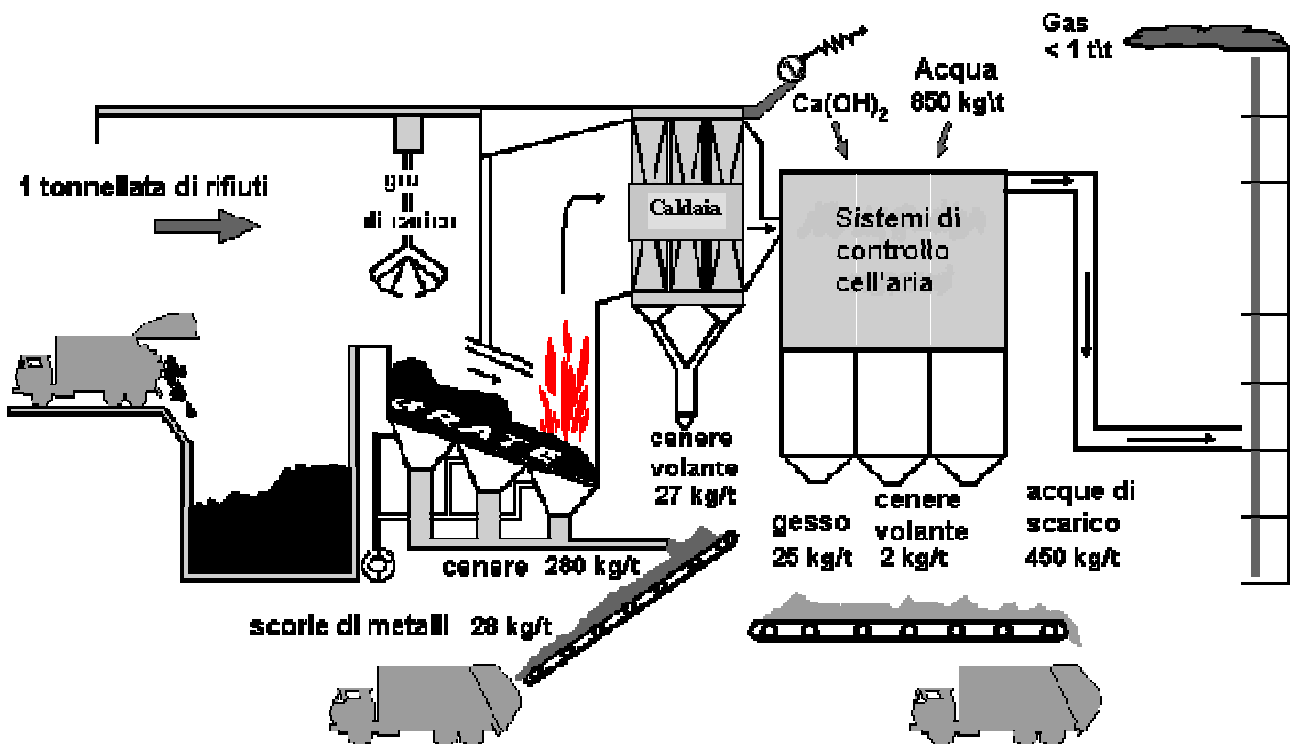


GLI INCENERITORI

3.1 - Che cosa entra nell'inceneritore

L'inceneritore comunica un'illusione: i rifiuti vi entrano e, magicamente, scompaiono.

Non è così. **L'inceneritore non distrugge i rifiuti, ne cambia solamente la composizione chimica e la tossicità.**



Se parliamo degli inceneritori per RSU (Rifiuti Solidi Urbani) entrano rifiuti domestici: carta, rifiuti di giardini, avanzi di cucina, metalli, tessuti, plastica, vetro, legno. La natura e la composizione dei rifiuti è naturalmente molto variabile, non prevedibile a priori.

3.2 - Che cosa succede dentro l'inceneritore

Il processo di combustione rompe i legami chimici delle sostanze in entrata, ricombinandole.

Durante questo processo, anche quando si svolge in condizioni ottimali, hanno luogo reazioni casuali in cui si producono migliaia di nuovi composti chimici chiamati PIC (Prodotti di Combustione Incompleta).

Solo un centinaio di questi PIC sono stati individuati. Le altre migliaia di sostanze sono sconosciute, anche nei loro possibili effetti sulla salute.

Nella fase di raffreddamento, in uscita dal forno, si formano, tra gli altri PIC, le diossine (PCDD), i furani (PCDF) e l'esaclorobenzene, che sono tra le sostanze più tossiche e persistenti mai studiate.

3.3 - Che cosa esce dall'inceneritore

Quanto viene immesso nell'inceneritore non sparisce, ma ne esce in forma di :

- . emissioni gassose dal camino (che vanno nell'aria);
- . ceneri residue (che devono essere smaltite);
- . acque di scarico (che devono essere trattate).

Più precisamente, per ogni tonnellata di rifiuti bruciata, un inceneritore produce :

- . **1 tonnellata di fumi immessi in atmosfera;**
- . **280/300 Kg di ceneri "solide";**
- . **30 Kg di "ceneri volanti";**
- . **650 Kg di acqua di scarico;**
- . **25 Kg di gesso.**

Complessivamente, come si vede, la materia in uscita è maggiore di quella in entrata in quanto l'inceneritore addiziona ai rifiuti ossigeno (la combustione è un processo di ossidazione) e acqua per il raffreddamento.

I composti chimici contenuti negli effluenti sono tipicamente :

- . **vapore acqueo;**
- . **anidride carbonica;**
- . **polveri fini (*)**
- . **ossido di carbonio (*);**
- . **acido cloridrico (*);**
- . **acido fluoridrico (*);**
- . **anidride solforosa (*);**

- . metalli pesanti (piombo, cadmio, mercurio) (*);
- . diossine (*), furani (*);
- . idrocarburi policiclici (*).

(*) l'asterisco indica che la/le sostanza/e è/sono tossico-nocive.

Va sottolineato che molti dei PIC emessi sono più tossici e difficili da distruggere dei rifiuti da cui sono derivati.

Per avere un raffronto sulle quantità, si possono citare due fatti:

- . in Germania la quantità di piombo rilasciata in atmosfera dall'incenerimento dei rifiuti contenenti plastica PVC è superiore a quella emessa dalle auto che usano benzina super;
- . negli Stati Uniti gli inceneritori sono considerati la maggior fonte di emissioni di diossina.

-

3.4 - I sistemi di controllo e misura dell'inquinamento

I fautori dell'incenerimento vantano spesso l'efficacia degli apparati tecnologici per l'abbattimento dei fattori inquinanti.

Questi apparati sono costituiti da estintori, depuratori, filtri, precipitatori elettrostatici.

Obiettivo comune di questi strumenti è catturare gli inquinanti prima che vengano immessi nell'aria attraverso il camino.

Va sottolineato che gli inquinanti così catturati **non vengono distrutti**, ma semplicemente concentrati nei residui solidi (ceneri) o liquidi (acque di scarico) anziché in quelli gassosi.

In altre parole l'effetto dei sistemi di controllo è di decidere dove distribuire gli inquinanti, se nell'aria, nel suolo o in acqua.

Peraltro tutti questi sistemi operano in un ambiente ostile, costantemente minacciati nella loro efficienza ed integrità dai composti altamente corrosivi generati dalla combustione.

Sono quindi facilmente soggetti a guastarsi, ostruirsi, bruciarsi.

Richiedono quindi una attenta e costante manutenzione, che può portare anche alla necessità di spegnere l'inceneritore.

Spesso si fa inoltre affidamento sui sistemi di "monitoraggio" per tenere sotto controllo l'emissione delle sostanze tossiche, per assicurarsi che siano entro i limiti stabiliti dalle leggi.

Tuttavia i sistemi di misura esistenti non misurano tutte le possibili emissioni tossiche.

E le misure sono spesso o sempre effettuate in condizioni di funzionamento ideale dell'impianto.

Nel funzionamento corrente, invece, intervengono guasti, disattenzioni, errori, che hanno frequentemente la conseguenza di rilasciare quantitativi di inquinanti molto superiori a quelle misurate in situazioni ottimali.

Peraltro gli stessi standard di emissioni degli inquinanti sono molto diversi da paese a paese, riflettendo una situazione di conoscenze ancora allo stato iniziale sulla loro pericolosità per la salute (ad esempio i limiti sulla diossina in Gran Bretagna sono dieci volte più alti che negli Stati Uniti, Germania, Olanda e Giappone).

Questo è particolarmente vero per gli effetti di lungo termine, gli effetti cumulativi per l'esposizione contemporanea a diversi tipi di inquinanti, le conseguenze sulle future generazioni.

3.5 - Le emissioni solide e liquide

Come detto la combustione residua circa il 30 % del peso dei rifiuti immessi in ceneri.

In esse sono presenti :

- . metalli, tra cui antimonio, arsenico, cadmio, cromo, rame, piombo, mercurio, nickel, zinco;
- . sali inorganici;
- . diossine (PCDD) e furani (PCDF).

Per le loro elevate caratteristiche di tossicità, **le ceneri residue devono essere smaltite in discariche speciali** (denominate di tipo B1 secondo la legge nazionale - decreto Ronchi).

Le acque di scarico vengono disperse nell'ambiente circostante.

Che cosa succede di questi inquinanti una volta dispersi, come gas, come acque di scarico, come percolato delle discariche speciali ?

Tipicamente entrano nella catena alimentare e si depositano nei tessuti degli organismi viventi, con tempi di persistenza molto lunghi e grande capacità di accumulo.

Ad esempio un solo bicchiere di latte preso da una mucca vicina all'inceneritore contiene tanta diossina quanta può essere respirata nello stesso posto in otto mesi.

Studi compiuti da agenzie governative in Danimarca, Svezia, Canada, Olanda, Gran Bretagna e Stati Uniti riconoscono che gli inceneritori sono la sorgente maggiore di diossine e furani.

L'agenzia governativa svedese stima che gli inceneritori siano responsabili del 55% delle emissioni di mercurio.

3.6 - Conseguenze sulla salute

Non esistono studi epidemiologici completi sugli effetti sulla salute causati dalla vicinanza ad inceneritori.

Esistono studi sufficientemente approfonditi solo sugli effetti di alcune sostanze, tipicamente le diossine e i metalli pesanti (soprattutto piombo e mercurio), che non considerano eventuali effetti combinati.

Si ricordi inoltre che l'Agenzia governativa di protezione ambientale americana (l'EPA) stima che il 90% delle emissioni di un inceneritore non sono state identificate.

Le diossine - Sempre secondo l'EPA le diossine **sono il più potente cancerogeno sintetico**.

Danneggiano il sistema immunitario, il sistema nervoso centrale ed il sistema riproduttivo.

Possono inoltre attraversare la placenta, danneggiare il feto e contaminare il latte della madre.

Possono persistere per migliaia di anni.

Lo studio più completo sugli effetti della diossina è stato compiuto in seguito al noto incidente di Seveso.

La conclusione era che gli abitanti dell'area avevano "probabilità 3 volte maggiori di prendere il cancro al fegato, nelle donne 5,3 volte di prendere una forma di mieloma, tra gli uomini 5,7 volte di prendere alcune forme di cancro al sangue".

Il piombo - Esercita effetti tossici sul sistema nervoso, sui reni, sul sistema immunitario e riproduttivo.

Il mercurio - E' nocivo per il sistema nervoso, per i reni ed il sistema immunitario.

Inoltre molti metalli pesanti sono conosciuti o sospettati di essere cancerogeni.

Gli studi cui si fa riferimento sono molto recenti e le loro implicazioni non sono ancora chiaramente comprese. Non si conoscono soprattutto gli effetti di lungo termine dell'accumulo di quantità anche molto piccole, ma si sa che entrano nel corpo umano e vi persistono anche per decenni, trasferendosi nel caso delle puerpere ai feti.

Dovrebbe valere in queste situazioni il criterio, di puro buon senso, del "**principio di precauzione**" : dove non si ha conoscenza sufficiente, ma i rischi sono elevatissimi, è ragionevole non correrli.

In poche parole **meglio non giocare alla roulette russa.**

3.7- Gli inceneritori sono la soluzione più economica?

Gli inceneritori sono di gran lunga la soluzione più costosa per affrontare il problema dei rifiuti

Quali sono i costi di un inceneritore ?

- La realizzazione dell'impianto : non esistono dati attendibili e aggiornati, ma la stima è che un inceneritore da 400 tonnellate/giorno costi da 200 a 300 miliardi; peraltro i costi sono destinati a lievitare in conseguenza di norme e standard di emissione e di sicurezza più severi. Per questo ogni stima è comunque soggetta ad essere corretta verso l'alto;
- I costi di realizzazione della discarica speciale per i residui solidi dell'inceneritore, che sono circa 10 volte superiori a quelli di una discarica normale di pari capacità;
- I costi della differenziazione alla fonte dei rifiuti, in quanto alcuni rifiuti non bruciano affatto (es. vetro e lattine), altri rischiano di abbassare la temperatura del forno (i rifiuti umidi), altri invece sono ottimi combustibili (carta e plastica).

Oltre ai costi di realizzazione l'inceneritore ha anche alti costi di gestione, sia per la complessità dell'impianto, sia per la manutenzione costantemente necessaria degli apparati di filtraggio, depurazione e controllo.

La struttura di costi di un inceneritore è inoltre caratterizzata da un altissimo rapporto tra costi fissi e costi variabili.

Le fonti di ricavo per chi gestisce l'inceneritore sono :

- Eventuali contributi pubblici a fondo perduto per la realizzazione dell'impianto (quindi prelevati dalle imposte versate da tutti noi);

- I proventi assicurati dal conferimento dei rifiuti (quindi prelevati dalla tassa sui rifiuti che paghiamo);
- I proventi derivanti dalla vendita di calore o energia elettrica.

Come si vede, a parte il primo, le entrate sono proporzionali alla quantità di rifiuti bruciati.

In altre parole **un inceneritore tanto più guadagna quanti più rifiuti brucia.**

Ciò significa che il rientro economico dall'investimento può esserci solo a due condizioni:

- che l'inceneritore bruci una quantità di rifiuti sempre superiore ad una certa soglia;
- che rimanga in esercizio un numero di anni sufficienti a rientrare dall'investimento iniziale e a realizzare il profitto atteso.

Per queste ragioni i gestori di questi impianti stipulano contratti di lungo termine (20 o 25 anni) e che prevedono un quantitativo di rifiuti garantito.

Gli inceneritori sono alternativi ad altre forme di gestione dei rifiuti (recupero, riutilizzo, riciclaggio) perché :

. concentrano enormi investimenti che non sono quindi più disponibili a finanziare le altre iniziative (piattaforme di raccolta, impianti per il compostaggio, sensibilizzazione dei cittadini, incentivi alla riduzione dei rifiuti, ecc.);

. competono per la materia prima, vale a dire i rifiuti, che sono il combustibile dell'inceneritore.

E' tipico, ad esempio, ciò che sta succedendo da tempo in Germania. Nel decennio passato fu dato corso ad un imponente piano di costruzione di inceneritori, progressivamente entrati in funzione. Dall'inizio degli anni Novanta è stato però avviato un impegnativo programma di recupero degli imballaggi e di incoraggiamento della raccolta differenziata e del riciclaggio.

Le due iniziative sono entrate in diretta collisione, con il risultato che ora parecchi inceneritori funzionano molto al di sotto delle loro capacità o sono addirittura inattivi. La conseguenza è un aumento continuo della tassa dei rifiuti per far fronte a costi divenuti così insostenibili.

Altri paesi (è il caso per esempio di Finlandia e Svizzera) ricorrono all'importazione di rifiuti per sostenere il sovradimensionamento degli impianti.

Spesso i fautori degli inceneritori avanzano l'argomento del risparmio energetico, derivante dalla produzione di energia, calorica o elettrica, dalla combustione.

Alcuni dati contraddicono in pieno questo argomento.

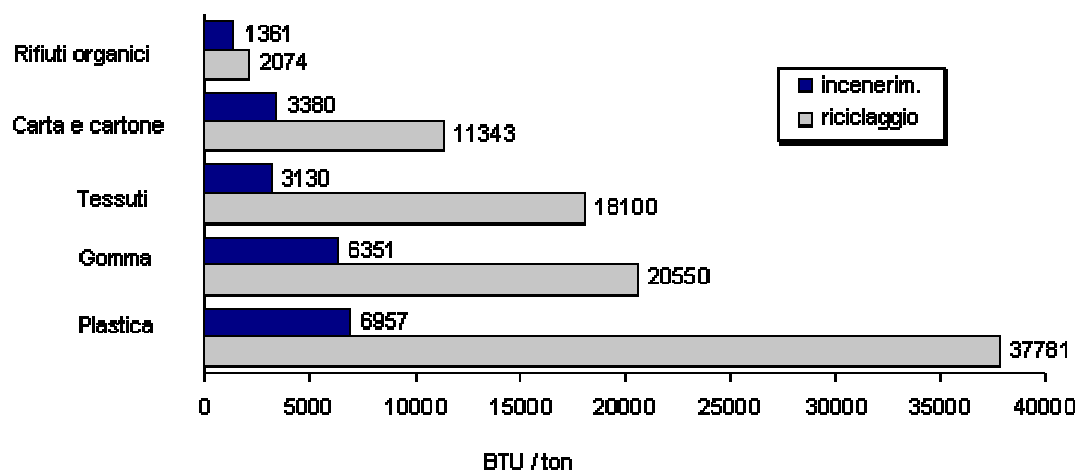
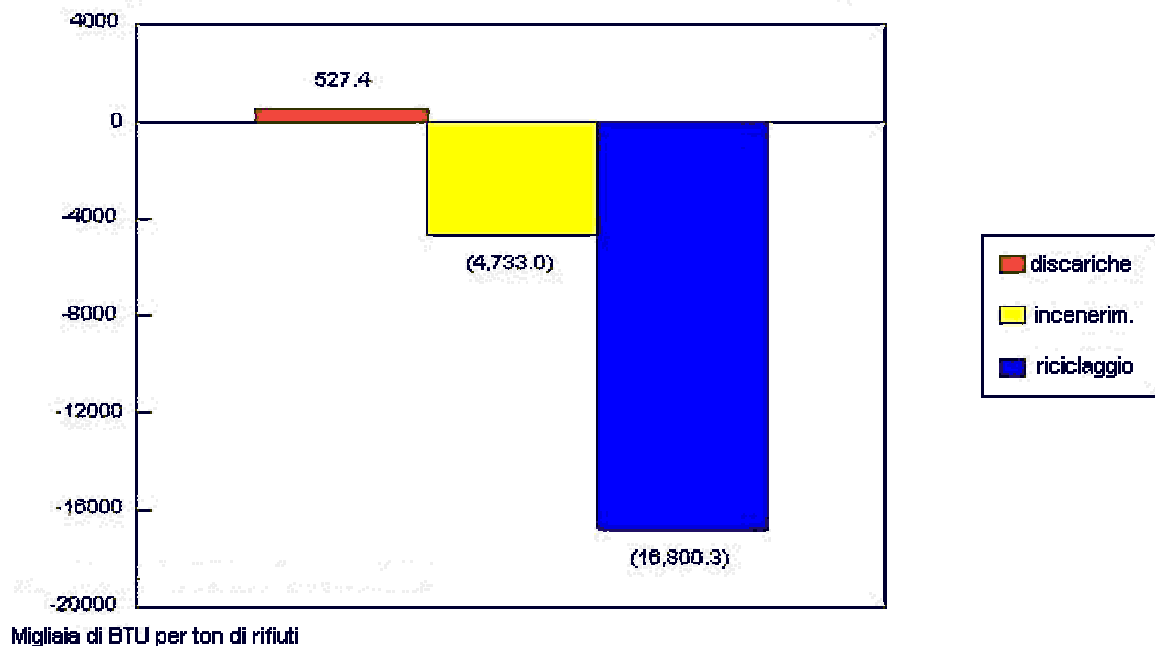


Tabella 1 (da : J.Morris, D.Canzonieri - "Recycling versus incineration. An Energy conservation Analysis", Seattle, USA)

La tabella 1 confronta l'energia conservata dal riciclaggio con quella generata da un inceneritore, misurata in unità BTU (British Thermal Units) : **come si vede per qualunque tipo di rifiuto l'energia risparmiata usando materiali riciclati è mediamente cinque volte superiore a quella prodotta da un inceneritore.**

La Figura 1, ripropone lo stesso confronto con dati tratti da un'altra fonte.

Figura 1 : produzione e consumo di energia



Valori negativi rappresentano energia prodotta (incenerimento) o risparmio energetico (riciclaggio)

Forte : Franklin Associates, 1994

In questo caso vengono confrontati i bilanci energetici dei tre diversi sistemi di gestione dei rifiuti (discariche, incenerimento e riciclaggio) misurati in BTU per tonnellata di rifiuti.

Come si vede :

- . le discariche sono un consumatore netto di energia;
- . l'incenerimento produce energia in forma di calore (o di energia elettrica);
- . il riciclaggio induce risparmio energetico.

Questi ultimi due sono infatti indicati con valori negativi.

Il valore del risparmio conseguito con il riciclaggio è però superiore di circa quattro volte alla produzione di energia ottenuta dall'incenerimento.

Che benefici porta all'economia locale ?

L'inceneritore ha:

- un indotto molto limitato;
- genera pochissima occupazione (poche decine di addetti) e per lavori pericolosi (perché sono costantemente esposti alle sostanze tossiche)
- vanifica lo sviluppo di iniziative imprenditoriali centrate sulle attività di raccolta differenziata, recupero, riciclaggio;
- porta svalutazione degli edifici ad uso abitativo e scoraggia la localizzazione di attività economiche, in una zona a forte inquinamento ambientale.

Diversamente un'impostazione basata sul recupero dei rifiuti può far nascere interi settori produttivi e di servizio, ad elevata occupazione ed anche ad elevato contenuto tecnologico, specie nel campo del riciclaggio.

Alcune città degli Stati Uniti hanno fatto nascere parchi tecnologici per l'incubazione di aziende specializzate in tecnologie di recupero e riciclaggio.

Come conclusione, si può citare addirittura il **Wall Street Journal dell'11 agosto 1993** che, testualmente, afferma :

"Molto semplicemente, il conto economico attuale (ndr. degli inceneritori) è terribile, richiedendo a utenti domestici e commerciali - in quanto contribuenti - di sborsare centinaia di milioni di dollari all'anno, ben oltre il costo attuale di smaltimento dei rifiuti".

"Col senno di poi, il settore pubblico si è preso gran parte dei rischi ed il settore privato la gran parte dei benefici costruendo gli impianti di termoutilizzazione. Tipicamente l'ente pubblico ha fornito i finanziamenti; le società private hanno garantito che le cose avrebbero funzionato; l'ente pubblico ha garantito una certa quantità di rifiuti ad un prezzo determinato".

Queste due frasi, tratte dal più riconosciuto giornale del mondo degli affari, dovrebbero essere conosciute e meditate da amministratori e cittadini.

3.8 - Che cosa succede nel mondo?

Come prova dell'innocuità degli inceneritori vengono spesso portati ad esempio impianti localizzati nel centro di grandi città europee (Copenaghen, Zurigo, Montecarlo).

Significa che I cittadini di quelle città possono dormire sonni tranquilli ?

Citiamo il caso delle emissioni del moderno inceneritore di Copenaghen (impianto di Verstforbraending) che tratta ogni anno 325.000 tonnellate di rifiuti, preventivamente selezionati alla fonte per ridurre la quantità di plastiche clorurate e metalli pesanti :

- . Ossido di Carbonio 43 tonnellate/anno
- . Carbonio organico 3,7 tonnellate/anno
- . Polveri 6 tonnellate/anno
- . Acido cloridrico 3,9_tonnellate/anno
- . Anidride solforosa 70 tonnellate/anno
- . Piombo 0,4 tonnellate/anno
- . Acido fluoridrico 0,5 tonnellate/anno
- . Mercurio e cadmio 0,08 tonnellate/anno.

Queste sono solo le emissioni in atmosfera delle sostanze misurate, cui si devono aggiungere quelle rilasciate nelle ceneri residue e nelle acque di scarico.

In realtà, dopo gli entusiasmi degli anni '80, l'opposizione di cittadini, associazioni e municipalità ha rallentato, talvolta bloccato del tutto, progetti di costruzione di nuovi inceneritori ed imposto la chiusura degli impianti più vecchi.

Negli Stati Uniti, almeno 280 proposte di inceneritori sono state bocciate o abbandonate.

Ad esempio in molte città come Philadelphia, Seattle, Portland, Austin, San Diego e Boston. Lo Stato del Rhode Island ha bandito la costruzione di inceneritori, il Consiglio di Baltimora ha approvato una moratoria di cinque anni.

Anche lo Stato dell'Ontario, in Canada, ha bandito la costruzione di impianti di incenerimento, dopo una lunga fase di studio, conseguente soprattutto all'analisi dei danni ambientali provocati dall'incenerimento nell'area dei Grandi Laghi.

In Gran Bretagna ugualmente molte proposte sono state respinte, compresa una nel Sud-Est di Londra, per la costruzione di quello che sarebbe stato il più grande inceneritore del mondo (1,2 milioni di tonnellate/anno).

In Europa Flanders, Hague e Amsterdam hanno cancellato progetti di inceneritori.

Nel Belgio di lingua fiamminga la pressione pubblica ha portato ad una moratoria di cinque anni nella costruzione di inceneritori.

Tutto questo è avvenuto, non bisogna dimenticarlo, nonostante la straordinaria forza della lobby degli inceneritori, che, smuovendo enormi capitali, è in grado di esercitare una pressione a tutti i livelli per accreditare l'incenerimento come la soluzione ottimale, vantaggiosa economicamente ed innocua per la salute e per l'ambiente.

4 - Fonti

- (1) Deliberazione del Consiglio della Regione Lombardia n. VI/0557, del 9 aprile 1997
- (2) Piano provinciale per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani e assimilabili (L.R. n.21)
- (3) Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 – Supplemento Gazzetta Ufficiale 15-2-97
- (4) Osservatorio Provinciale Rifiuti – Maggio 1997 – Analisi del 1996
- (5) Analisi merceologica dei rifiuti solidi urbani di Varese – Piano Provinciale rifiuti
- (6) Provincia di Varese – Lezione n. 5 del corso per docenti sul Piano Provinciale rifiuti
- (7) Il cancro in Italia – I dati di incidenza dei Registri Tumori – R. Zanetti, P. Crosignani
- (8) Dockery et al. – citato in: Regione Lombardia – Primo rapporto Salute e Ambiente '96
- (9) Analisi osservazioni meteorologiche della Stazione di Brebbia – a cura di C. Dragone
- (10) Dati della rete italiana deposizioni atmosferiche - Ministero Ambiente – Airone n. 151
 - (Greg Smith - Incinerator health hazards - WWWellness
 - (Phil Davis - Report on Municipal Waste Incineration
 - Times Union and Professor Breyman - The Green Island Incinerator : pros and cons.
 - Waste Not 306 - Waste to dioxin Incinerator
 - Waste not 300 - EPA's 'Jekyl \$ Hyde' approach to dioxin. Times Beach Incinerator update.
 - New Study shows incinerator ash more dangerous.
 - Barry Johnson - Health impacts of incineration.
 - Municipal Solid Waste thermolysis - www.ic.be/incin/leignon2.htm
 - Bill Eyring, Kevin Greene and Franklin Lomax - An alternative to the North West incinerator - www.cnt.org/sus_man/incinerator.htm
 - Anti-incineration campaign in Poland - www.rec.hu/poland/wpa/anti-inc.htm
 - Greenpeace - Playing with fire - www.rec.org/Poland/wpa/pyro2.htm

- International Air Quality Advisory Board (IAQAB) - A policy statement on the incineration of municipal waste.
- Steven Reynolds - The German recycling experiment and its lessons for United States policy - www.law.vill.edu/vls/journals/elj/volume6_1/reynolds.htm
- Federico Valerio - Demistificazione della retorica a favore degli inceneritori sulla base della legge di Lavoisier. - www.freeworld.it/peacelink/tematich/ecologia/rifiuti4.htm
- Work on waste USA - Municipal waste incineration banned in Rhode Island -
- Joe Thornton - The incineration-chlorine connection - www.fish.com/~jym/greenpeace/incineration-cl-connection.htm
- John Ruston - Advantage recycle - www.edf.org/pubs/reports/advrec.htm
- Mike Lehman - The correlation between heavy metals and dioxin emissions in a municipal waste incinerator - http://bigmac.civil.mtu.edu/public_html/classes/ce459/projects/t11/r11.htm
- World Resource Foundation - Ash handling from waste combustion - www.wrfound.org.uk/wrftbash.htm
- Rachel's hazardous waste news#351 - "Wall Street Journal" warns its readers : incinerators are financial disasters - www.vironlink.org/pubs/rachel/rhwn351.htm
- Greenpeace - Alternative resource management strategies for MSW - www.rec.hu/poland/wpa/pyrox1.htm
- James Simmons - The burning question; trash, hazardous waste and incineration - <http://mcni.net/~mitch/copa/burning.htm>
- Jennifer Lynn Reidy, Mark Owens, James Waldron - Incineration Tutorial
- World Resource Foundation - Fluidised bed combustion - www.wrfound.org.uk/wrftbfb.htm
- Work on waste - Since the 1980's a minimum of 280 proposals to build municipal waste incinerators in the u.s. have been defeated or abandoned
<http://ecologia.nier.org/english/level1/wastenots/wn283.htm>
<http://ecologia.nier.org/english/level1/wastenots/wn294.htm>
- Tom Webster - Dioxin and human health : a public health assesment of dioxin exposure in Canada - <http://ecologia.nier.org/english/level1/wastenots/wn310.htm>
- Lois Gibbs - Dying from dioxin - <http://ecologia.nier.org/english/level1/wastenots/wn356.htm>
- US EPA's final emission standards & guidelines for Municipal Solid Waste incinerators - <http://ecologia.nier.org/english/level1/wastenots/wn351.htm>
<http://ecologia.nier.org/english/level1/wastenots/wn352.htm>
<http://ecologia.nier.org/english/level1/wastenots/wn353.htm>
- Paul Connett - Incineration foe argues for alternate approaches - http://www.news.cornell.edu/Chronicles/9.26.96/incineration_foes.htm

Siti Internet di interesse

- Center of Excellence for sustainable development - www.sustainable.doe.gov
- COPA's PCB clearinghouse - <http://copa.org>
- Environment on the WWW - www.ovam.be/internetrefs/english.htm
- Internet resources waste incineration - www.rec.hu/poland/wpa/net-inc.htm
- Mitch's environmental pages - <http://mcni.net/~mitch/enviro.htm>
- The archive of Unep-Infoterra - www.ee/lists/infoterra/#1977
- Waste prevention association - www.rec.hu/poland/wpa/wpa.htm
- PRISM World Resource Foundation - www.wrfound.org.uk/wrfwww.htm
- Waste, soil, composting, recycling - www.ovam.be/internetrefs/afval.htm
- WWF world wildlife fund - www.panda.org