

Gestione dei Materiali Post Consumo (MPC) Impatti ambientali a confronto

Federico Valerio

*Servizio Chimica Ambientale
Istituto Nazionale Ricerca Cancro Genova*

Riassunto. *Il riciclaggio dei materiali post consumo risulta essere molto più conveniente della loro termovalorizzazione. Questi vantaggi riguardano sia l'impatto ambientale che il risparmio energetico. Tecniche a "freddo" di ossidazione biologica, intrinsecamente a bassa emissione di inquinanti tossici, appaiono essere valide alternative all'incenerimento per eliminare i problemi ambientali e sanitari indotti dagli scarti putrescibili. Anche dal punto di vista dei costi, raccolta differenziata, riciclaggio e tecniche di bio-ossidazione risultano essere competitive con la termovalorizzazione. In base al principio di precauzione sarebbe opportuno evitare tecniche basate sulla combustione per chiudere il ciclo dei materiali usati dai nuclei famigliari, uffici, rete distribuzione merci.*

Il problema diossine: una breve storia

Con il termine "diossine", usato nel testo che segue, si fa sempre riferimento, come ormai prassi consolidata, alla somma di tutte le diossine, i furani e i PCB diossino simili presenti in una determinata matrice (alimenti, rifiuti, aria...) corretti per la loro tossicità equivalente a quella della diossina più tossica, la 2,3,5,7 tetracloro dibenzo para diossina (la diossina di Seveso, tanto per capirci).

Diossine, furani, poli cloro bifenili (PCB) sono composti chimici particolarmente pericolosi per la salute umana per alcune specifiche caratteristiche, quali l'elevata stabilità, la concentrazione lungo la catena alimentare e la capacità di queste molecole di interferire con il sistema endocrino.

Per fronteggiare il problema, in particolare la contaminazione ambientale da diossine e furani, nel 1995, l'Unione Europea, nel 5° Piano d'Azione a tutela della salute delle popolazioni dei paesi membri, fissava l'obiettivo di ridurre del 90% le emissioni di diossine entro il 2005, avendo come riferimento le emissioni di diossine da tutte le fonti note di origine antropica presenti nei paesi della Unione nel 1985.

La Tabella I mostra come, in base alle stime relative alle emissioni previste nel 2005, questo ambizioso obiettivo sia stato sostanzialmente raggiunto, in quanto nell'arco di venti anni, la quantità di "diossine" emesse in Europa si è notevolmente ridotta; in particolare, le emissioni degli inceneritori per il trattamento dei rifiuti urbani dovrebbero essersi ridotte del 96%, rispetto alle quantità di "diossine" emesse da queste stesse fonti nel 1985.

Tabella I. Emissioni di “diossine” (grammi/anno) in Europa da tutte le fonti e da inceneritori (1985-2005)

	1985	2005	<i>Variazione %</i>
Tutte le fonti	13.690	3.752*	-73%
Inceneritori RU	4.300	232*	-96%

**Stima massima*

(U. Quass, Chemosphere 54 (2004) 1319-1327)

Nel 1985 le principali fonti di emissione di “diossine” di origine industriale erano, nell’ordine, gli inceneritori di rifiuti urbani, gli impianti di agglomerazione delle acciaierie e gli inceneritori ospedalieri.

Le stime del 2005, a fronte di una generalizzata riduzione dell’emissione di “diossine” da tutte le fonti, vedono al primo posto gli impianti di agglomerazione, al secondo gli inceneritori di rifiuti urbani e al terzo gli inceneritori ospedalieri.

Nei trent’anni trascorsi dal 1985 al 2005, il panorama dell’incenerimento dei rifiuti in Europa si è profondamente trasformato. In sintesi, sono stati introdotti limiti alle emissioni molto più restrittivi (1996) e questo ha prodotto una sensibile riduzione del numero degli impianti operativi (415 inceneritori in funzione nel 1993, 304 nel 2000) con la chiusura di quelli più inquinanti ed un sensibile aumento dei costi (più 41%, dal 1994 al 2000) per la realizzazione e la gestione di più complessi sistemi di trattamento fumi per abbattere gli inquinanti prodotti dall’incenerimento e nella maggior parte dei casi assenti nei rifiuti urbani (ossidi di azoto, acido cloridrico, acido fluoridrico, ossido di carbonio..).

I costi della termovalorizzazione

Per evitare di andare fuori mercato, in quanto l’incenerimento con recupero energetico è il più costoso sistema di smaltimento dei rifiuti (Tabella II), la tendenza generale in Europa è quella di aumentare la taglia degli impianti per realizzare adeguate economie di scala.

Nel 2000 la capacità annuale media dei termovalorizzatori europei era di 177.000 tonnellate, con il valore minimo di quelli italiani e norvegesi (circa 90.000 tonnellate/anno) e con gli impianti mediamente più grandi in Olanda (488.000 t/anno).

Oltre alla strategia del “gigantismo” per contenere i costi, adottata dal modello bresciano, con un termovalorizzatore che nasce nei primi anni ’90 con un potenza di 266.000 t/a e che cresce progressivamente fino ad arrivare a 700.000 t/a nel 2004, l’Italia ha adottato una anomala politica di incentivi alla termovalorizzazione, equiparata a fonte energetica rinnovabile e quindi inserita nella politica dei “certificati verdi”.

Questa scelta contrasta con quella di altri paesi europei (Germania, Austria, Danimarca) che tassano la termovalorizzazione per favorire lo sviluppo di altre tecnologie (riciclo, compostaggio, sistemi meccanico-biologici).

In sintesi l’incentivo italiano consiste in un sovrapprezzo pagato alla elettricità prodotta da “fonte rinnovabile” che triplica il valore del chilowattora e tale incentivo, che nel 2003 è stimabile in 140 milioni di euro, sostanzialmente proviene dalla bolletta

della luce di tutte le famiglie italiane e ovviamente sottrae risorse per lo sviluppo delle vere fonti energetiche rinnovabili.

La Tabella II riporta i costi della termovalorizzazione in alcuni paesi europei nel 2000. Tali valori corrispondono ai costi di gestione e di ammortamento (escluse tasse ed incentivi) a cui sono stati sottratti i ricavi per la vendita di elettricità e calore che, evidentemente, non riescono a coprire i costi di esercizio.

Tabella II. Costi della termovalorizzazione in Europa nel 2000

	€/tonnellata
Germania	160
Svizzera	120
Olanda	87
Belgio	80

Un confronto diretto dei dati in Tabella II con i costi della termovalorizzazione in Italia non è disponibile, ma come termine di paragone segnaliamo che le tariffe applicate dai gestori di termovalorizzatori italiani si aggirano attualmente sui 90 € a tonnellata.

Un analogo confronto è possibile con il costo per il compostaggio che in Italia è di 22 €/ton, con una media europea di 50 €/ton negli impianti più moderni e con quello dei trattamenti meccanico biologici che in Germania ammontano a 87 €/ton, comprese le spese per la messa a discarica della frazione inertizzata residuale. (*Fonte: Waste Management options and Climate Change. Final report to the European Commission, DG Environment., a cura di AEATechnology Environment, 2001*)

Da questo confronto risulta con sufficiente evidenza il fatto che la termovalorizzazione dei rifiuti è il sistema di smaltimento rifiuti più costoso, specialmente se si investe in sicurezza, come fa la Germania.

Diossine: dosi tollerabili

Se in trenta anni (1985- 2005) la quantità di “diossine” emessa dagli inceneritori europei si riduceva del 96%, in quegli stessi anni andavano avanti anche gli studi sugli effetti tossici delle “diossine”.

Nel 1991 l’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), in base ai risultati scientifici allora acquisiti sulla loro tossicità, stabiliva per le “diossine” una dose tollerabile giornaliera pari a 10 picogrammi per chilo di peso (un picogrammo equivale ad un milionesimo di milligrammo).

Nel 1997 l’Agenzia Internazionale per la ricerca sul cancro riconosceva l’effetto cancerogeno per l’uomo della tetra cloro dibenzo para diossina.

Negli anni successivi, ulteriori studi dimostravano importanti effetti biologici, diversi da quelli oncogeni, che si verificano anche a dosi di “diossine” estremamente basse quali quelle assunte con il latte materno; di conseguenza, nel 2001, l’Unione Europea riduceva la dose tollerabile giornaliera a 2 picogrammi / chilo di peso. Una riduzione dell’80%, dopo solo 10 anni.

Alla luce di questi fatti possiamo ritenere che la “guerra” alle “diossine” è vinta e che i nuovi inceneritori sono sicuri?

Più che gli “slogan” dichiaratamente promozionali, contano i numeri.

L’applicazione della più recente dose tollerabile giornaliera (2 picogrammi al giorno per chilo di peso corporeo) significa che per un adulto di 70 chili è opportuno non assumere più di 140 picogrammi di “diossine” al giorno.

Nell’aria della pianura padana si trova una piccola quantità di “diossine” prodotta da diverse fonti, anche distanti dal punto di misura. Nei primi anni del 2000, in un metro cubo d’aria di una zona industriale bergamasca si potevano trovare circa 0,18 picogrammi di “diossine”. Poichè un adulto ogni giorno inala circa 18 metri cubi d’aria, la dose giornaliera di “diossine” assunta respirando quest’aria padana è di 3,2 picogrammi, il 2,3 % della dose tollerabile giornaliera.

Ma le sorprese (negative) vengono se andiamo a vedere quante “diossine” ci sono nel nostro pasto quotidiano: il buon latte e il gustoso formaggio della mucca che i bambini della pubblicità chiamano per nome, la gustosa bistecca alla milanese, la saporita frittura di pesce o due semplici uova al tegamino.

La Tabella III mostra i risultati di uno studio condotto in alcuni paesi europei per misurare la dose giornaliera di “diossine” assunta attraverso il cibo ed in particolare, carne, pesce, uova, latticini, ovvero i cibi dove queste molecole si concentrano, a causa delle loro caratteristiche chimiche, in particolare l’elevata solubilità nei grassi.

Tabella III. Dose giornaliera di “diossine” nei pasti quotidiani di cittadini europei e diossina per abitante emessa annualmente in ogni singolo paese.

Paese	Anno	Picogrammi/giorno nella dieta	Microgrammi/procapite emessi annualmente nel paese*
Regno Unito	1982	240	n.d
Regno Unito	1987	125	32,8
Regno Unito	1992	70	22,7
Danimarca	1995	165	17,2
Svezia	1988-90	125	7,9
Finlandia	1991	95	6,6
Germania	1995	70	3,7

* http://msceast.org/pops/emission_pcddf.html

Non disponiamo di dati di “diossine” nella dieta italiana, ma possiamo dare informazioni sulla quota procapite di “diossine” emesse nel nostro paese nel 1991 e nel 1995 *: 8,8 microgrammi per abitante nel 1991 e 5,4 microgrammi nel 1995.

Nel 2001 il nostro Paese faceva registrare un’ulteriore riduzione (4,21 microgrammi/ab.anno) a conferma che anche in Italia la lotta alle “diossine” ha funzionato, merito dell’introduzione delle marmitte catalitiche, della estesa metanizzazione per usi civili ed industriali, dello spegnimento della maggior parte degli inceneritori ospedalieri e di diversi impianti di incenerimento per rifiuti tossici risultati inquinanti, a fronte di una quantità di rifiuti urbani inceneriti sostanzialmente stabile nel tempo, fino a metà degli anni novanta: 2,2 milioni di tonnellate all’anno, pari a circa il 10% della produzione nazionale di rifiuti urbani.

La Tabella III segnala come la quantità di “diossine” che ogni giorno gli europei trovano nei loro piatti possa essere vicina alla dose giudicata tollerabile e come tale dose sia sempre nettamente maggiore della dose giornalmente inalata a causa dell’inquinamento dell’aria. Peraltro, l’andamento del tempo delle “diossine” nella dieta di un suddito di Sua Maesta Britannica conferma che la diossina che siamo costretti a mangiare dipende dal nostro sistema di sviluppo, di produzione e di consumo; infatti la riduzione di “diossine”, registrata tra il 1982 e il 1992 nei pasti inglesi, è attribuibile alla riduzione delle emissioni di “diossine” verificatosi nello stesso periodo anche nel Regno Unito, come nel resto d’Europa.

A conferma di questa ipotesi facciamo notare come le quantità di “diossine” nella dieta riportate nella Tabella III sembrano essere ben correlate con la quantità procapite di “diossine” emessa, negli stessi anni, in ogni singolo paese in cui si sono condotti studi sui livelli di contaminazione delle diete.

Cerchiamo ora di capire come dai camini e dai tubi di scappamento le “diossine” arrivino, con preoccupanti concentrazioni, nei nostri alimenti.

Le “diossine” che i sistemi anti inquinamento non sono riusciti a trattenerne sono emesse dai camini, insieme alle polveri fini ed ultrafini anch’esse sfuggite agli impianti di depurazione fumi a causa delle loro piccole dimensioni (decimi di micron). Nell’aria esterna le “diossine” si assorbono alle polveri ed insieme viaggiano, trasportate dal vento anche a centinaia di chilometri di distanza dal punto di emissione, fino a quando cadono al suolo per sedimentazione o trascinate da pioggia o neve.

Opportuni modelli permettono di stimare la dispersione di questi inquinanti ed il loro successivo accumulo nel terreno e nelle piante e nel 2000 queste stime sono state pubblicate, con riferimento all’intera Europa (http://msceast.org/pops/results_map_pcdd.html).

In Europa, le maggiori deposizioni di “diossine” si registrano nell’est europeo, in Olanda e Belgio ed è possibile stimare che ogni giorno, su di un metro quadrato di pianura padana si depositano circa 0,8 picogrammi di “diossine”. Questa continua “pioggia” di polvere fine contaminata (oltre a “diossine”, anche policiclici aromatici e metalli pesanti preferiscono le polveri fini per essere portati in giro per il Globo), provoca un progressivo inquinamento del terreno che cessa quando la quantità di “diossine” che si deposita equivale alla quantità di “diossine” che, nello stesso tempo “sparisce” per motivi fisici o per degradazione. I modelli ci dicono che nel 2001 i **terreni più contaminati** da “diossine” erano quelli della Svizzera, della Germania ovest, il nord della Francia, Belgio, Olanda, probabilmente non a caso i paesi che hanno fatto maggior ricorso all’incenerimento dei rifiuti.

L’Italia presenta mediamente terreni meno contaminati di quelli ora citati e nella pianura padana si stima che in ogni grammo di terreno superficiale si possano trovare 0,7 picogrammi di “diossine”.

Se si passa ad esaminare la concentrazione di **“diossine” nei vegetali** che crescono su questi terreni, i valori più alti si trovano nel sud della Francia, in Svizzera, in Olanda, nel Belgio, nel centro dell’Inghilterra, in Cecoslovacchia. Nella nostra pianura padana ogni grammo di vegetali contiene da 150 a 200 picogrammi di “diossine”.

Questi dati dimostrano il fenomeno di bioaccumulo delle “diossine” lungo la catena alimentare. Il foraggio che cresce su un terreno contaminato concentra nei suoi tessuti le “diossine” a concentrazioni maggiori di quelle del suolo. Lo stesso fenomeno

avviene se una mucca mangia quel fieno e se un umano mangia una bistecca ricavata da quella mucca.

Ma l'ultimo anello della catena alimentare delle "diossine" è quello rappresentato dai nostri figli che, durante l'allattamento al seno materno assorbono anche le "diossine" che la loro mamma, con il cibo, ha accumulato nei suoi tessuti grassi, dalla nascita fino al momento della prima poppata, quando i grassi del tessuto cutaneo della mamma passano al suo latte e di qui al suo bambino.

Nonostante questa inquietante situazione, tutti i pediatri sono concordi nel sostenere che è sempre meglio il latte materno di quello in polvere di una famosa ditta multinazionale, ma ovviamente tutti pensiamo che sia opportuno che i nostri figli siano allattati con la minima quantità possibile di "diossine".

E la Tabella IV, mettendo a confronto alcune misure di "diossine" nel latte materno (studio europeo condotto su primipare, nel 1993) e nel latte di mucche ci permette utili riflessioni e quantifica il problema dell'accumulo delle "diossine" lungo gli ultimi anelli della catena alimentare. Le concentrazioni sono riportate come picogrammi di "diossine" per grammi di grasso presente nel latte, in quanto le "diossine" si disciolgono nei grassi e attraverso tali grassi sono veicolati da un organismo ad un altro.

Tabella IV. Concentrazione di "diossine" nel latte

	"diossine" <i>picogrammi/grammo grasso</i>
Mucche tedesche	0,7
Mucche belghe	0,6
Mucche belghe al pascolo sottovento ad un inceneritore	4,5
Mamme svedesi	18
Mamme tedesche	16
Mamme tedesche abitanti in aree industriali	41
Mamma belga	27
Mamma olandese	23
Mamma ungherese	8

"Diossine" emesse dagli inceneritori previsti nel trentino e dosi tollerabili dei residenti.

Il terzo Piano per la gestione dei rifiuti della Provincia di Trento, approvato nell'agosto 2006, prevede un inceneritore che ogni giorno termovalorizzerà 300 tonnellate di MPC. Se questo impianto avrà le stesse prestazioni del termovalorizzatore di Brescia, in base alla quantità di "diossine" misurate nei fumi del camino e alla quantità di rifiuti inceneriti a Brescia, si può attribuire anche all'inceneritore di Trento un fattore medio di emissioni di "diossine" pari a 36 nanogrammi (36.000 picogrammi) per ogni tonnellata di MPC inceneriti.

E' il caso di sottolineare che questa emissione avviene con una concentrazione di "diossine" nei fumi (8 picogrammi per metro cubo) ampiamente rispettosa degli attuali limiti di legge (100 picogrammi per metro cubo).

In queste condizioni l'inceneritore di Trento emetterà ogni giorno, insieme ad altri inquinanti tradizionali, 10,8 milioni di picogrammi di "diossine", equivalenti alla dose tollerabile giornaliera di circa 77.000 adulti.

Opportuni modelli potrebbero aiutarci a stimare quale rischio per salute della popolazione esposta possa derivare dalla emissione di queste diossine, con margini di incertezza più o meno ampi. Tuttavia riteniamo corretto far notare che questa emissione di "diossine", attualmente non esiste e che quindi la normale attività dell'inceneritore costituirà un obiettivo aggravamento dell'inquinamento nelle zone di ricaduta.

Inoltre, occorre riflettere anche sul fatto che, qualunque sia il rischio per la salute attribuibile all'esposizione aggiuntiva alle "diossine" emesse dal termovalorizzatore, tale rischio non è obbligatorio e sicuramente può essere più basso, se si fanno altre scelte per la gestione dei materiali post consumo.

Termovalorizzazione, riciclaggio e bio ossidazione a confronto.

Nel 2004 la Confederazione Europea dei Gestori di Termovalorizzatori ha presentato i risultati di uno studio commissionato ad un Istituto di Ricerca Svedese (PROFU) il cui obiettivo era quello di confrontare l'impatto ambientale dell'incenerimento con altri sistemi di gestione dei rifiuti quali riciclo e compostaggio. Lo studio ha esaminato il risultato di diversi studi scientifici con riferimento a emissioni di gas serra, piogge acide, eutrofizzazione delle acque, smog fotochimico, immissione di sostanze tossiche nell'ambiente

(http://www.cewep.com/storage/med/media/press/28_profuslides.pdf)

La principale conclusione dello studio è il seguente:

"Il riciclaggio di materiali raccolti alla fonte con una buona differenziazione provoca un minore impatto ambientale rispetto alla termovalorizzazione."

Per mettere a confronto impatto ambientale e risparmio energetico indotto dalla termovalorizzazione e dal riciclo, occorre stimare consumi energetici e produzione di inquinanti nelle fasi di trasporto, trasformazione, messa a dimora di scarti inerti (bilanci negativi) e valutare come parte positiva dei bilanci l'energia e l'inquinamento evitato, ad esempio con la termovalorizzazione dei rifiuti che, con la produzione di elettricità e calore, permette di evitare di produrre una equivalente quota di elettricità e calore da altre fonti convenzionali.

Nel caso del riciclo, il bilancio positivo di questa opzione si ottiene stimando consumo energetico ed inquinamento evitato con il riuso di un determinato materiale (carta, plastica, vetro, metalli) che permette di evitare di produrre quel determinato bene riciclato, ricorrendo all'estrazione e alla lavorazione di materie prime vergini (legno, petrolio, carbone, minerali..).

Tra gli studi presi in considerazione dai consulenti svedesi su incarico dei gestori europei di termovalorizzatori, c'è quello di Richard A. Denison, pubblicato nel 1996,

le cui conclusioni sono sintetizzate nella Tabella V, il segno negativo davanti ad ogni valore riportato segnala un “risparmio” di inquinanti prodotti e di energia utilizzata.

Tabella V. Impatti ambientale e bilanci energetici di riciclaggio e termovalorizzazione e loro confronto

	Inquinanti in atmosfera <i>chilogrammi/tonnellata</i>	Bilanci energetici <i>chilocalorie/tonnellata</i>
Termovalorizzazione	-3,74	-1.193.000
Riciclaggio	-17,3	- 4.234.000
<i>riciclo/termovalorizzazione</i>	<i>4,6</i>	<i>3,5</i>

(R.A. Dennison. *Ann. Rev., Energy Environ.* 1998, 21:191-237)

In sintesi, le stime di Denison permettono di affermare che il riciclaggio di una tonnellata di materiali post consumo, di composizione simile a quella prodotta negli Stati Uniti, induce un risparmio energetico e un risparmio di inquinanti nettamente superiore a quello che si avrebbe “termovalorizzando” la stessa quantità di Materiali Post Consumo. Recentemente queste stime sono state confermate dall’Istituto Ricerche Ambiente Italia (*Il riciclo ecoefficiente. Potenzialità ambientali, economiche ed energetiche. Edizioni Ambiente. Milano*)

Che fare della frazione indifferenziata dei MPC?

Esperienze ormai consolidate anche in Italia, in particolare quella del consorzio Priula, permettono di affermare che con un sistema di raccolta domiciliarizzata (*porta a porta*) siano possibili raccolte differenziate superiori al 70%, idonee per un successivo avvio al riciclo della maggior parte della quantità dei materiali così raccolti. Infatti lo scarto non riciclabile, prodotto da raccolte differenziate “porta a porta”, è compreso tra il 5 e il 15%.

L’esperienza di San Francisco, in cui un particolare sistema di raccolta *porta a porta* basato su tre piccoli scarrabili affidati ad ogni famiglia per raccogliere in modo differenziato tre principali tipologie di scarto (umido, carta, metalli e plastica) con il suo 62% di raccolta differenziata raggiunto nel 2002, conferma che, se si vuole, il “porta a porta” si può fare con successo anche in grandi aree metropolitane.

Ovviamente, specialmente durante le fasi di avvio di nuovi sistemi di raccolta, è inevitabile che quantità più o meno elevate di MPC siano raccolte ancora in modo indifferenziato.

Prima di decidere quale sia il migliore metodo di trattamento di questa frazione, è opportuno farsi alcune domande fondamentali: “Quale è lo scarto più pericoloso che mettiamo nei cassonetti? Quale è il pericolo connesso per la salute pubblica? Quali problemi creano i “rifiuti urbani”?”

Le risposte a queste domande, sono certamente destabilizzanti, ma riteniamo opportuno riflettere adeguatamente sul loro significato.

L’unico vero problema di sanità pubblica creato da un normale rifiuto urbano è la presenza di materiale putrescibile, il cosiddetto rifiuto “umido” che, tuttavia non è intrinsecamente pericoloso, in quanto in prevalenza formato da scarti di cibo e, in parte minore, da scarti biologici presenti in pannolini per bambini, pannoloni per adulti incontinenti, assorbenti per le donne in età fertile. Questa è la parte dei “rifiuti”, non più del 30% in peso, che occorre trattare per evitare la produzione di cattivi odori, lo

sviluppo di insetti, il possibile rischio di malattie infettive. E tutti questi materiali sono accumulati dal fatto di essere fortemente biodegradabili.

Tutto il resto dei “rifiuti” è, in prevalenza fatto di **materiali inerti**, e quindi **innocui**: imballaggi di carta, plastica, vetro, metalli il cui unico vero problema è quello di essere **ingombranti**, se non si trova un loro nuovo uso.

Siamo sicuri che il sistema più intelligente per la gestione di questi materiali sia quello di bruciarli?

Non è il caso di riflettere adeguatamente sul fatto che tra le conseguenze dell'incenerimento c'è quella di trasformare in sostanze tossiche (fumi e ceneri) oggetti innocui, con una produzione di energia nettamente inferiore a quella necessaria per riprodurre, a partire dalle materie vergini, tutti i materiali termodistrutti?

Oltre all'incenerimento, esiste un'altra tecnica collaudata per neutralizzare gli effetti indesiderati degli scarti umidi putrescibili: la bio-ossidazione.

Si tratta di una forma di ossidazione a freddo (al massimo 80 gradi centigradi) che riesce a trasformare gli scarti biodegradabili, in acqua ed anidride carbonica e calore (come avviene con l'ossidazione a caldo dell'incenerimento) ma senza gli inconvenienti ambientali dell'incenerimento. Questo piccolo miracolo della chimica è prodotto dall'attività di tanti diversi micro-organismi che hanno da tempi remoti imparato a “mangiare” gli scarti biodegradabili e che l'uomo, a sua volta, ha imparato ad usare a suo vantaggio con il compostaggio e con nuove tecniche denominate “Trattamenti Meccanico Biologici” (MBT).

Per chi fosse interessato ad approfondire l'argomento della bio-ossidazione dei MPC e del compostaggio domestico, invitiamo a consultare i seguenti siti:

www.village.it/italianostra/Bioossidazione.htm

www.village.it/italianostra/compostaggio/index.htm

In sintesi, possiamo dire che negli impianti di bioossidazione gli scarti indifferenziati vengono arieggiati con sistemi meccanici in opportuni contenitori chiusi e isolati termicamente. Il processo di ossidazione biologica si protrae per circa 15-20 giorni e nella fase finale si favorisce la produzione di calore da specifici microorganismi termofili che riduce la quantità di umidità ed uccide eventuali batteri patogeni. Dopo questo trattamento la frazione più biodegradabile è ossidata ad anidride carbonica e acqua e gli scarti non producono cattivi odori, per cui è più facile sottoporli a trattamenti meccanici per separare metalli e inerti che sono avviati al riciclo.

Dopo questi trattamenti il peso iniziale dei materiali si riduce del 30-35%.

Quello che resta, sostanzialmente costituito da plastica, legno, carta poco biodegradabile, può essere compresso e messo in discarica dove si comporta come una massa sostanzialmente inerte, senza particolari problemi di eluato e di emissione di gas serra.

Se il trattamento meccanico-biologico è scelto in alternativa all'incenerimento il volume degli scarti inertizzati e pressati messi a discarica è confrontabile con il volume delle ceneri che l'inceneritore inevitabilmente produce e il cui peso è di circa il 30 % rispetto al peso originario.

L'aria utilizzata per il trattamento di bio-ossidazione, dopo aver attraversato la massa dei MPC indifferenziati è trattata con sistemi di filtrazione per eliminare le polveri e da

bio-filtri che riducono sensibilmente le concentrazioni di sostanze maleodoranti e le concentrazioni di composti organici volatili che normalmente sono un sottoprodotto dei fenomeni biologici di bio-ossidazione.

Emissioni di “diossine” termovalorizzatori e bio ossidatori a confronto.

L’Istituto Mario Negri di Milano, fin dai tempi di Seveso, ha sviluppato competenze analitiche per l’analisi delle “diossine”. E’ il Mario Negri l’ente che controlla regolarmente le emissioni di “diossine” dell’inceneritore di Brescia.

Nel 2002, questo stesso Istituto è stato chiamato ad analizzare le “diossine” presenti negli effluenti gassosi di un impianto di bio-ossidazione operante nel bergamasco.

La sintesi dei risultati di questo studio e il confronto con le emissioni dell’inceneritore di Brescia è riportata nella Tabella VI

Tabella VI. Concentrazioni di “diossine” nelle emissioni gassose di un bio-ossidatore e dell’inceneritore di Brescia.

	“diossine” <i>picogrammi/metro cubo</i>
Aria ambiente pianura padana	0,18
Uscita impianto trattamento aria bio-ossidatore	0,03
Uscita termovalorizzatore Brescia <i>(migliore prestazione)</i>	8

I risultati della Tabella VI sono inequivocabili. Mentre un termovalorizzatore, anche dell’ultima generazione e al meglio delle sue prestazioni, aggiunge sostanze tossiche all’aria utilizzata per il processo termico che avviene nel suo forno, il processo biossidativo immette nell’ambiente aria con meno “diossine” di quelle presenti nell’aria utilizzata dall’impianto e respirata da chi vi abita intorno.

Il “miracolo” del bio ossidatore ha due possibili spiegazioni ed una comune premessa. La premessa è che nelle reazioni biologiche, al contrario di quelle ad alta temperatura, non si formano “diossine”, quelle che si possono trovare erano già presente nei MPC e, come abbiamo visto, sono in forte calo, proprio perché i nostri cibi, e i nostri scarti di cibo, sono meno contaminati da “diossine”.

La sparizione delle “diossine” dopo la bio-ossidazione può essere dovuta a due fenomeni che potrebbero essere contemporaneamente presenti: il primo è un assorbimento irreversibile delle “diossine” dell’aria nel compost che si forma nel bio-ossidatore e che di fatto diventa anche un sistema di detossificazione, in quanto, in questa forma, le “diossine” sono poco bio-disponibili e quindi meno tossiche.

La seconda spiegazione, che deve essere confermata ma è ampiamente plausibile, è che la natura ha già scoperto un meccanismo di biodegradazione delle “diossine”. In particolare l’azione di decontaminazione è operata da una particolare famiglia di funghi microscopici che demolisce la molecola di “diossine” ed utilizza il suo carbonio a fini energetici, con la completa mineralizzazione delle “diossine” dopo circa 70 giorni. Non è da escludere che, in un sistema estremamente attivo come il bio-ossidatore e il bio-filtro, il tempo di mineralizzazione delle “diossine” sia ancora più breve.

Conclusioni

E per concludere, ci permettiamo di fare due domande al lettore che pazientemente è arrivato fino a queste ultime righe:

- In base ai dati e alle informazioni che questa relazione vi ha fornito, se dipendesse da voi, a quali scelte dareste la priorità per risolvere il problema dei rifiuti?
- Secondo voi, per quale motivo non avevate mai letto o ascoltato prima di oggi, dati ed informazioni di questo tipo?

Cittadini IN rete per il riciclo.

Tutti i dati disponibili dicono che la migliore tecnica di trattamento dei rifiuti urbani sia il riciclaggio. Ma quanto possono riciclare gli italiani? Quanti MPC produce una famiglia vera? Quanto costa alle famiglie italiane lo smaltimento dei loro materiali post consumo?

Stranamente non esistono studi in grado di dare una risposta a queste importanti domande.

Per questo motivo riteniamo utile per il lettore la segnalazione di una ricerca nazionale avviata da Italia Nostra, a cui sono invitati tutti i cittadini che fanno o vorrebbero fare una raccolta differenziata.

In sintesi, per quattro mesi i partecipanti sono invitati a pesare la quantità dei diversi materiali da loro separati per la raccolta differenziata ed il successivo riciclo.

I dati trasmessi via internet a Italia Nostra permetteranno di dare risposte attendibili alle precedenti domande e le prime indiscrezioni fanno ritenere che ci saranno molte sorprese.

Tutte le informazioni per partecipare a “CITTADINI IN RETE PER IL RICICLO”, le istruzioni, i moduli per registrare i dati ed infine il questionario con i dati da compilare on-line sono consultabili su

www.italianostra.org