione massima a livello del suolo (**) microg/mc	Range concentrazione media annua nel punto di massimo (***) microg/mc	Range concentrazione massima oraria su base annua (****) microg/mc
PCDD/F	0,05 nanog/mc	$2,1 * 10^{-3}$	$9,0 * 10^{-11}$	$5,3 * 10^{-9}$	$0,96 - 1,24 * 10^{-8}$	$5,8 - 7,4 * 10^{-8}$
Cadmio	10	$4,2 * 10^{+2}$	$7,4 * 10^{-6}$	$9,1 * 10^{-4}$	$1,79 - 2,23 * 10^{-3}$	$1,11 - 1,39 * 10^{-2}$
Mercurio	20	$8,3 * 10^{+2}$	$3,6 * 10^{-5}$	$2,1 * 10^{-3}$	$4,2 - 5,5 * 10^{-3}$	$2,39 - 3,15 * 10^{-2}$
Metalli pesanti	200	$8,3 * 10^{+3}$			$3,5 - 4,4 * 10^{-2}$	$2,20 - 2,75 * 10^{-1}$
Piombo			$1,4 * 10^{-4}$	$1,8 * 10^{-2}$		

(\*) V. SIA, p. IV.31; Politecnico di Milano "Impianto di termovalorizzazione di rifiuti di Trento : Caratterizzazione delle presenze di inquinanti tossici in traccia nell'area di insediamento ed analisi del rischio per la salute" p. 40.

(\*\*) V. tabella 2.2. "Concentrazioni massime e medie in atmosfera a livello del suolo utilizzate nella valutazione del rischio" in Politecnico di Milano "Impianto di termovalorizzazione di rifiuti di Trento : Caratterizzazione delle presenze di inquinanti tossici in traccia nell'area di insediamento ed analisi del rischio per la salute" p. 40.

(\*\*\*) V. SIA p. IV.33 - 35; per range si intende quello riferito a coefficienti di diluizione (gas e solidi) corrispondenti agli scenari n. 3 e numero 6 (v-SIA tabella IV.1.2.7.6., p. IV.32), con riferimento alla portata di entrambe le linee.

(\*\*\*\*) V. SIA p. IV.37 - 39; per range si intende quello riferito a coefficienti di diluizione (gas e solidi) corrispondenti agli scenari n. 3 e numero 6 (v-SIA tabella IV.1.2.7.6., p.IV.32), con riferimento alla portata di entrambe le linee.

Nota: per il mercurio e gli IPA sono stati utilizzati i coefficienti di diluizione riportati nello SIA riferiti ai gas e per il cadmio, per i metalli pesanti sono stati utilizzati i coefficienti di diluizione riportati nello SIA riferiti ai solidi (v. Tabelle IV.1.2.7.6 e IV.1.2.7.14). Nel caso delle PCDD/F come si illustra nel testo sono stati utilizzati valori intermedi.

**Tabella 7. Confronto tra il livello di deposizione degli inquinanti al suolo (media e massima) utilizzate nella valutazione del rischio dal Politecnico di Milano e quelle riportate nella stima presentata nello SIA (per una sola delle due linee)**

Contaminante	Deposito medio al suolo nell'area di studio secondo il Politecnico (*) g/mq/anno	Concentrazione media annua nel punto di massimo a livello del suolo secondo lo SIA (**) g/mq/anno	Deposito massimo al suolo nell'area di studio secondo il Politecnico (*) g/mq/anno	Concentrazione massima oraria su base annua a livello del suolo secondo lo SIA (***) g/mq/anno
PCDD/F	$5,1 * 10^{-11}$	$4,3 * 10^{-9}$	$1,0 * 10^{-8}$	$3,1 * 10^{-9}$
Cadmio	$1,0 * 10^{-5}$	$1,7 * 10^{-3}$	$2,0 * 10^{-3}$	$1,2 * 10^{-2}$
Mercurio	$2,1 * 10^{-5}$	$1,2 * 10^{-4}$	$4,0 * 10^{-3}$	$7,4 * 10^{-4}$
Metalli pesanti		$3,3 * 10^{-2}$		$2,5 * 10^{-1}$
Piombo	$2,1 * 10^{-4}$		$4,0 * 10^{-2}$	

(\*) Politecnico di Milano "*Impianto di termovalorizzazione di rifiuti di Trento : Caratterizzazione delle presenze di inquinanti tossici in traccia nell'area di insediamento ed analisi del rischio per la salute*", Tabella 2.3; p. 40.

(\*\*) V. SIA; si è preso come confronto i valori risultanti dallo scenario 5 che può essere considerato "medio" rispetto ai coefficienti di diluizione; v. Tabella IV.1.2.7.26, p. IV.41. NB i dati sono riferiti alla emissione di una sola linea e sono ricalcolati su base annua (275 g/anno di funzionamento della linea).

(\*\*\*) V. SIA; si è preso come confronto i valori risultanti dallo scenario 5 che può essere considerato "medio" rispetto ai coefficienti di diluizione; v. Tabella IV.1.2.7.34, p. IV.46. NB i dati sono riferiti alla emissione di una sola linea (275 g/anno di funzionamento della linea).

Il Politecnico di Milano ha fatto anche di peggio: se guardiamo le diossine (per fare un esempio) per un valore di concentrazione media a livello del suolo, microgrammi per m<sup>3</sup>  $9 \times 10^{-11}$ , a fianco la concentrazione media annua nei punti di massimo a livello del suolo secondo lo SIA è  $10^{-9}$ . Ancora, Politecnico  $10^{-9}$  come massima concentrazione oraria a livello del suolo, invece massima oraria del SIA  $10^{-8}$ .

Fra le indicazioni dello SIA e quelle utilizzate dal Politecnico (che dichiara di aver utilizzato i dati presentati nello SIA come valori per la stima) ci sono delle differenze che, a seconda della sostanza, variano da un ordine di grandezza (10 volte) e anche fino a 3 ordini di grandezza (1.000 volte).

Proviamo a partire dai dati di ricaduta stimati e presentati nello SIA (il Politecnico non dice da dove sono stati presi i dati di ricaduta delle emissioni per la propria stima, ovvero non dice né se li ha presi dallo SIA, come detto sono diversi da questi, né se li ha tratti da proprie valutazioni che però non vengono illustrate); possiamo stimare la contaminazione del suolo e da questo arrivare a definire una stima del rischio in termini di numero di tumori aggiuntivi connessi all'esposizione ad alcune delle sostanze cancerogene che vengono emesse da un impianto di incenerimento.

Per farla breve, ho ricalcolato questa valutazione del rischio, a partire dai dati presenti nello SIA, tenendo conto che quelli erano dati riferiti ad una sola linea, nonché tenendo conto che lo SIA si riferiva ad un funzionamento per ogni linea per 265 gg anno. Segnalo che questa indicazione di funzionamento annuo dell'impianto non permetterebbe che lo stesso possa mai essere autorizzato, perché la normativa italiana (DM 507 del 1997) dice che un impianto di incenerimento per poter essere autorizzato deve funzionare almeno per l'80 % di ore in un anno, cioè 292 giorni/anno.

Questo elemento – faccio una digressione – fa emergere un problema: a cosa serve uno SIA ?

Per legge si tratta di uno studio, di valutazioni, inserite all'interno di una procedura, finalizzate a mettere tutti i soggetti interessati (amministrazione, popolazione, partiti politici, associazioni e quant'altro) nelle condizioni di disporre di un quadro il più chiaro possibile rispetto al problema, alla proposta su come risolverlo e quindi poter valutare tutte le alternative possibili e infine prendere una decisione.

In realtà se qualcuno, che sia un'università o uno studio privato, un soggetto pubblico o privato che sia, che ha un interesse a realizzare un'opera, in questo caso un impianto di incenerimento, riceve una richiesta che suona così : *“scrivimi uno SIA, queste sono le cornici”*, potete stare certi che lo SIA risultante non dirà mai che si tratta di un'opera che presenta tali controindicazioni che non deve essere realizzata o almeno non in quella forma.

Se non mi aspetto questo, il soggetto incaricato di redarre lo studio potrebbe per lo meno mostrare un minimo di valutazione critica.

Questo piccolo particolare relativo al funzionamento annuo dell'impianto, in contrasto con la normativa nazionale, mostra che la committenza era così forte, la cornice era così inchiodata, che chi ha elaborato lo studio, non ha avuto il coraggio, la voglia, non so che altro, di spostarsi di un millimetro da questa cornice nemmeno per segnalare che la stessa era inchiodata male.

I 265 giorni/anno di funzionamento all'anno, è un aspetto che era presente nel secondo aggiornamento del Piano provinciale per i rifiuti. Piano dove c'è scritto che si deve fare un inceneritore, che lo si deve fare a Ischia Podetti, per cui lo SIA dice: l'impianto è da 265 giorni/anno, non può essere fatto da nessun'altra parte che a Ischia Podetti, e l'unica cosa che eventualmente lascia intravedere, sono opzioni diverse sulla quantità dei rifiuti da bruciare.

Se chi redige uno SIA non va neanche a verificare che la normativa dice un'altra cosa, che un inceneritore deve funzionare almeno per 292 giorni/anno, se si parte con questo piede, lo SIA diventa davvero semplicemente una forma per giustificare l'opera, non per fornire l'informazione e permettere a tutti di avere piena coscienza di decidere e valutare conoscendo bene le cose. Serve più che altro per tentare di dimostrare che non si può fare altro.

Se poi vediamo come è stata fatta l'istruttoria sullo SIA, la stessa conferma per certi versi questo metodo, di fronte alle cose presentate dal sottoscritto, che sono ben chiare; ovvero che il Politecnico di Milano non è che abbia *sbagliato i conti*, ma ha preso dei valori per fare la valutazione di rischio che sono differenti da quelli che sono contenuti nello SIA. Solo grazie a questo il risultato della valutazione del rischio è "*tranquillizzante*" nel senso che il risultato è 4 casi per miliardo l'anno. Rifacendo i calcoli, con la stessa metodologia, con piccole correzioni che tengano conto di quello che ho detto prima, i risultati sono esattamente opposti, perché risulta, nel caso massimo, quasi un caso per 100mila, per cui dentro quello che viene considerato di "*pericolo*".

**Tabella 8. Rischio individuale cancerogeno per inalazione, valutazione dello SIA, valutazione del Politecnico di Milano e valutazione contenute nelle presenti osservazioni**

Contaminante	Valutazione SIA (*)	Valutazione Politecnico di Milano (**)	Valutazione presentata in queste note	
	Valore “massimo”	Valore medio	Valore medio	Valore massimo
PCDD/F	$5,1 * 10^{-8}$	$8,3 * 10^{-10}$	$1,5 * 10^{-7}$	$9,0 * 10^{-7}$
Cadmio	$3,7 * 10^{-7}$	$2,8 * 10^{-9}$	$1,1 * 10^{-6}$	$6,6 * 10^{-6}$

(\*) V. tabella IV.1.4.3.3.2, p. IV.85 per le PCDD/F e tabella IV.1.4.3.3.3 per il Cadmio – scenario 5.

(\*\*) V. Tabella 2.10, p. 45, studio di valutazione del Politecnico di Milano.

NB: Quello che viene presentato nello SIA come stima del rischio “massimo” sulla base della concentrazione massima a livello del suolo (v. tabelle IV.1.4.3.2.3 e IV.1.4.3.2.4; pp. IV.83 e IV.84 dello SIA) in realtà sono riferite a valori medi annui per una sola linea come è possibile facilmente confrontare queste tabelle con quelle presentate nello SIA da p. IV.33 a p. IV.35 con l’unica differenza che le une sono espresse in g/mc e le altre in microg/mc. Infatti – almeno per le PCDD/F – il valore “massimo” dello SIA equivale al valore medio di chi scrive tenuto conto che il valore dello SIA è riferito a una linea mentre quello qui presentato è riferito a entrambe le linee.

Ora, chi ha fatto l’istruttoria, cioè l’APPA, non ha nemmeno degnato di considerazione l’osservazione di cui sopra, che è molto chiara.

Mi sarei aspettato che mi dicessero: “No, Medicina Democratica sbaglia, ha preso lucciole per lanterne perché siamo andati a verificare che..., che tutti gli elementi combaciano..., ecc”.

Invece nell’istruttoria viene fatto il riassuntino dello SIA in maniera, a mio avviso, del tutto acritica. Cioè lo SIA viene considerato come la verità rivelata, non viene considerata un’osservazione come quella qui ricordata, ma nemmeno molte altre osservazioni presentate da altre associazioni locali se non, guarda caso, solo quella dei 265 gg/anno.

Nell’istruttoria si dice sì, che effettivamente sono 292 giorni, per logica conseguenza l’impianto non è più da 240 mila t/anno, ma da 280.000 t/anno.

Paradossalmente l’istruttoria dovrebbe concludersi con l’osservazione che l’impianto ha una dimensione maggiore e che quindi tutte le valutazioni anche di carattere ambientale andrebbero rifatte da capo ma invece si benedice lo SIA introducendo unicamente la discussione per quanto concerne la taglia, riprendendo le valutazioni presentate dal Comune di Trento.

Su questo aspetto della potenzialità reale dell’impianto vorrei porre l’attenzione: non si può parlare di mele, confrontarle con le pere e poi pretendere di trarne valutazioni

chiare e lineari. La configurazione (capacità) di progetto dell'inceneritore è di 240.00 t/anno con riferimento a un rifiuto alimentato con un determinato potere calorifico e quindi con un dimensionamento (capacità termica) delle due caldaie pari a 758 Gigacalorie/anno per entrambe le linee o, se preferite, 79 megawatt termici per linea.

Le due proposte presentate per la riduzione della potenzialità dell'impianto parlano di:

- a) 160.000 t/anno di rifiuti urbani bioessiccati, quindi, tolta la parte di acqua, con un incremento di un certo valore del potere calorifico che, su base annua, significa 643.700 Gigacalorie anno;
- b) 140.000 t/anno di CDR, quindi il rifiuto subirebbe un trattamento spinto per togliere tutte le frazioni non combustibili, con un risultato di una matrice incenerita con un potere calorifico ancora maggiore ma, su base annua e in termini di capacità termica grossomodo vicino a quello del caso precedente (v. slide).

Configurazione progettuale (SIA) :

**240.000 t/a di RSU**

con p.c.i. 3.200 kcal/kg  $\Rightarrow$  **768.000 Gkal/anno**

(79,6 Mwtermici per linea – funzionamento 275 giorni/anno)

Indicazioni Rapporto commissione provinciale

**170.000 t/a di RSU “bioessiccati”**

con p.c.i. 3.768 kcal/kg  $\Rightarrow$  **643.700 Gkal/anno**

(53,2 Mwtermici per linea – funzionamento 292 giorni/anno)

oppure

**140.000 t/a di CDR**

con p.c.i. 4.620 kcal/kg  $\Rightarrow$  **648.000 Gkal/anno**

(53,7 Mwtermici per linea - - funzionamento 292 giorni/anno)

Differenza percentuale in termini di tonnellate rispetto alla configurazione progettuale :

“bioessiccato” = - **29,2 %**

“CDR” = - **41,7 %**

Differenza percentuale in termini di configurazione della caldaia (conseguentemente della configurazione emissiva)

“bioessiccato” = - **16,2 %**

“CDR” = - **15,6 %**

Quindi, da 240 mila a 140 mila tonnellate di rifiuti abbiamo apparentemente ottenuto una riduzione notevole dell'impianto, apparentemente quindi il 29% nel caso del bioessiccato e il 41% nel caso del CDR.

Ricordo che è la dimensione della caldaia ciò che conta. Il dimensionamento di un impianto termico non è basato a tonnellate, a quantità di combustibile, ma sulla capacità termica che può essere introdotta e prodotta; per poterlo far funzionare a regime, devo *buttare dentro* una quantità di combustibile corrispondente a quella capacità termica, se introduco un combustibile povero dovrò metterne di più, se utilizzo un combustibile ricco di carbonio, ne servirà di meno.

In sintesi la differenza fra la situazione iniziale del progetto e quella proposta, non arriva al 41% in meno, ma sostanzialmente al 16% in meno. E' questo il reale ridimensionamento. Se la riduzione della capacità termica corrisponde a quanto dichiarato nella istruttoria e da diversi enti dovremmo vedere, nel progetto finale, un impianto che passa da 79,6 megawatt termici a 53 MWt per linea. In questo caso sarà vero che l'impianto è stato ridotto in modo abbastanza consistente. Se troverete un altro valore, tra 53 e 79, la riduzione sarà molto più bassa, rispetto a quello che apparentemente viene mostrato in termini di quantità.

Con questo spero di aver fornito delle indicazioni utili per una valutazione sotto il profilo ambientale e anche sanitario dell'impianto in questione.

Marco Caldiroli

Trento, 17 novembre 2003