

Gestione dei Materiali Post Consumo

Impatti ambientali a confronto

Federico Valerio

Istituto Nazionale Ricerca Cancro

Genova

Lab Chimica Ambientale

Premesse

Missione dell'Istituto Nazionale Ricerca sul Cancro

Prevenzione e informazione

Conflitto di interesse

Dichiarazione di assenza di conflitti

Piccoli inceneritori crescono

(ton/anno)

	Attuale	Prevista
Forlì	71.000	207.000
Modena	140.000	240.000
Reggio	73.000	170.000
Rimini	127.600	220.000
Ravenna	56.000	56.000
Ferrara	40.000	150.000
Piacenza	105.000	120.000
<i>Totale</i>	<i>612.600</i>	<i>1.163.000</i>

**NEI PROSSIMI ANNI,
IN EMILIA ROMAGNA
LA QUANTITA' DI MPC INCENERITI
RADDOPPIERA'.**

**CON QUALI CONSEGUENZE SU
AMBIENTE E SALUTE?**

L'inceneritore di Brescia

al meglio delle sue prestazioni,
emette in atmosfera
36 nanogrammi di "diossine"
per ogni tonnellata di MPC inceneriti.



Unità di misura

Nanogrammo :

un milionesimo di milligrammo

Picogrammo:

un miliardesimo di milligrammo

I nuovi inceneritori dell'Emilia Romagna

Ogni giorno “termovalorizzeranno “

3.186 tonnellate di MPC

Ogni giorno immetteranno in atmosfera

114.706.000 picogrammi di “diossine”

Un po' di storia

Nel 1995, la UE definisce il 5° piano d'azione che prevede, entro il 2005, la riduzione del 90% delle emissioni di **diossine**, rispetto ai valori del 1985

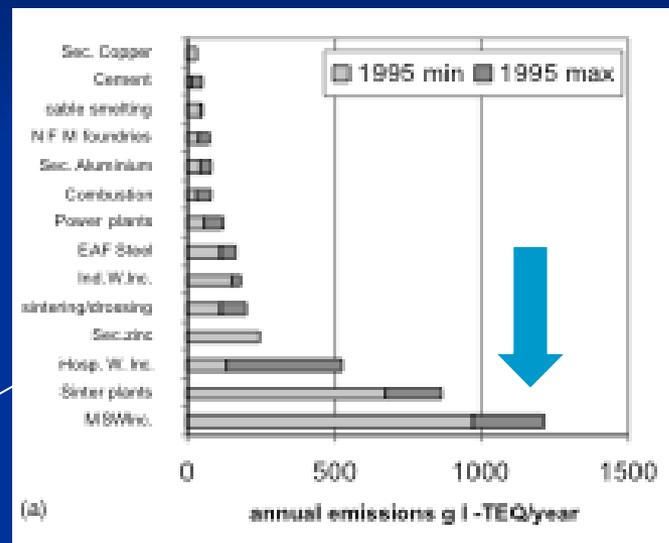
Diossine in Europa

(g TEQ/anno)

	1985	2005
Tutte le fonti	13.690	3.752* (-73%)
Inceneritori RU	4.300	232* (-96%)

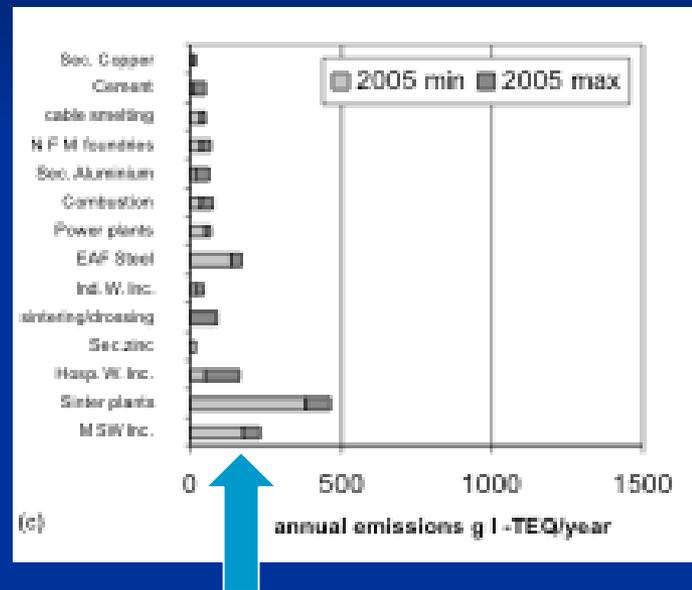
* *Stima massima*

Emissioni annuali di diossine in Europa



Nel 1995 gli inceneritori erano la **prima** fonte di emissione

Emissioni annuali di diossine in Europa



Nel 2005

- la prima fonte di emissione sono gli impianti di agglomerazione
- la seconda, gli inceneritori di rifiuti urbani

Dosi tollerabili di “diossine”

1991

L'Organizzazione Mondiale della Sanità stabilisce, per le “diossine”, una *dose tollerabile giornaliera* pari a **10 picogrammi/kg di peso**

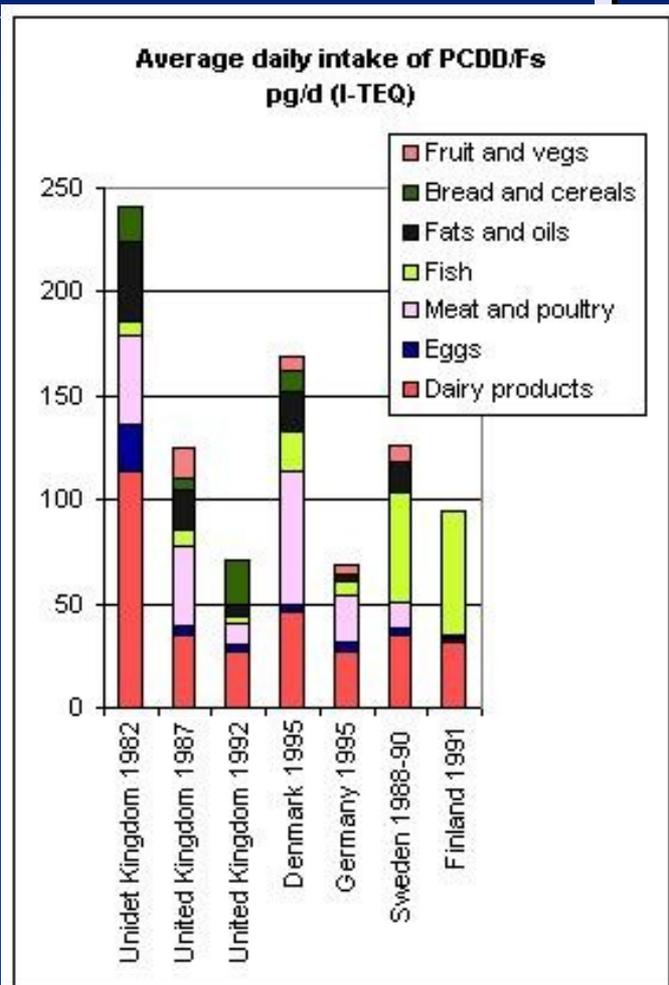
2001

L'Unione Europea riduce la *dose tollerabile giornaliera* a **2 picogrammi/kg di peso**
(*la dose tollerabile ridotta dell'80%*)

“Diossine”:
Dose tollerabile giornaliera
per un adulto di 70 chili
(UE-2001)

140 picogrammi

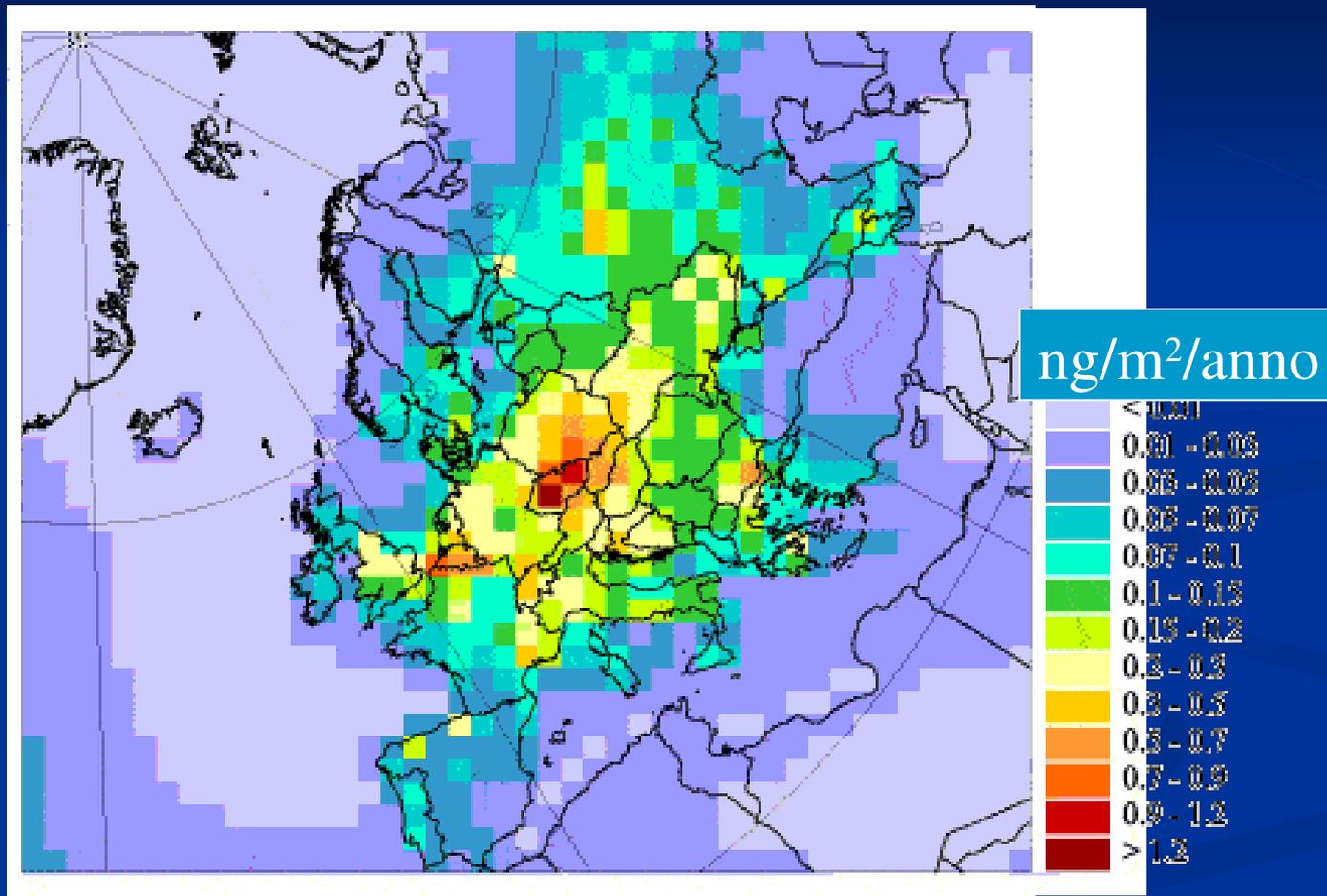
Dose giornaliera di “diossine” nei pasti quotidiani



Inghilterra, 1982:	240 pg/d
“ 1987:	125 pg/d
“ 1992:	70 pg/d
Danimarca, 1995:	165 pg/d

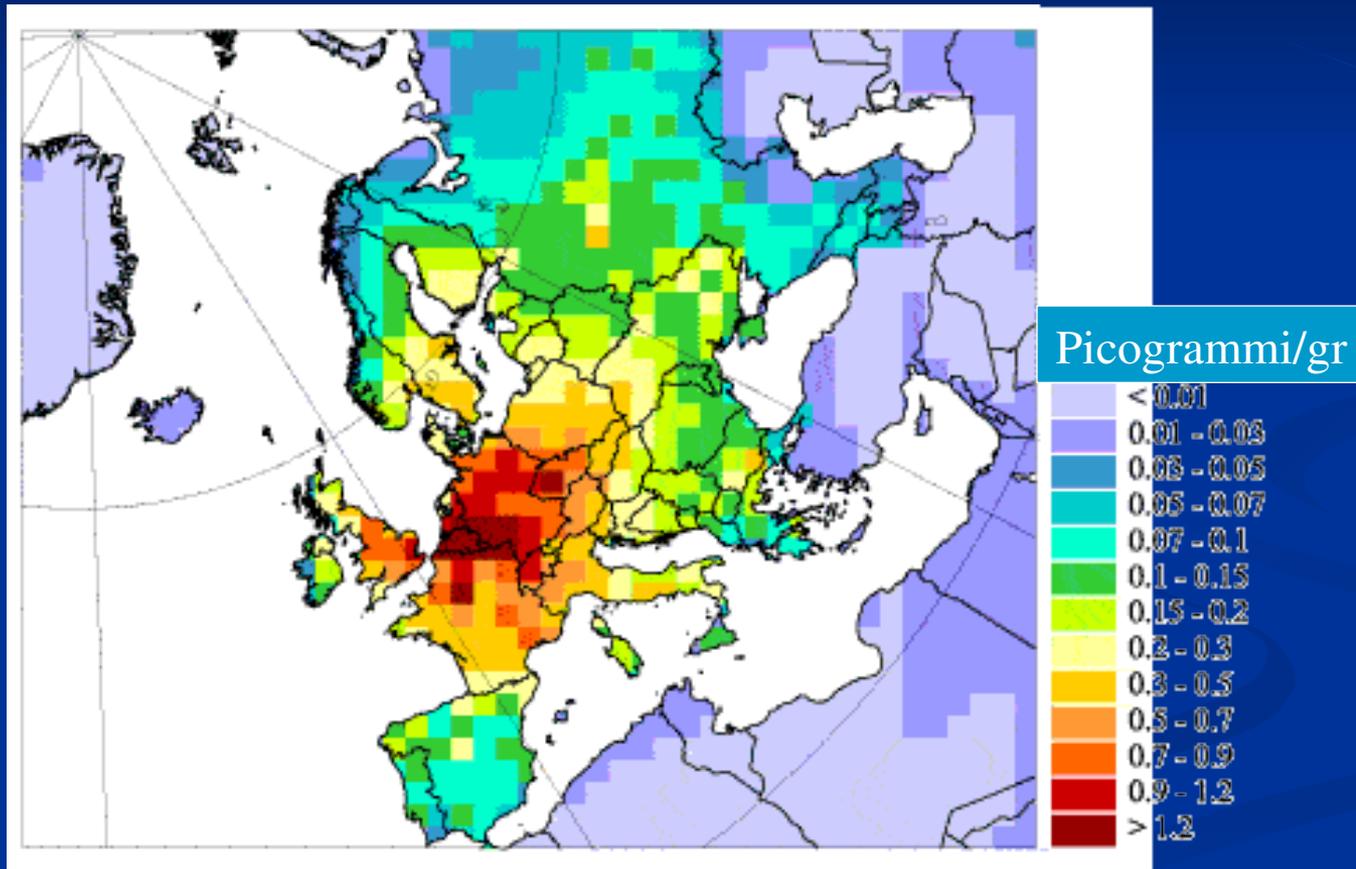
Dose tollerabile: 140 pg/d

Deposizioni annuali di "diossine" (2001)



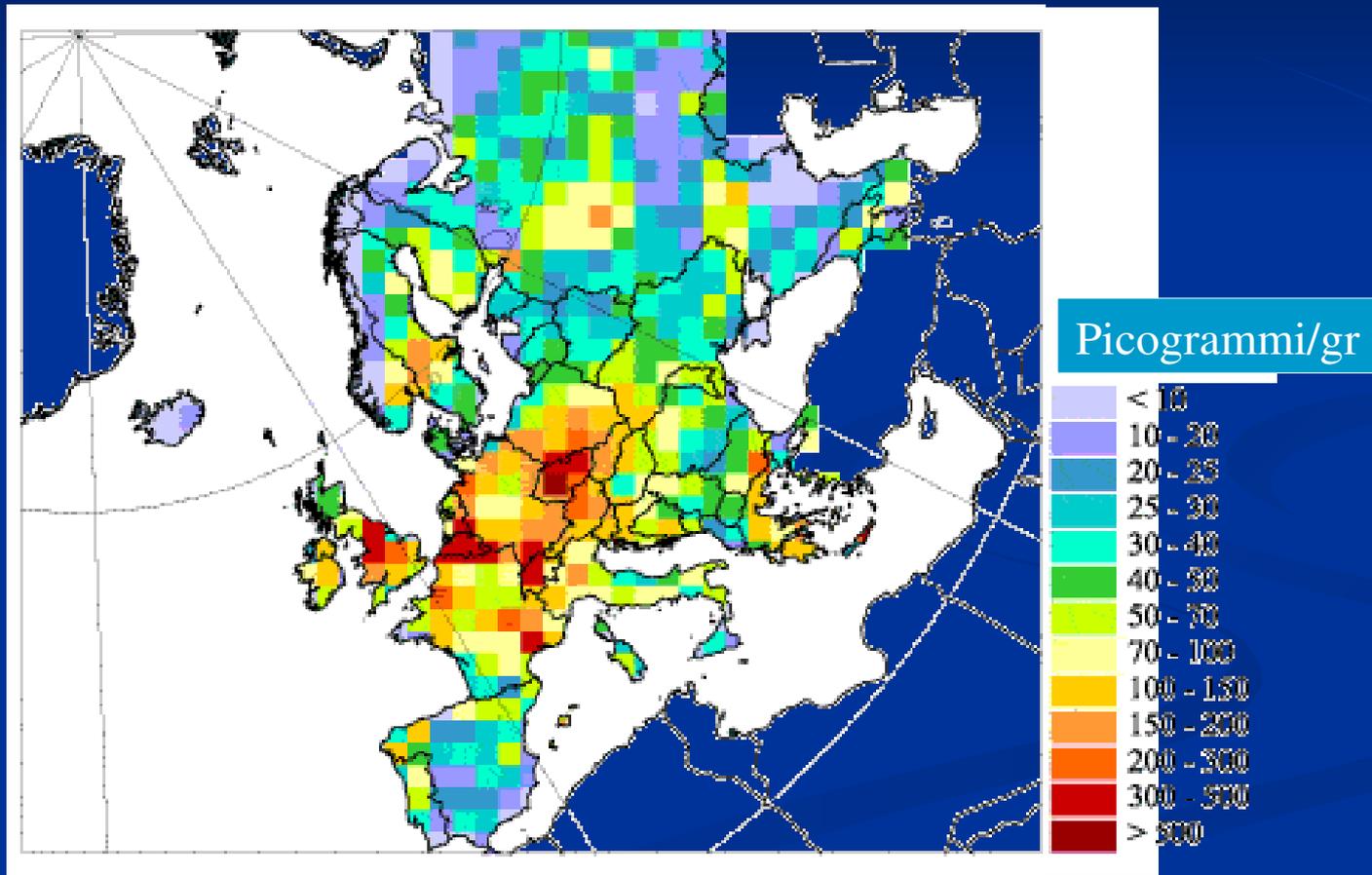
0,8 pg/m²/giorno nella pianura padana

“Diossine” nel terreno (2001)



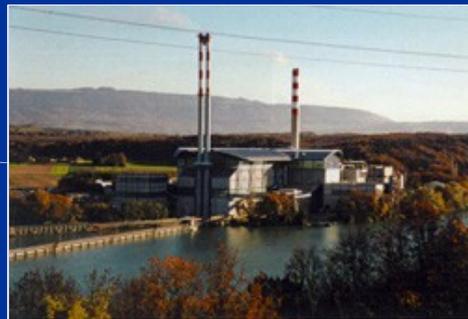
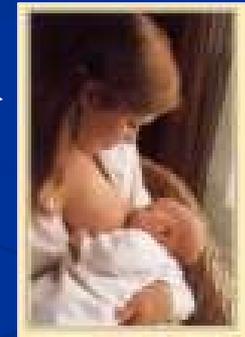
0,7 pg/gr nella pianura padana

“Diossine” nei vegetali (2001)



200 pg/gr nella pianura padana

Il bio accumulo delle “diossine” lungo la catena alimentare



Il bio accumulo delle diossine lungo la catena alimentare



L'ULTIMO ANELLO DELLA CATENA SONO I NOSTRI FIGLI

**MA IL LATTE DELLA MAMMA E' SEMPRE
DA PREFERIRE**

Diossine e bioaccumulo

(campioni di latte a confronto)



	Diossine nel latte (picogrammi/grammo di grasso)
Mucche tedesche	0.7
Mucche belghe	0,6
Mucche belghe con inceneritore	4.5
<i>Mamme svedesi</i>	18
<i>Mamme tedesche</i> <i>(in zone industriali)</i>	41

“Diossine” nel latte di mamme europee (1993)

Ungheria: 8 ng/kg grasso

Danimarca: 15 „

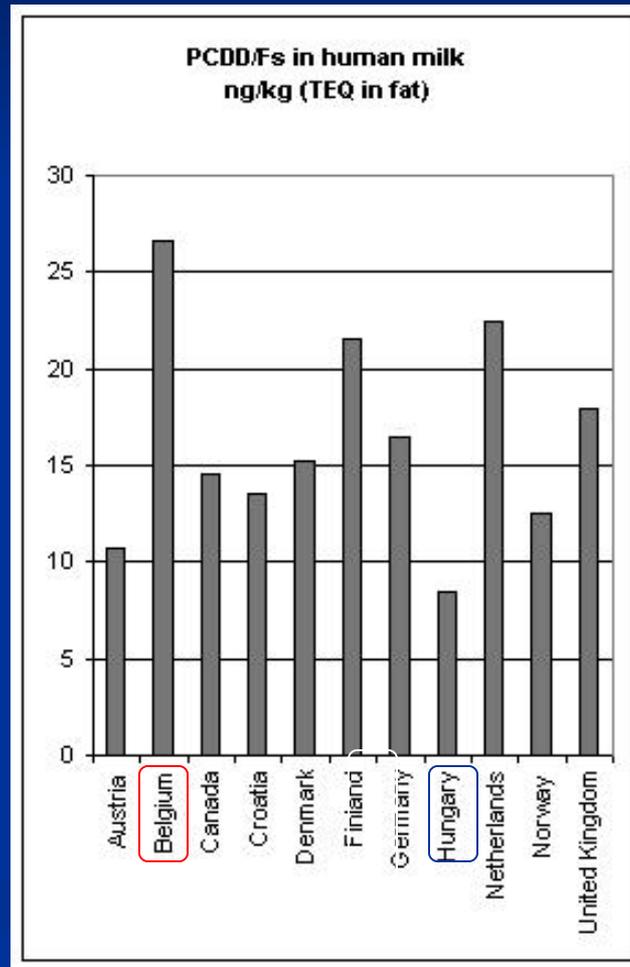
Germania: 16 „

Inghilterra: 17 „

Finlandia: 21 „

Olanda: 23 „

Belgio: 27 „



La quantità giornaliera di “diossine”
che sarà emessa dagli inceneritori emiliani
(al meglio delle loro prestazioni)
E NEL PIENO RISPETTO DELLE NORMATIVE UE

114.706.849 picogrammi

equivale alla dose tollerabile giornaliera di
819.334 adulti

Qualunque sia il rischio per la salute attribuibile all'esposizione alle "diossine" e agli altri inquinanti prodotte dai termovalorizzatori emiliani, tale rischio non è obbligatorio e sicuramente è più basso se si fanno altre scelte

**IL RIFIUTO CHE SI
GESTISCE MEGLIO**

E' QUELLO CHE NON C'E'

Il rifiuto che non c'è

For its German market, Coca-Cola uses lightweight, refillable bottles that can be reused at least 25 times before being sent to the Netherlands for recycling.



Coca-Cola G.m.b.H. photo.

Ritorna il vuoto a rendere (di plastica)

Il rifiuto che potrebbe non esserci



ABBIAMO RIUTILIZZATO

IN ALCUNI PUNTI VENDITA GIÀ STIAMO UTILIZZANDO GRANDI DISTRIBUTORI
CHE CONSENTONO DI ACQUISTARE L'ACQUA

USANDO ALMENO 40 VOLTE LO STESSO CONTENITORE.

Acqua alla spina alla COOP

Il rifiuto che non c'è



IL COMPOSTAGGIO DOMESTICO

Tra i diversi metodi di gestione dei Materiali post Consumo

Termovalorizzazione

Riciclaggio

Bio-ossidazione

**quale produce
il minore impatto ambientale?**

Confederazione Europea termovalorizzatori



L'impatto ambientale dell'incenerimento dei rifiuti come metodo di trattamento e recupero energetico (2004)

Evaluating waste incineration as treatment and energy recovery method from an environmental point of view

Final version 2004-05-13

During the last 10-20 years, several research groups as well as consultants have been analysing the environmental impacts of incineration in comparison to other waste treatment options. Methods and models for describing these systems have been developed. System studies on local, regional and national level have also been performed using a wide range of different modelling approaches.

This project maps out the above research field in order to gather relevant system studies made on local, regional and national levels in Europe. By thoroughly analysing these studies, this project describes the environmental performance for incineration with energy recovery in comparison with other options for both waste treatment/recovery and energy production. The project focuses on mixed waste and on waste fractions where there has been a lot of controversy whether the material should be recycled, incinerated or treated biologically (e.g. paper, plastics, compostable material).

Furthermore, this project describes the differences between the studies and points out why results differ between the studies. This results in a set of key factors that largely determines the outcome from the studies. Based on these key factors, we discuss and draw conclusions on the environmental benefits and drawbacks from using waste incineration in Europe today and in two alternative scenarios for Europe 2030.

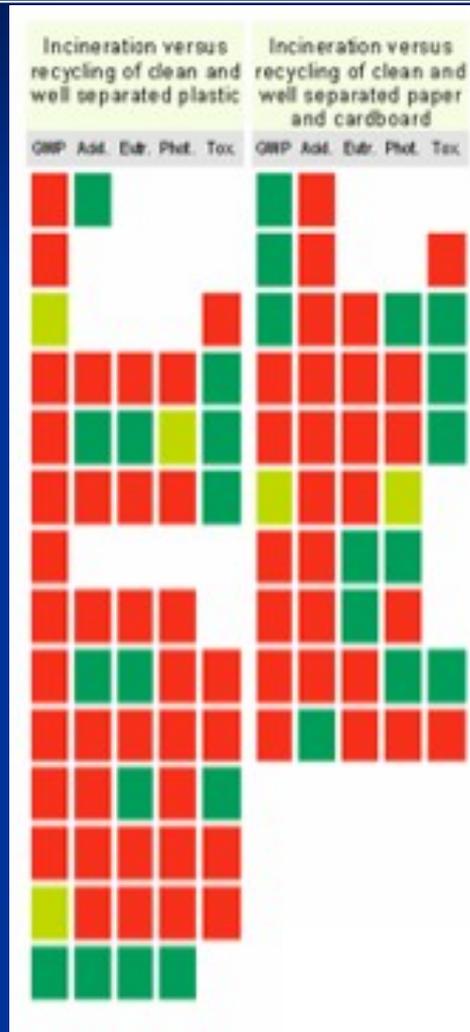


Profu
-%

EFFETTI A CONFRONTO

- *Gas serra*
- *Piogge acide*
- *Eutrofizzazione*
- *Smog fotochimico*
- *Tossicità*

Riciclaggio e incenerimento plastica e carta: *impatti ambientali a confronto*



L'incenerimento **NON** è la migliore scelta



L'incenerimento è la migliore scelta



incenerimento = riciclaggio

Le conclusioni dello studio CEWEP

*“Il riciclaggio di materiali,
raccolti alla fonte
con una buona differenziazione,
provoca
un minor impatto ambientale
rispetto alla termovalorizzazione”*

Bilanci ambientali a confronto

Confronto dell'impatto ambientale di riciclaggio, discarica ed incenerimento nel ciclo di vita dei rifiuti:

Rassegna di recenti studi.

R.A. Denison 1996

Ann. Rev. Energy Environ. 1996. 21:191-237
Copyright © 1996 by Annual Reviews Inc. All rights reserved

ENVIRONMENTAL LIFE-CYCLE
COMPARISONS OF RECYCLING,
LANDFILLING, AND INCINERATION:
A Review of Recent Studies

Richard A. Denison

Environmental Defense Fund, 1875 Connecticut Avenue, NW, Suite 1016,
Washington, DC 20009

TERMOVALORIZZAZIONE

Bilancio ambientale per ossidi di azoto

	<i>kg/tonnellata</i>
Raccolta	+ 0,26
Incenerimento	+1,09
Emissione evitata	-1,52
Stoccaggio ceneri	+ 0,07
Totale	- 0,10

(R.A. Denison, 1996)

RICICLAGGIO

Bilancio ambientale ossidi di azoto

	<i>kg/tonnellata</i>
Raccolta	+ 0,87
Riciclo	+ 0,08
Discarica scarti	+ 0,04
Trasporto mercato	+ 0,13
Evitata produzione	- 5,4
Totale	- 4,28

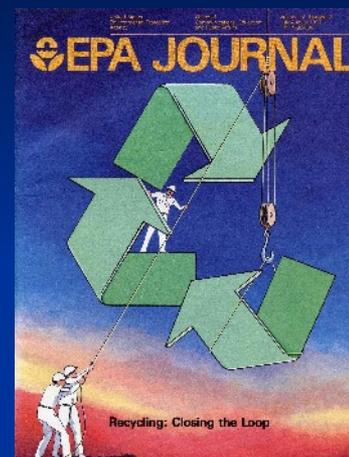
Bilanci ambientali a confronto

(kg/ton)

	Incenerimento	Riciclaggio
Ossidi azoto	- 0,10	- 4,28
Polveri	- 0,9	- 5,1
Composti organici	- 0,17	- 3,03
Anidride solforosa	- 2,57	- 4,93

(R.A. Denison, 1996)

Bilanci ambientali a confronto



A parità di materiali trattati,
il riciclaggio dei MPC
permette un **risparmio di inquinanti**
nettamente superiore (4,6 volte)
a quello realizzabile con la **termovalorizzazione**

Bilanci energetici a confronto

Confronto dell'impatto ambientale di riciclaggio, discarica ed incenerimento nel ciclo di vita dei rifiuti:

Rassegna di recenti studi.

R.A. Denison 1996

Ann. Rev. Energy Environ. 1996. 21:191-237
Copyright © 1996 by Annual Reviews Inc. All rights reserved

ENVIRONMENTAL LIFE-CYCLE
COMPARISONS OF RECYCLING,
LANDFILLING, AND INCINERATION:
A Review of Recent Studies

Richard A. Denison

Environmental Defense Fund, 1875 Connecticut Avenue, NW, Suite 1016,
Washington, DC 20009

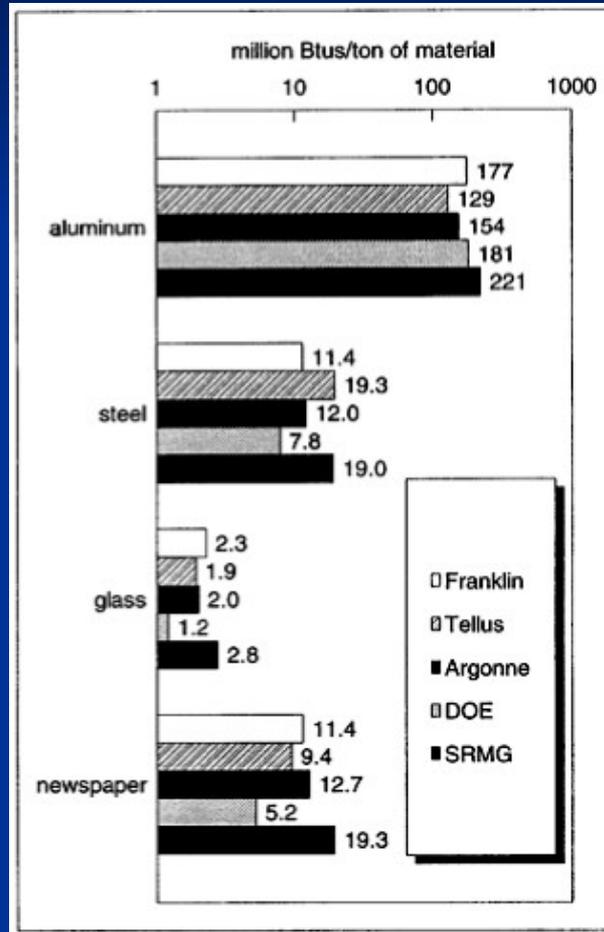
Energia risparmiata con il riciclaggio: *confronto delle stime di 5 diversi studi*

Alluminio

Ferro

Vetro

Carta



*Energia per la produzione
da materie prime*

meno

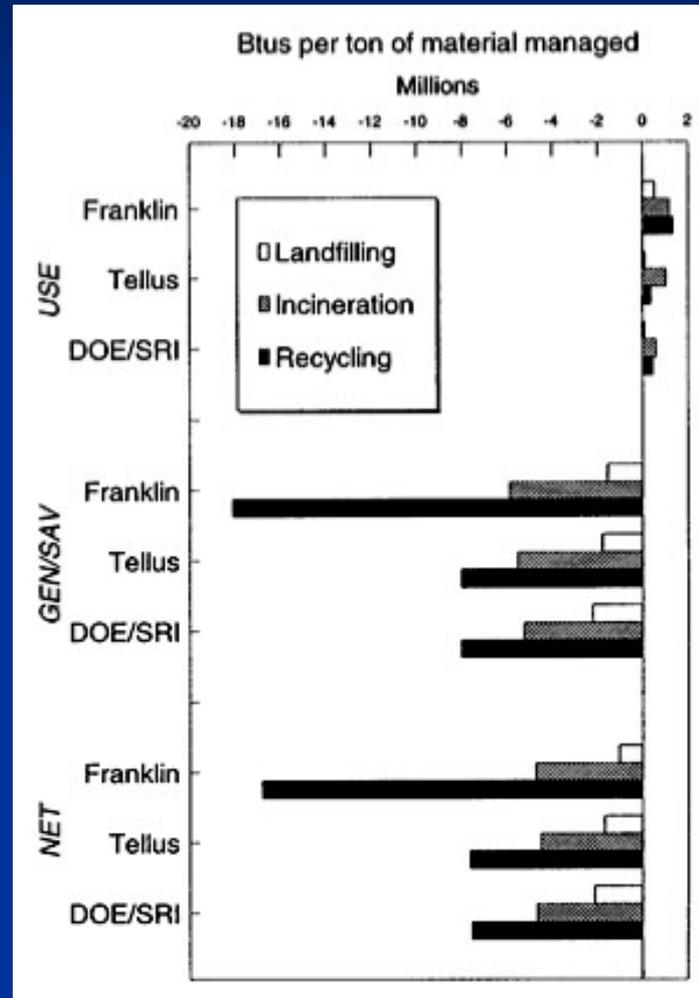
Energia per il riciclo

=

**Energia Risparmiata
con il riciclaggio**

Bilanci energetici a confronto: discarica, incenerimento e riciclo di una tonnellata di MPC

B: Energia prodotta
o risparmiata



A: Energia utilizzata

Bilancio netto: **B-A**

**Energia risparmiata gestendo
una tonnellata di MPC
(kcal)**

Termovalorizzazione

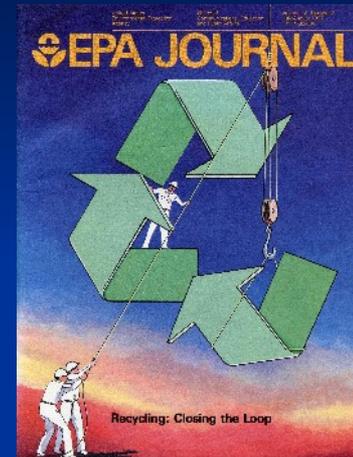
1.193.000

Riciclaggio

4.234.000

(R.A. Denison, 1996)

Bilanci energetici a confronto



A parità di materiali trattati,
il **riciclaggio** dei MPC
permette un **risparmio di energia**
nettamente superiore (3,5 volte)
a quello realizzabile con la **termovalorizzazione**

**Cosa fare della frazione
indifferenziata di MPC
che resta, dopo
la riduzione e il riciclaggio?**

**Prima rispondete alla
domanda:**

Quale è il materiale
più pericoloso per la salute
che avete messo nella
pattumiera
negli ultimi giorni?

I materiali PUTRESCIBILI

(20-30% dei MPC)

Scarti e residui di cibo

Sfalci d'erba

Pannolini

.....



**I MPC PUTRESCIBILI
(e bio degradabili)
si inertizzano con**

L'OSSIDAZIONE

Esistono due tipi di OSSIDAZIONE

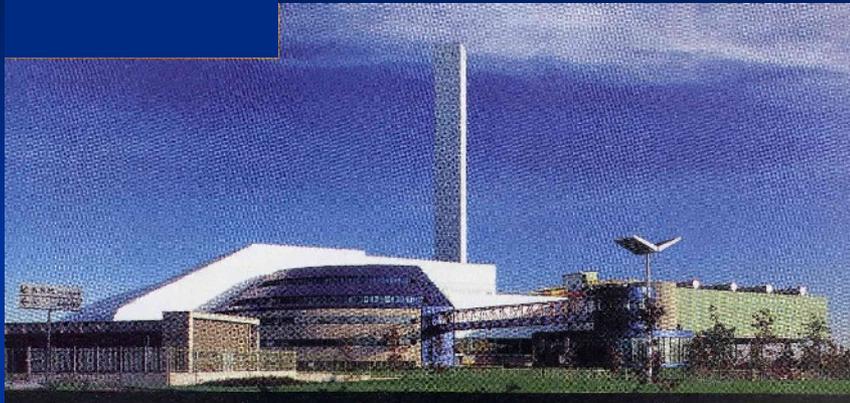
CHIMICA

BIOLOGICA

L'ossidazione **chimica** (*combustione*)
avviene ad **alta** temperatura

L'ossidazione **biologica**
avviene a **bassa** temperatura

Impatti ambientali a confronto



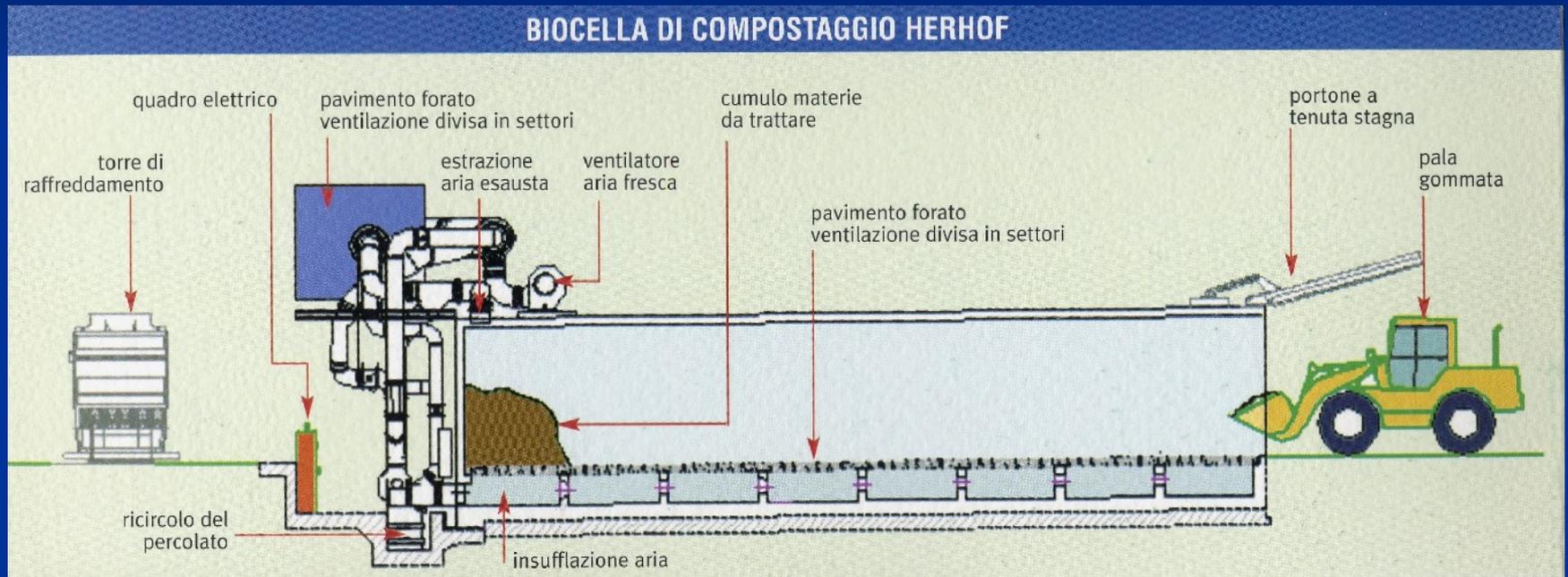
Inceneritori vs Bio-ossidatori

OSSIDAZIONE BIOLOGICA a freddo

(Impianto di stabilizzazione a secco. 120.000 t/anno. Asslar.
Germania)



Bio-cella



Bio-celle



Pellet di MPC bio-stabilizzato



Gas con effetto serra

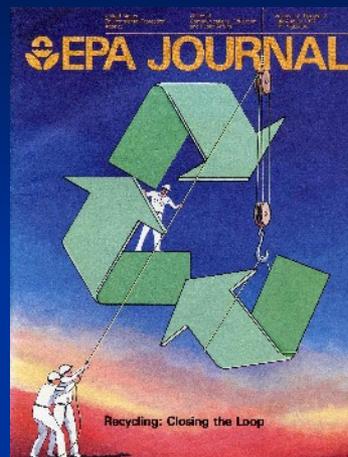
Waste Management Options and Climate Change
Final report to the European Commission, DG Environment
Luglio 2001

Bilancio gas serra

(kg CO₂ eq/tonnellataMPC)

Riciclo e compostaggio da raccolta differenziata	- 461
Bio-ossidazione spinta e stoccaggio	- 403
Incenerimento MPC indifferenziati con produzione elettricit�	-10

Bilanci ambientali a confronto



A parità di materiali trattati,
il riciclaggio e la bio-ossidazione dei MPC
permette un risparmio di gas serra
nettamente superiore (40 volte)
a quello realizzabile con la termovalorizzazione

Fattori di Emissioni in atmosfera

Department for Environment, Food and Rural Affairs *(UK, 2003)*



- * *Inceneritore Trento: valore garantito NOx*
- ** *Inceneritore Copenhagen: misure a camino di CO*
- *** *Da Green Peace: stima emissioni polveri bio-ossidatore*
- ^ *Inceneritore Brescia: misure a camino di Ammoniaca*

Fattori di emissione di trattamenti MPC

(grammi per tonnellata)

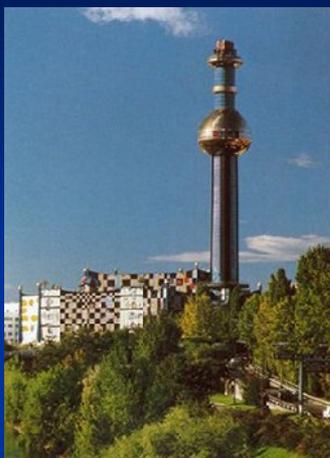
Inquinanti	Incenerimento	Bio-ossidazione
Ossidi azoto	577*	72,3
Ossido carbonio	132**	72,3
Anidride solforosa	42	28
Polveri	38	4,7***
Composti organici	8	36
Acido cloridrico	58	1,2
Ammoniaca	73^	120

COV

Composti Organici Volatili *(idrocarburi, aldeidi, eteri...)*

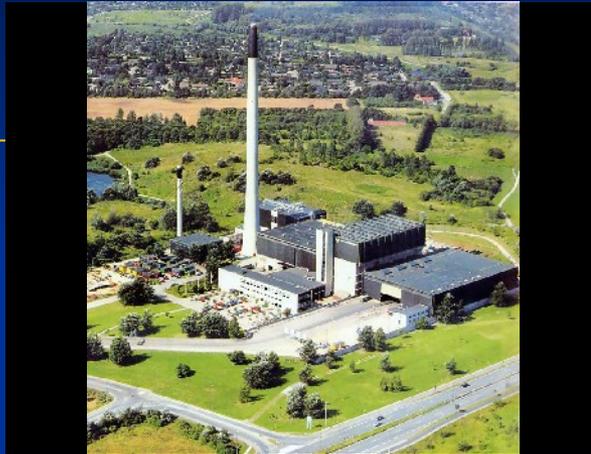


Emissioni a Confronto



A parità di materiali trattati,
l'incenerimento immette nell'ambiente composti
tossici
in quantità superiore (2,8 volte)
rispetto alla **bio-ossidazione**.

Come eliminare il rischio “d iossine “



Quanta “diossina” emettono nell’ambiente questi due diversi impianti di ossidazione dei MPC?

Concentrazione di “diossine” nell’aria *(analisi effettuate da Istituto Mario Negri)*

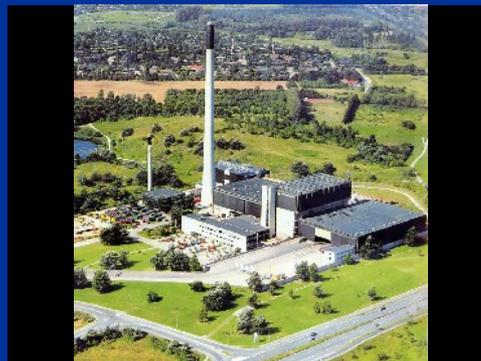
		<i>picogrammi/m³</i>
Aria ambiente		0,18
Uscita bio-ossidatore		0,03
Uscita termovalorizzatore <i>(migliori prestazioni)</i>		8

Inquinamento da diossine a confronto

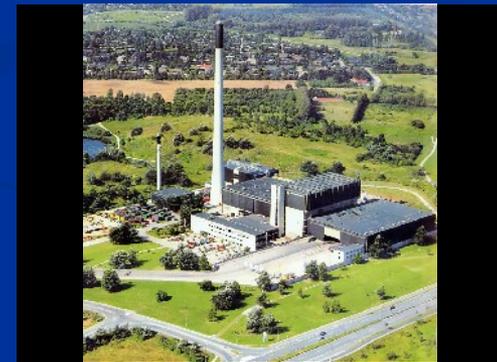
La Bio-ossidazione depura l'aria (6 volte)



La Termovalorizzazione inquina l'aria (40 volte)



SE DIPENDESSE DA VOI QUALE SCELTA FARESTE?

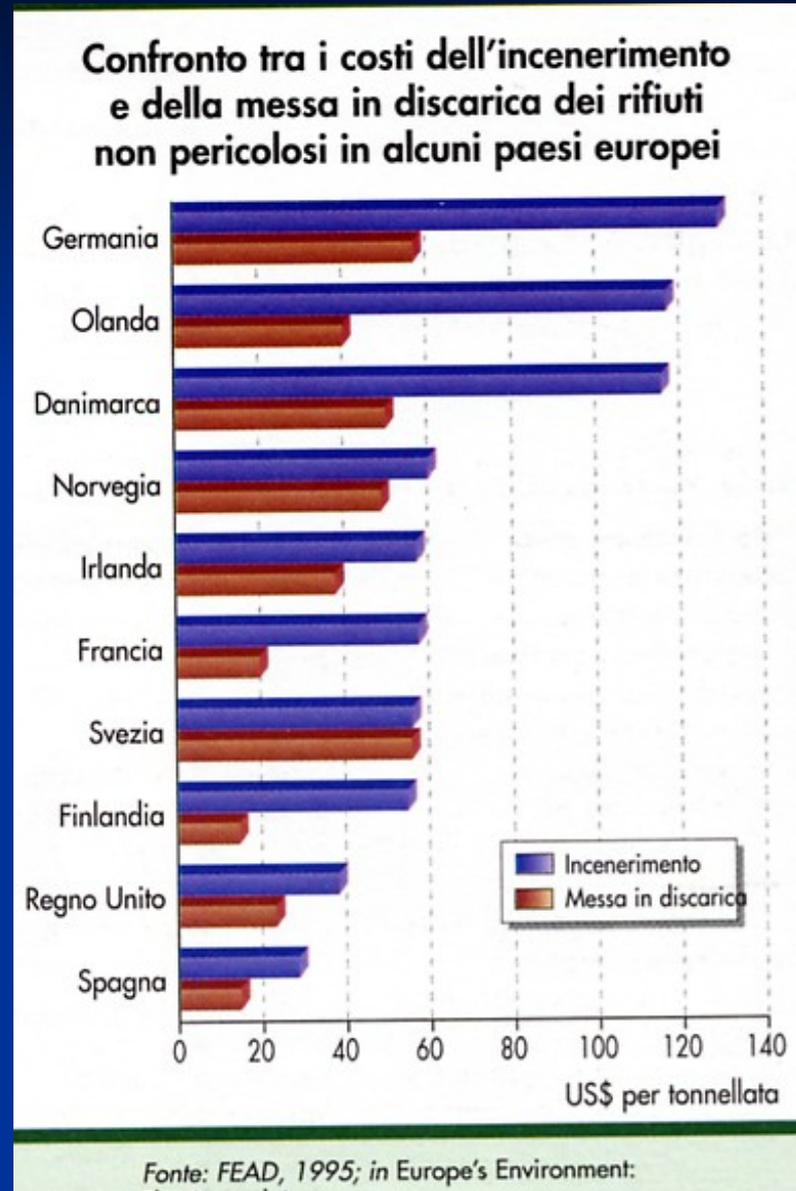


Dimenticavo:

La gestione dei MPC basata sulla
riduzione, il riciclo e
la bio-stabilizzazione
costa meno
della termovalorizzazione

L'incenerimento è il sistema di gestione più costoso

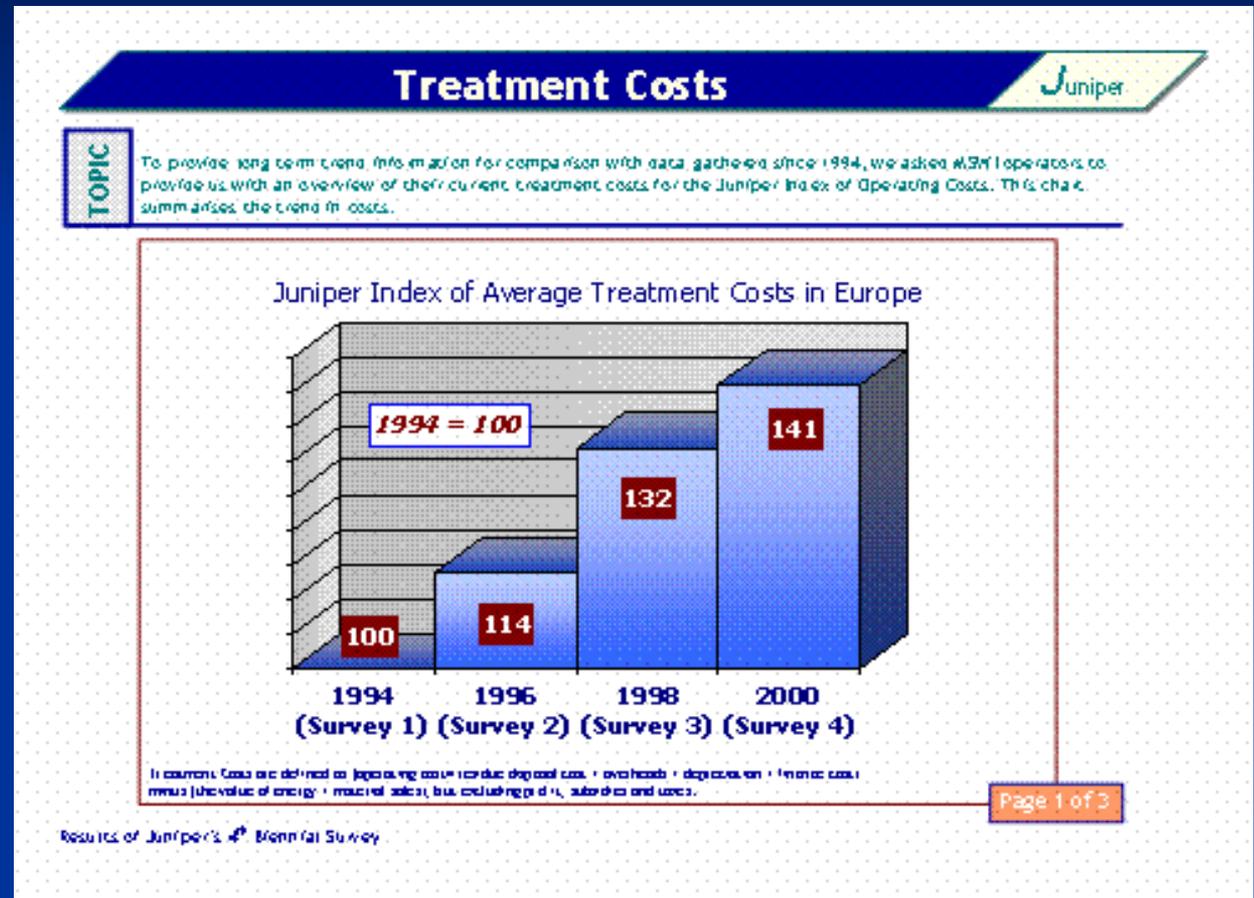
1995



Andamento dei costi dell'incenerimento in Europa

1994 = 100

2000 = 141



Costi della termovalorizzazione in Europa (Euro per tonnellata, nel 2000)

Germania 160 €

Svizzera 120 €

Olanda 87 €

Belgio 80 €

*(costi operativi+costi trattamento
ceneri+deprezzamento+costi finanziamento) meno
(vendita energia e materiali)*

ESCLUSE TASSE E INCENTIVI

Capacità media degli inceneritori europei (tonnellate/anno)

Olanda: 488.000 t/a

Germania: 257.000

Austria: 178.000

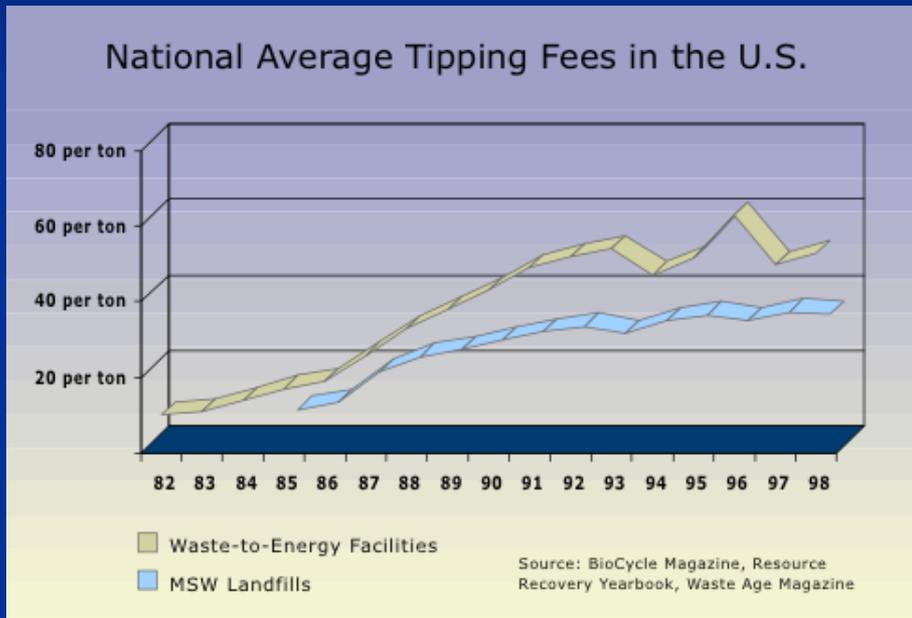
Francia: 132.000

Danimarca: 114.000

Italia: 91.000

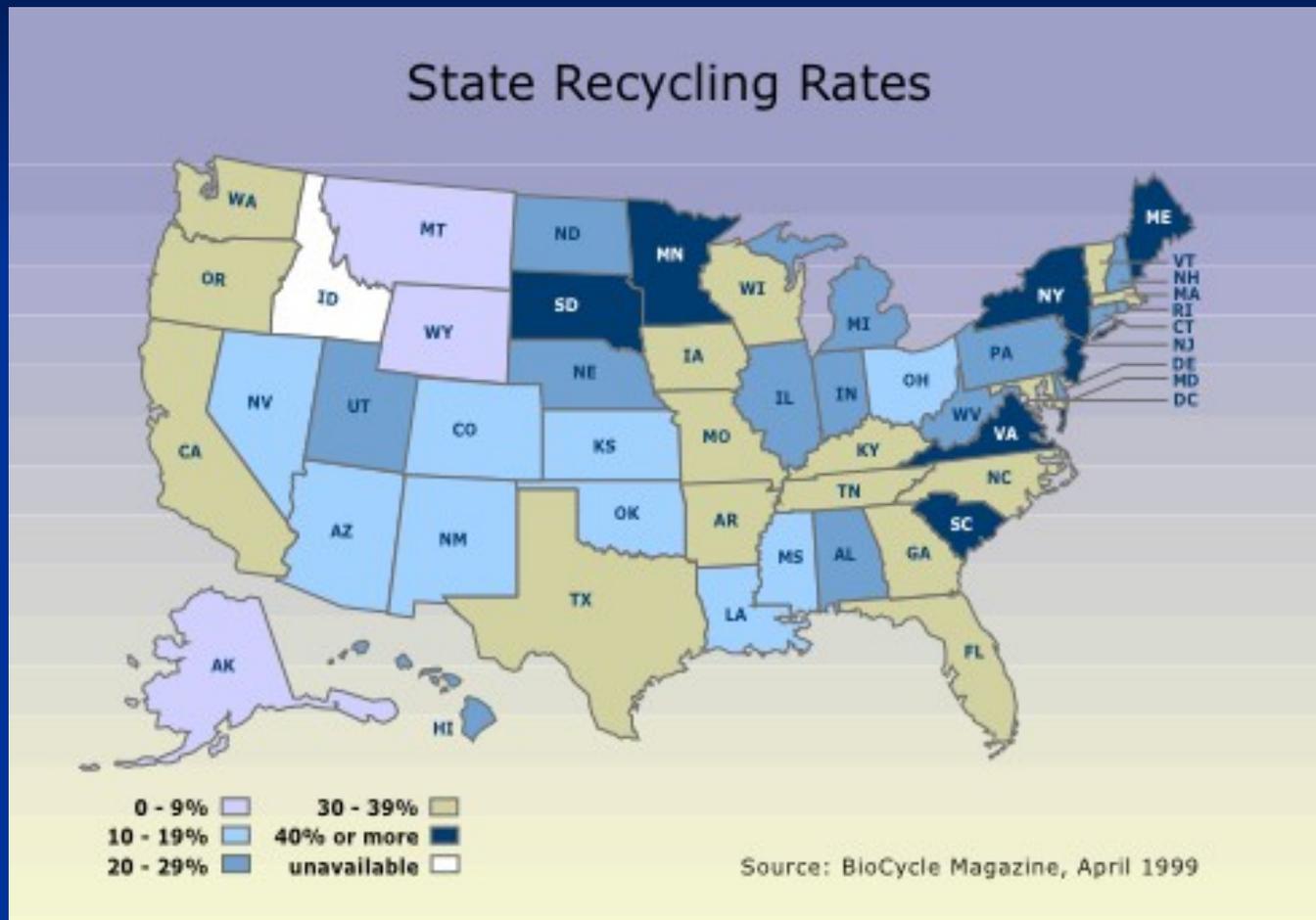
Per ridurre i costi si aumentano le capacità di trattamento

Tassa per gestione MPC in USA



Incenerimento: 50 \$/ton
Discarica: 35 \$/ton

Riciclaggio in USA (1999)



Riciclaggio in USA

Raccolta porta a porta a San Francisco

Nel 2002
San Francisco
ha riciclato
il **63%** dei suoi MPC



San Francisco's three-cart recycling system, called Fantastic Three, has improved recycling by an average of 90 percent.

CITTADINI IN RETE PER IL RICICLO

il rifiuto dei rifiuti

Sei un cittadino che ricicla i rifiuti? Sei scontento di quello che la tua città e la tua Regione fanno con i materiali post consumo? Sei perplesso sulle tariffe rifiuti che ti vengono applicate? Con una corretta politica di riciclaggio possiamo aspirare all'opzione Rifiuti Zero. Aiutaci a dimostrarlo. Partecipa alla Rete dei Cittadini Riciclatori. Uno studio organizzato da Italia Nostra.

Italia Nostra

cittadini in rete per il riciclo

a te non costa niente, per l'Italia è un affare

Participare a fare e non comporta alcun impegno nelle attività del territorio. Scarica dal sito www.italianostra.org la scheda e le istruzioni oppure scrivi una mail a riciclatori@italianostra.org o chiama un fax a Italia Nostra comunicazione al numero 048542892

il salvagente **RICICLANDIA** **MODUS**

- Quale percentuale di raccolta differenziata riesce a fare una famiglia modenese?
- Quanti chili di MPC produce?
- Quanto gli costerà il loro smaltimento?

www.italianostra.org

Grazie per l'attenzione

