Gli effetti tossici dei termodistruttori nel mondo

DOSSIER DI DUE INGEGNERI DI LAGO PATRIA SULLE SOSTANZE CANCEROGENE EMANATE DAI PROCESSI DI INCENERIMENTO DEI RIFIUTI



da sinistra: gli ingegneri Maurizio Campopiano e Enzo Cirillo

L'*IMPATTO* ambientale degli impianti di incenerimento è legato essenzialmente alle emissioni in atmosfera ed alla gestione delle ceneri e delle polveri di depurazione. Gli effluenti prodotti da un impianto di incenerimento sono costituiti in particolare da effluenti gassosi, scorie solide di combustine, ceneri e fanghi provenienti dagli apparati di depurazione, fumi, acque di spegnimento, scorie ed acque di lavaggio e trattamento fumi. I principali gas di scarico che vengono immessi nell'atmosfera attraverso il camino sono l'anidride carbonica (che contribuisce ad incrementare l'effetto serra) ed il vapore acqueo che si formano nella combustione dei materiali. Nei gas di scarico sono presenti anche altre sostanze in misura più contenuta (anidride solforosa, acido cloridrico, ossidi di azoto, composti organoclorurati) e quelle frazioni di polveri (contenenti metalli pesanti quali piombo, cadmio, cromo, nichel, zinco, ecc.) che gli impianti di depurazione dei fumi non sono riusciti a trattenere. Le sostanze inquinanti emesse da un impianto di incenerimento sono: Policlorodibenzodiossine (Diossine), Policlorodibenzofurani (Furani), idrocarburi policlici aromatici, ceneri contenenti mercurio, cadmio, rame, manganese, nichel, zinco, cromo, ferro, argento, antimonio, arsenico, stagno, fosforo, cloro, ossidi di zolfo, di azoto e di carbonio, acido solfidrico ecc.

Le consistenti variazioni nella composizione della miscela di partenza costituita da R.S.U. determinano comunque una grande complessità e imprevedibilità degli effluenti gassosi. Particolare attenzione va poi posta nello smaltimento delle polveri inquinate trattenute nei depolveratori che potrebbero contenere alti tenori di Pb (così come successo all'inceneritore di Detroit, Michigan USA, dove i lavoratori furono costretti ad abbandonare i loro posti a causa di nausee, emorragie nasali ed eruzioni cutanee). Per una migliore depurazione delle emissioni gassose, nella vigente legislazione italiana è obbligatorio l'impiego di una zona di post-combustione o di combustione secondaria.

La normativa vigente stabilisce per la camera di post-combustione una temperatura minima di 1050 °C per i rifiuti solidi urbani ed assimilabili e di 1200 °C per i rifuti tossici e nocivi. L'aumento di temperatura favorisce però la formazione di NOx. Il mercurio (Hg) si differenzia dagli altri metalli pesanti in quanto è presente in misura non trascurabile e non può essere abbattuto mediante i normali elettrofiltri. Presso gli inceneritori dotati unicamente di elettrofiltri, nei residui trattenuti da questi si è ritrovato solamente il 2 - 6% del Hg presente nei rifiuti trattati, mentre la maggior parte di questo metallo viene dunque scaricata in atmosfera attraverso la ciminiera dell'inceneritore. Risultati più soddisfacenti sono stati ottenuti in impianti dotati di depurazione dei fumi mediante filtri ad umido combinati con l'azione di filtri a manica o di filtri a carboni attivi nei quali l'abbattimento del mercurio ha raggiunto il valore del 90 - 95%.

È necessario rilevare che attualmente soltanto pochissimi impianti sono dotati di sistemi di abbattimento fumi così strutturati. Alcuni Paesi europei hanno adottato norme sulle emissioni degli impianti di combustione dei rifiuti urbani più restrittive di quelle vigenti in Italia. Questo vale ad esempio per la Svezia, dove sono più severi i limiti relativi alla presenza di mercurio e di tetraclorodibenzodiossine. Qualora si intendesse costruire un impianto che rientrasse nei limiti della normativa svedese, dotato quindi di apparecchiature di depurazione dei fumi più sofisticate di quelle sopra descritte (ad esempio ricorrendo a sistemi catalici per la riduzione degli NOx), il costo degli impianti subirebbe sensibili aumenti, giungendo quasi a raddoppiare. Particolarmente problematica appare l'emissione di acido cloridrico e, soprattutto, di microinquinanti organoclorurati come le diossine (PCDD) e i furani (PCDF). Tali idrocarburi policiclici clorurati si assorbono molto fortemente sulle ceneri volanti e possono essere trattati nella sezione di post-combustione dopo un adeguato tempo di permanenza a temperature superiori ai 950 °C. Ancora molto complessa e dubbia è l'efficacia dei sistemi di abbattimento per gli organoclorurati e gli idrocarburi aromatici. Innanzitutto si hanno grosse lacune informative in merito all'identificazione dei meccanismi con cui tali sostanze agiscono ed alla definizione delle quantità associabili ad effetti sulla salute. Inoltre, sono ancora oggetto di discussione e studio gli effetti a lungo termine di queste sostanze sulla mortalità, sulla teratogenesi e sulla carcinogenesi dei soggetti esposti. Infine, incertezze significative esistono anche per quanto riguarda i meccanismi di formazione degli organoclorurati, meccanismi che possono essere di tre tipi: 1) presenza dei composti direttamente nei rifiuti che vengono distrutti nel processo di combustione; 2) formazione di questi composti da precursori organoclorurati (PCB, PVC, clorofenoli, ecc.); 3) formazione di questi composti attraverso la combustione della lignina (contenuta nella carta e nel legno) assieme al PVC o all'acido cloridrico.

La pericolosità degli inquinanti prodotti dagli inceneritori è confermata da numerosi studi medici. Alcune indagini hanno riscontrato elevati quantitativi di diossine nel sangue dei lavoratori presso gli inceneritori (Schecter, A.J. et.al., "Dioxin Levels in

Blood of Municipal IncineratorWorkers", Med.Sci.Res, 1997). Uno studio epidemiologico condotto dall'Università di Birmingham ribadisce che in prossimità di fabbriche che producono sostanze volatili derivate dal petrolio e di forni quali gli inceneritori di rifiuti il rischio di leucemia e cancri solidi aumenta vertiginosamente nei bambini. Le diossine sono emerse negli ultimi 15 anni come uno dei composti chimici più pericolosi mai testati. Altri studi sulle diossine hanno confermato che esse agiscono come potenti deregolatori di ormoni ambientali che interferiscono con la normale crescita e lo sviluppo nei pesci, rettili, anfibi e mammiferi, inclusi gli esseri umani. Le diossine danneggiano gravemente il sistema nervoso centrale, il sistema immunitario, il sistema endocrino ed il sistema riproduttivo impedendo la normale crescità dei giovani e causando una varietà di tumori. Un recente studio dell'Environmental Research Foundation di Annapolis sulle emissioni in atmosfera di diossine a livello dei paesi industrializzati (che ammonta a circa 3.000 Kg. per un anno) indica che le maggiori fonti sono seguenti: Inceneritori di rifiuti solidi urbani (36,7%), cementifici e produttori di clinker che bruciano rifiuti pericolosi (22,5%), acciaierie e laminatoi (12%), cementifici e produttori di clinker che bruciano rifiuti non pericolosi (11%), combustione di biomasse (12%), inceneritori di rifiuti medici ed ospedalieri (2,8%), fusione del rame di recupero (2,6%), automobili che usano combustibile contenente piombo (0,4%), automobili a combustibile senza piombo (0,03%).

La ricaduta della diossina interessa anche le coltivazioni che vengono utilizzate come nutrimento (foraggio e mangime) per il bestiame. Nei bovini e negli ovicaprini si deposita nel latte e nella carne. Nell'uomo quasi tutta l'esposizione alla diossina è di origine alimentare ed in particolar modo dipende dall'assunzione di carne, latte e prodotti caseari. Il meccanismo della diffusione della diossina la rende quindi estremamente mobile; in altre parole la contaminazione non riguarda solo quegli esseri umani o animali che vivono in prossimità delle fonti inquinanti. In tempi recenti, la rivista italiana 'L'Informatore Agrario" (n. 37 del 26 settembre 1997, pag. 18) ha evidenziato il problema dell'inquinamento da diossina del latte francese. Nell'articolo si parla di *'un'indagine del Ministero dell'Agricoltura francese da cui risulta che tassi allarmanti di dossina sono stati riscontrati negli scorsi mesi nel latte prodotto in 34 dei 95 ipartimenti del Paese. In tre Dipartimenti del Nord - l'area a maggiore vocazione lattiera - il tasso riscontrato è superiore a 3 picogrammi per grammo di grassi dei prodotti lattiero-caseari analizzati, rispetto ad un valore di riferimento che non dovrebbe superare un picogrammo, mentre a 5 picogrammi scatta la proibizione del consumo. La Diossina dispersa nell'atmosfera appare dovuta all'attività degli inceneritori; 40 impianti d'incenerimento dei rifiuti urbani, secondo il Ministero dell'Ambiente, non sarebbero in regola e quindi continuano sistematicamente a contaminare i pascoli. L'indagine si sta anche estendendo ai tassi di diossina nelle uova e nelle carni".*

In seguito anche il Dr. Nicolas de Sainte-Agathe, Presidente del CNIID (Centro Nazionale di Informazione Indipendente sui Rifiuti) ha dichiarato che anche nelle carni la concentrazione di Diossina risulta elevata quanto quella riscontrata nel Latte (l'Humanità del 17 settembre 1997). Il Dipartimento nazionale dell'Energia Statunitense (DOE Department of Energy) ha condotto recentemente alcune ricerche. Nel Laboratorio di Ames, nello Iowa, due ricercatori (G.A. Junk e C.S. Ford) hanno studiato e misurato i contenuti di numerosi composti chimici organici presenti sia nelle ceneri che nei fumi di scarico di numerosi inceneritori di rifiuti urbani non pericolosi. Lo studio di Junk e Ford, parzialmente pubblicato sul periodico scientifico " Chemosphere", ha individuato 217 composti chimici organici che erano stati precedentemente ritrovati nei fumi degli inceneritori di rifiuti urbani e nelle ceneri di risulta del processo di combustione dei medesimi. I risultati ottenuti da Junk e Ford sulla tossicità di questi composti per la salute umana o degli animali sono riportati qui di seguito:

43 hanno causato tumori nell'uomo e negli animali, 18 hanno causato una tossicità moderata per l'uomo, 24 una tossicità moderata per gli animali, 11 una tossicità elevata per l'uomo, 16 una tossicità elevata per gli animali; per i restanti 105 gli effetti sono sconosciuti.

Oltre ai composti organici di cui sopra, nelle ceneri e nei fiumi degli inceneritori sono poi presenti numerosi metalli pesanti. Tra questi particolarmente tossico è il piombo. Quando è incenerito, il piombo si trasferisce parte nei fumi ed in parte resta nelle ceneri, laddove il rapporto è funzione delle temperature di combustione. L'inceneritore da 712 tonnellate/giorno di rifiuti urbani realizzato nel New Jersey rilascia in atmosfera, secondo i dati progetto, circa 67 kg di piombo al giorno. Non sono disponibili dati recenti relativi agli Stati Uniti, ma le ceneri di un inceneritore di rifiuti urbani non pericolosi in Norvegia contengono circa 5,2 Kg di piombo per tonnellata, ossia 5700 ppm.

Barry Commoner riporta i dati di un modernissimo inceneritore del New Jersey che emette ogni anno più piombo nell'atmosfera di quanto si è riusciti a ridurre eliminando dalla benzina per le automobili e tanto mercurio da verificare gli sforzi fatti dall'insieme delle cartiere americane per ridurre le loro emissioni inquinanti.

Deve essere inoltre valutato l'impatto derivante dalla gestione delle scorie di combustione (valutabili nel 25-30% in peso dei rifiuti bruciati), nonché delle ceneri e dei fanghi derivanti dalla sezione di depurazione dei fumi (circa il 4-5% in peso dei rifiuti bruciati) che devono essere interrate in discariche per i rifiuti pericolosi. La composizione e quindi la potenziale pericolosità delle scorie può variare a secondo del tipo di combustione che le ha generate. Anche se i produttori di impianti d'incenerimento affermano che soltanto le ceneri devono essere considerate rifiuti pericolosi da inertizzare, quando le scorie (25-30% in peso dei rifiuti in ingresso) vengono analizzate si riscontra puntualmente un superamento dei limiti per piombo, rame e zinco tali da fare classificare anche queste come rifiuti pericolosi (in Piemonte, presso gli impianti di incenerimento di Vercelli e di Mergozzo, si sono verificati puntualmente questi problemi). Tali risultati analitici obbligano ad uno smaltimento in discarica per i rifiuti pericolosi o l'inertizzazione in blocchi di cemento. Tale pratica, molto diffusa in Sviezzera, ha però lo svantaggio di incrementare notevolmente i volumi dei residui da smaltire in discarica. L'aumento dei costi, che deriva dalla corretta classificazione delle scorie di fondo, provoca puntualmente un aumento esponenziale dei costi di trattamento degli impianti di incenerimento. Si consideri che il costo di smaltimento in discarica dei rifiuti pericolosi, quali sono le scorie, è 10 volte superiore al costo di smaltimento dei rifiuti urbani. I metodi di trattamento comprendono la vetrificazione, il lavaggio e la solidificazione. Mentre la vetrificazione può produrre un materiale simile al vetro con un livello di emissione a lungo termine molto basso, il lavaggio delle ceneri trasferisce i composti solubili in una fase liquida da cui devono essere concentrati nella fase solida. Questi processi richiedono un elevato consumo di energia. I residui devono essere comunque interrati in discariche speciali. Le ceneri volanti sono di gran lunga più pericolose delle ceneri di fondo. l'Azienda Municipalizzata di Torino (AMIAT) intende sperimentare un inceneritore al plasma per inertizzare le ceneri volanti ma l'esito della sperimentazione (l'unica in Europa) ed i costi di tale trattamento sono ancora una preoccupante incognita. Risulta quindi necessario distinguere e tenere separati nella faes di smaltimento le ceneri di fondo dalle ceneri volanti provenienti dall'impianto di abbattimento fumi, poiché la concentrazione di composti inquinanti varia sostanzialmente nelle due tipologie. È stata invece pratica diffusa negli scorsi anni conferire le due tipologie di ceneri (mescolate insieme per ridurre la concentrazione dei composti tossici e nocivi contenuti nelle ceneri volanti) in discariche per rifiuti solidi urbani, dove il percolato acido favorisce la lisciviazione dei metalli pesanti.

In ogni caso, laddove si intenda costruire un impianto, occorrerà effettuare un campionamento dell'inquinamento già presente sul territorio e successivamente procedere ad un monitoraggio dell'evoluzione della situazione durante la fase di funzionamento dell'impianto stesso. Questo complesso di operazioni può far lievitare ulteriormente i costi di gestione di un inceneritore senza dimenticare le difficoltà insite in questo tipo di misure e la rappresentatività non sempre soddisfacente delle analisi. Infine, non è ben chiara quale sia la procedura nei casi di incidenti o guasti che comportino emissioni di sostanze dannose nell'ambiente, soprattutto perché fermare significa provocare una forte perdita economica. Per giustificare la realizzazione degli inceneritori viene spesso evidenziato che ad "esaurire" una discarica non sarà il "peso" bensì il "volume" di rifiuti contenuto; dunque il coefficiente di riduzione ottenuto con l'incenerimento va calcolato, anziché sui pesi, sui rispettivi volumi dei rifiuti urbani e delle ceneri per cui bisogna ammettere che da 1 mc di rifiuti si ottengono circa 100 lt di ceneri, dunque una riduzione di 10 a uno (anziché 4 a 1). Bisogna però ricordare che il confronto non va fatto con il volume iniziale ma con il volume dei rifiuti compattati perché in discarica i rifiuti urbani raggiungono una densità più alta. Ma l'incenerimento dei rifiuti non rappresenta (come apparirebbe considerando soltanto le ceneri che ne risultano) una riduzione dell'80% del volume dei rifiuti bensì una moltiplicazione per un numero che non è facile normalizzare (mettere d'accordo tonnellate, mc e calorie) ma che comunque non risulta al di sotto di 4 (2 tonn. di CO2 più mc di effluenti il cui p.s. è circa 1). Valutando in circa 2.000 kcal/kg il potere calorifico dei RSU, meno del 15% si trasforma in energia elettrica mentre il resto, oltre 1.700 kcal/kg viene liberato attraverso i fumi, acque di lavaggio, depurazione, raffredamento, perdite varie. Si deve però considerare che per ottenere la combustione di 1 kg di RSU (ottenendo circa 0,3-0,4 kWh di energia elettrica) si produce:

1) 0,25-0,3 kg di scorie di combustione (ceneri di fondo)

2) 0,03-0,04 kg di fanghi e polveri provenienti dai filtri (ceneri volanti)

3) si inquinano 7kg di aria, si emettono 2kg di CO2 e si disperdono 700kcal di calore

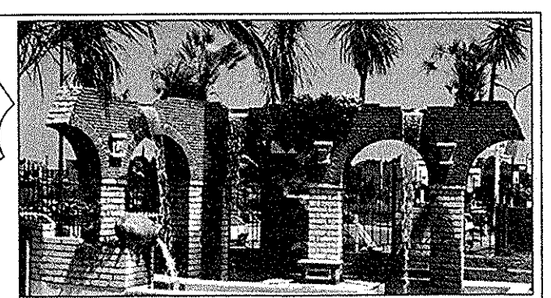
4) si rilasciano 2-3 kg di acqua calda per complessive 1000 kcal

5) si inquinano 2 kg di acqua durante i processi di spegnimento delle scorie e depurazione dei fumi.

Chi sostiene l'incenerimento obietterà che tutto ciò si traduce comunque in produzione di energia elettrica e conseguente risparmio di petrolio (lo stesso che verrebbe bruciato per produrre quell'energia elettrica). Questo è il classico equivoco sotto il quale si cela il vero problema dell'inceneritore quale impianto di produzione di energia elettrica : a parità di energia elettrica "utile" prodotta, il CO2 in uscita da un inceneritore supera di ben due volte quello emesso da un corrispondente impianto a petrolio e contemporaneamente il risparmio di petrolio dovuto alla combustione dei rifiuti non è di 1 kg per ogni 5 kg di rifiuti, come si dedurrebbe dai rapporti dei rispettivi poteri calorifici (10.000 kcal del petrolio contro le 2.000 kcal dei rifiuti) bensì di 1 kg per ogni 7-8 kg di rsu a causa del minore rendimento della combustione di questi ultimi. Ed allora perché, per risparmiare petrolio (metano, ecc.) , dovremmo contribuire ad inquinare l'aria e ad innalzare la temperatura dell'ambiente molto più di quanto non accadrebbe, sempre a parità di energia elettrica utile, utilizzando il petrolio e le altre risorse che pensiamo di risparmiare?

a cura di **Maurizio Campopiano** *ed* **Enzo Cirillo**

nel prossimo numero di "Periferia" pubblicheremo una nuova soluzione eco-compatibile rispetto allo smaltimento dei rifiuti


Giardino, gazebi, cascata, parcheggio aria climatizzata piano bar
l'Orizzonte della bella 'mbriana
Ricevimenti - Meetings - Galà
Sala blu: cerimonie eleganti e raffinate
Sala rossa: ricevimenti intimi e d'atmosfera
Sala pista dance: feste giovani e scatenate
Via Domitiana - Marina di Varcaturo Tel. 081.509.61.97

new GRIFFE
BOUTIQUE UOMO DONNA
Versace - Brooksfield - Les Copains - Ferré - Jc de Castelbajac - Ungaro - M. Burani - Carla Carini - Prima Classe -Gay Mattiolo Jeans - ByBlos Blu - Vestium Officina - Cachemere di Piacenza - Massimo Rebecchi - Bostonian - Sartori Gruppo Mabro - Allegri - Bagutta - Gigli - Franceschetti - Goldwin - Boston - Tremp - Caractere - Krizia - Gattinoni - Emporio Armani - Montana Blu
Via Circumvallazione Esterna, 22 Mugnano (Na) Tel. e fax 081.745.19.21

D.L.G. Tendenze e Sport
Pelletteria e Calzature
Di Lauro Gaetano
Rivenditore FILA - LOTTO NIKE - ADIDAS REEBOOK - VANS
C.so Umberto I, 135 - Marano (NA) Tel. 081742.54.79 - Cell. 0368.946.578

CENTRO ORCHIDEA by LAPIA
MARTEDÌ MERCOLEDÌ GIOVEDÌ
SCONTO DEL 20%
Parco Poggiovallesana 21 80016 - MARANO (NA) Tel. 081 / 5861408

FABBRICA LAMPADARI CHIANESE
FRANCO CHIANESE
Prol. Via Ritiro, 182/A Mugnano (NA) Tel. 081.745.22.90

TELETECNICA SAT
RIF. RADIO, TV COLOR, HI-FI, CAR STEREO, AUTOMAZIONE, VIDEO REGISTRAZIONE
PROGETTAZIONE E CONSULENZA IMPIANTI TV SATELLITE SINGOLI E CENTRALIZZATI
INSTALLATORE E CENTRO AUTORIZZATO (Affatto 'da sentire')
Via Svizzera, 33 Marano (NA)
TeleFax 081 742.09.64 Cell. 0330/94.40.16

Moda Uomo Franco
Lampade abbronzanti - Allungamento capelli
C.so Campano, 627 - (di fronte P.co dei Pini) Giugliano (Na)

AUTODEMOLIZIONE TRINCAR s.a.s.
AUTORIZZATA REGIONE CAMPANIA Iscriz. Albo N.176 del 9 - 11 - 98
PRATICHE DI CANCELLAZIONE AL P.R.A. IN SEDE
Via Palermo, 5 - Tel. e Fax 081/8185843 80010 VILLARICCA (NA)

AUTORICAMBI NAZIONALI e ESTERI di La Marca
D.R.A.L.A.
VASTO ASSORTIMENTO DI LUBRIFICANTI e BATTERIE VARIE MARCHE RICAMBI ELETTRICI E MECCANICI - HI-FI CAR PUNTI PREMIO PER INSTALLATORI E MECCANICI
Via Castel Belvedere, 235/237 MARANO (NA) Tel. e Fax 081.576.35.60 - Cell. 0336.84.10.04 (a mt. 800 dalla rotonda di Maradona)

Pizzeria Bella 'mbriana
Pizze tutti i gusti - Friggitoria
Servizio a domicilio - Tel. 0347.640.84.10
Via Vicinale S. Vito, 96/98 - Giugliano (Na)

Arrivi giornalieri Pasticceria Siciliana
Angelo
Via Madonna delle Grazie II trav. 57 Tel. 081.3301236 Giugliano (Na)

ENTERPRISE SECURITY s.r.l.
Società di Servizi: Accompagnamento V.I.P. Promoter, Animazione, Assistenza Anziani e Disabili, Body Guard, Guardiania, Pulizie, Accompagnamento Gruppi Turistici, Hostess e Stewards
Sede Operativa: Centro Dir. di Napoli Isola F 12 - int. 19 - Tel. 081.734.56.57

Periferia
MENSILE D'INFORMAZIONE SU NAPOLI NORD
ANNO II - NUMERO 9
Registrazione al Tribunale di Napoli n. 4991 del 7-10-1998
Direttore Responsabile: Luigi Gallucci - Grafic Director: Maria Ciccarelli
Hanno collaborato: Tonia Limatola, Antonio Menna, Eduardo Pellegrino
EDIZIONI DORAPRESS
DIREZIONE, REDAZIONE, AMMINISTRAZIONE E PUBBLICITÀ:
Via Donatello, 3 Calvizzano (NA) - Tel. 0339.80.87.718
Questo numero è stato pubblicato il 30 Ottobre 1999
Stampa: «TIPOLITO AURANI» Giugliano (Na) - Tel. 081.894.62.86
Fax 081.330.54.38 - e-mail aurani@hpe.it