

Capitolo VII

Conclusioni della monografia “Smaltimento dei rifiuti solidi urbani”

Ritengo utile chiudere questa monografia presentando sia le soluzioni alternative alla distruzione dei rifiuti mediante incenerimento, sia soprattutto i rischi che possono derivare per la salute della collettività da parte delle inevitabili emissioni dagli impianti di incenerimento. Per realizzare il secondo postulato penso conveniente utilizzare il rapporto specifico della Società Britannica di Medicina Ecologica.

Il 4° Rapporto della Società Britannica di Medicina Ecologica su incenerimento dei rifiuti e sugli effetti sulla salute, seconda edizione (giugno 2008), è completo e convincente a proposito della conclusione finale secondo cui l'uso degli inceneritori non può essere giustificato, suggerendo di non concedere più autorizzazioni di nuovi impianti. Le argomentazioni impiegate dagli autori sono convincenti, perchè basate su dati di fatto sperimentali, ma non devono essere enunciate in modo anodino - ancorché correttamente - lontano da ogni sospetto di attuare quel paventato “allarmismo” che è il cavallo di battaglia, e anche di Troia, di molti di quei cittadini che sono minushabentes del loro oppure di quelli che, potenti perchè hanno riscosso il suffragio universale dei loro elettori, sono specialisti nell'opera antisociale dell'insabbiare. In confronto con molti di questi “politici”, quelle ragazzone, ricche di molta melanina nell'epidermide, e che alimentano il mercato dell'usato, sulla pubblica via oppure in privato, sono rispettabilissime nobildonne.

Quindi è auspicabile che l'uomo della strada, quando è di turno come elettore, sia in grado di distinguere tra le guardie e i ladri, cioè tra i piromani e i pompieri. Questa necessità è particolarmente viva nella gestione della cosa pubblica, soprattutto quando si tratta di decidere su in-

terventi tecnici che apparentemente perseguono il bene della collettività, a seconda di quali bugie o quali omissioni vengono messe in campo nel processo di perorazione. Infatti quasi mai, in queste circostanze, i cosiddetti "esperti" hanno il coraggio oppure ottemperano al dovere civile di dire all'uomo della strada la verità fino in fondo, almeno entro i limiti delle attuali conoscenze, non solo economico-commerciali da globalizzazione, ma di quelle scientifiche nel campo biomedico. È ben vero che il cittadino comune, in particolare quello che fa parte di quella grande percentuale della cittadinanza tuttora preda dell'analfabetismo primario e di quello di ritorno, così efficacemente foraggiato dai tanti insulsi programmi di intrattenimento offerti dai mass media, non dissimili da quelli neroniani del "panem et circenses", si aspetta informazioni dagli esperti che non gli tolgano il buon umore ma che lo lascino beato (rassicurato) tal quale l'hanno trovato. Al riguardo è superfluo tener conto di come siano trionfalmente operanti in tutte le regioni del nostro paese quelle strutture pubbliche i cui funzionari, vere vestali di quell'opera di "insabbiamento" sopramenzionato, sono specialisti per ingerire pane ad U.F.O.

Del resto, Giulio Bizzozero, Patologo generale a Torino a cavallo tra il XIX ed il XX secolo, in base alla sua esperienza, più di un secolo fa, affermava: "... e le moltitudini soffrono, bestemmiano, ma applaudiscono, perchè l'uomo è pur sempre un eterno fanciullo: preferisce chi l'abbaglia a chi gli giova. ... Voi troverete coalizzate contro di voi le forze dell'ignoranza, dell'affarismo, dei pregiudizi, dell'inerzia. Non importa, studiate, combattete, perseverate! ..." Alla luce di questo splendido suggerimento, in questa sede, il Rapporto della Società Britannica di Medicina Ecologica viene rivisitato ed integrato con alcune notizie scientifiche in grado di conferirgli una lettura più cogente da parte di quel cittadino che fosse interessato seriamente all'avvenire della salute sua e di quella dei suoi discendenti: Piero Capurro avrebbe parlato dei nipoti dei nostri nipoti. Del suo, la salute, così come la libertà è poi un bene "indisponibile". Per brevità e semplicità, il suddetto Rapporto viene sottoposto a questo intervento di chirurgia "integrativa" limitatamente al Riassunto.

RIASSUNTO DEL 4° RAPPORTO DELLA SOCIETÀ BRITANNICA DI MEDICINA ECOLOGICA SUGLI INCENERITORI

- 1) Studi su vasta scala hanno dimostrato che, presso gli inceneritori di rifiuti urbani, si verificano tassi più elevati di difetti alla nascita e di cancro sia negli adulti che nei bambini: dai risultati si può ipotizzare che queste associazioni siano collegate dal nesso causa-effetto. Questa interpretazione è sostenuta da un certo numero di studi epidemiologici condotti su scala ridotta che suggeriscono come la varietà delle ma-**

lattie prodotte dall' incenerimento possa essere molto più ampia.

Al di là dei risultati prettamente scientifici degli studi epidemiologici, i costi sociali delle malformazioni congenite umane trovano un riscontro significativo nei dati di Finnell et al. (2002) e dalla considerazione che essi non si limitano alla pecunia, ma interessano anche la componente affettiva dell'essere umano. Per avere un'idea sufficientemente chiara di cosa significhino i costi emozionali delle malformazioni congenite, possiamo pensare allo stato d'animo di una coppia che ha dato vita ad un bimbo affetto da uno tra i meno gravi difetti dell'ampio spettro cui possono andare incontro molte specie animali, oltre a quella umana, quale per esempio un labbro leporino. Di tanto in tanto, arrivano all'osservazione degli zoologi e degli animalisti pulcini aviari appena usciti dalla schiusa dell'uovo con malformazioni del becco, delle zampe, delle ali o di qualche apparato che risultano disvitali, per cui quel neonato non ce la fa a sopravvivere. Per l'uomo, chi l'ha generato dapprima prova un greve senso di delusione, che potrebbe poi trasformarsi in un ancor più lancinante senso di colpa se qualche ministro del culto sentenziasse loro che la condizione clinica angosciante deriva da una punizione dell'Onnipotente, ben sa lui di quale colpa morale. Successivamente, la coppia dei genitori, insieme con tutta la società civile in un patto etico di solidarietà, dà inizio ad una lunga serie di interventi chirurgici atti a ricuperare esteticamente e funzionalmente tutto quanto è ricuperabile nel soggetto malformato. Dopo anni di trattamenti, con le sofferenze fisiche dell'interessato e dei costi pecuniari della famiglia e della collettività, nel caso di labbro leporino, è possibile che il soggetto diventi pressoché normale, per la quasi totale scomparsa degli handicap organici e/o funzionali. Però non sempre il destino evolve in modo così soddisfacente. Prendiamo l'esempio di una struttura poco discosta dal labbro, il palato osseo del cavo orale: anch'esso può risultare deiscendente, cioè fessurato, non continuo, in analogia con il labbro detto in precedenza.

La situazione, definita palatoschisi, richiede una serie di interventi chirurgici riparativi più importanti ed impegnativi, destinati ad un successo meno sicuro e completo del caso precedente. Andando in là con queste malformazioni, c'è solo l'imbarazzo della scelta, o della fantasia, nel fare mente locale alle casistiche sempre più gravi ed infirmanti che compongono il "catalogo" che nella realtà possono colpire i neonati come conseguenza dell'inquinamento ambientale. Non per suscitare allarme, ma per informare la collettività con finalità preventive, è utile fare alcuni cenni a questo "catalogo" di malformazioni congenite sempre più gravi, soprattutto per chiarire le idee sulla recuperabilità o meno dei danni strutturali e/o funzionali. Per esempio, il neonato può presentare due difetti che apparentemente sono pressoché simili, il primo interessa l'apparato riprodutto-

re la cui via d'uscita è ostruita per la imperforazione dell'imene, alterazione che, al menarca, provoca il cosiddetto ematocolpo (cioè il ristagno del sangue mestruale in vagina): un semplice intervento chirurgico che perfori l'imene risolve il problema. L'altro difetto può colpire il proctodeo, la via d'uscita dell'apparato gastroenterico, che si manifesta con l'atresia dell'orificio anale: in questo caso non basta aprire chirurgicamente la cute che chiude il sito dove avrebbe dovuto esserci l'orificio, perchè nessun chirurgo avrà mai la possibilità di ricostruire il muscolo che cosituisce lo sfintere anale, soprattutto con le sue connessioni neuromuscolari che, stimolandone la contrazione, garantiscono la tenuta dell'orificio. Questo sinistro destino di incontinenza delle feci, sovente è anche preceduto una beffa neonatologica: se l'ostetrico omette di verificare palpatoriamente la presenza nel neonato di un orificio anale pervio, dopo alcuni giorni i neonatologi si accorgeranno della malformazione attraverso le urla di dolore del bimbo che ha mangiato, digerito, ma non può evacuare le feci, fenomeno che provoca gravi dolori addominali. Inoltre la teratologia descrive molti altri tipi di alterazioni congenite: limitiamoci ad alcune delle più importanti, soprattutto nell'ambito della difficoltà di riparare i danni strutturali e funzionali.

Per esempio, si annoverano: idrocefalo, spina bifida, atresia delle vie biliari intraepatiche, pervietà del foro interatriale di Botallo, persistenza del dotto di Botallo e, sempre nel cuore, l'inversione sinistra-destra delle strutture centrali dell'apparato cardiocircolatorio, la ritenzione dei testicoli nel cavo addominale. Se poi gli agenti patogeni colpiscono il sistema nervoso dell'embrione in una finestra di vulnerabilità più avanzata, quando il tessuto nervoso è già più evoluto, le malformazioni sono più funzionali che organiche e fanno parte del pacchetto della patologia che va sotto il nome di teratologia comportamentale. A livello sociale, la sintomatologia conseguente spazia dalle prime baruffe infantili e dalla ribellione verso le strutture sociali, i familiari, gli insegnanti e così via, materia definita in gergo popolare "bullismo", ma che costituisce la forma morbosa detta "A.D.H.D." (deficit d'attenzione e disordine di iperreattività). Nell'adulto, secondo le osservazioni epidemiologiche a seguire, tali premesse sfociano in due tipi evolutivi principali: da un lato una conclamata criminalità, dall'altro una carenza delle prestazioni lavorative (Mannuzza et al., 1993) Nella patogenesi delle malformazioni possiamo incontrare modalità diverse a seconda degli agenti eziologici che hanno colpito l'embrione e/o il feto nella finestra temporale di vulnerabilità, attraverso la madre e la susseguente circolazione placentare. Tra l'uomo che ha inquinato l'ambiente (l'operatore nei tre settori produttivi principali) e l'uomo che fa da bersaglio dei veleni ambientali, (esso stesso, oppure suo figlio, suo nipote, il nipote di suo nipote), si collocano tre principali veicoli-vettori: l'aria che respiriamo, l'acqua che beviamo, il cibo che mangiamo – questa sequenza si identifica con la cosiddetta "triade interattiva" dell'ambiente.

<i>Malformazioni Abitanti (anni 1960)</i>	<i>California</i>	<i>U.S.A.*</i>	<i>Italia**</i>
<i>Spina bifida</i>	<i>58.375.000</i>	<i>583.750.000</i>	<i>148.258.327</i>
<i>Difetti del cuore</i>	<i>287.000.000</i>	<i>2.870.000.000</i>	<i>730.952.381</i>
<i>Deiscenze orofacciali</i>	<i>86.000.000</i>	<i>860.000.000</i>	<i>226.984.127</i>

Costi finanziari, (in \$ o in €) per tutta la vita, per le cure sanitarie dei soggetti nati in un anno con malformazioni congenite.

**presunti, calcolati sui dati della California, moltiplicati x 10 per gli U.S.A. e x 3,21 per l'Italia; ** i dati dell'Italia sono riferiti al cambio attuale delle valute (1€ = 1,2639 \$). N.B. i costi emozionali non sono quantizzabili. Notare che durante la "finestra" delle prime settimane dopo il concepimento l'abbozzo del sistema nervoso dell'embrione è particolarmente vulnerabile dal piombo, oltre che da altri metalli pesanti neurotossici.*

A proposito delle malformazioni umane congenite, Dolk et al. (1998) hanno eseguito una ricerca epidemiologica policentrica europea, mettendo in relazione la vicinanza del domicilio della madre durante la gravidanza rispetto ad una discarica di rifiuti tossico-nocivi con la frequenza di malformazioni nei neonati. Gli autori hanno riferito la frequenza dei bersagli della condizione morbosa: sistema nervoso 16,1%; sistema cardiocircolatorio 36,7%; apparato gastrointestinale 18,7%; apparato urogenitale 11,4%; altre strutture 17,1%. Le discariche possono diffondere di tutto nell'ambiente esterno: in questo caso specifico gli agenti patogeni delle malformazioni non sono stati individuati. D'altra parte, gli inceneritori, con qualunque aggettivazione edulcorante fossero nobilitati, sono definiti da Greenpeace "discariche in cielo". Però, oltre alla ristretta statistica clinica di cui sopra, nel valutare gli effetti degli inceneritori sulla salute, dobbiamo tener conto anche dei costi emozionali che devono sopportare in corpore vili, quando la sventura colpisce loro stessi e non si limita all'altrui, casi per i quali loro possono limitarsi ad esprimere cordoglio.

- 2) Le emissioni degli inceneritori rappresentano una fonte significativa di particolati fini, di metalli tossici e di oltre 200 sostanze chimiche organiche, alcune delle quali note come cancerogeni, mutageni ed interferenti endocrini. Le emissioni contengono anche altri composti non identificati, di cui si ignora la potenziale nocività, come una volta accadeva con le diossine. Poiché la natura dei rifiuti cambia continuamente, così cambia anche la natura chimica delle emissioni degli inceneritori e quindi anche i potenziali effetti nocivi sulla sa-**

lute.

Gli effetti sulla salute della particelle dipendono da tre fattori principali: dalla composizione chimica in agenti patogeni, dal numero, e dalle dimensioni, ma non dal peso. Ciò è particolarmente significativo perchè le misurazioni della concentrazione delle particelle (PM) nell'aria in base al peso sono errate e forniscono una falsa sensazione di sicurezza a causa del peso più elevato delle polveri più grossolane (coarse) ancorché chiamate "polvere sottile". Una dimostrazione dell'inutilità delle restrizioni periodiche e ricorrente della circolazione veicolare nei centri urbani, che tiene conto del numero e non del peso del PM nell'aria, è reperibile nella relazione finale dei risultati delle ricerche eseguite di recente grazie al supporto finanziario dell'Assessorato alla Sanità della Regione Piemonte (Ugazio, 2005). Le particelle ultrafini e fini (0,1÷2,5 µm) che vengono prodotte dagli inceneritori, oltre che dai motori Diesel alimentati con il sistema common rail, e dal cui scappamento sono emesse nonostante la tipologia ecologica formale di Euro4 ed Euro5, impiegano settimane o mesi prima di scomparire dall'aria grazie alla sedimentazione al suolo. Queste, a differenza delle polveri sottili, meglio dette grossolane, oppure "coarse" (5,0÷10,0 µm), quelle pesate, che possono depositarsi sulla mucosa nelle prime vie dell'apparato respiratorio, sono capaci di essere trasportate fin verso gli alveoli polmonari, essere assorbite in circolo e svolgere il loro potenziale patogeno, cancerogeno et similia.

- 3) Gli attuali sistemi di sicurezza sono progettati per evitare effetti tossici acuti nelle immediate vicinanze dell'inceneritore ma ignorano il fatto che molti di questi inquinanti si accumulano negli organismi, possono entrare nella catena alimentare, causare malattie croniche nel tempo e in un'area geografica molto più ampia. Non sono stati effettuati studi ufficiali per valutare gli effetti a lungo termine delle emissioni sulla salute.**

Questi dati forniscono molti insegnamenti nello stesso tempo. Infatti è errato prendere in considerazione solo o prevalentemente gli effetti patogeni acuti: per esempio, nel caso della cancerogenesi, l'innescò iniziale della trasformazione tumorale (l'alterazione delle molecole del DNA nucleare, eventualmente attraverso la formazione di un addotto coi veleni veicolati dalle PM ultrafini), poi un lungo processo di progressione, lento e lungo, anche di anni, prima che la neoplasia valichi l'orizzonte clinico. Durante questo tempo si realizza quel tiro alla fune tra la cancerogenesi da un lato, e l'azione dei sistemi intrinseci di difesa anticancro (1. enzimi riparatori del DNA e 2. rigetto immunitario) dall'altro. Quando prevale la prima componente sulla seconda, dopo anni di esposizione alle fibrille dell'asbesto od ai vapori di benzene, il paziente si trova affetto da meso-

telioma pleurico oppure da leucemia, rispettivamente. Dalla diagnosi clinica potrebbe godere di un'attesa di vita, talora, anche di pochi mesi, prima dell'exitus. Quindi il medico clinico di base, il medico oncologo, e il medico epidemiologo devono considerare gli effetti sulla salute delle emissioni degli inceneritori in termini di "cronicità". Soprattutto a questa regola si deve attenere il medico che esegua la sperimentazione tossicologica secondo il dossier preventivo richiesto dagli organismi regolamentatori nazionali e sovranazionali. Infatti non basta la normativa della G.L.P. (buona pratica di laboratorio), occorre anche un'etica a prova delle tentazioni di "liofilizzare" in poche settimane una sperimentazione cronica che, invece, in qualche caso, è da sviluppare su tutto l'arco vitale dell'animale sperimentale impiegato, tre anni per il ratto e due anni per il topo, al fine di contrarre i costi gestionali della sperimentazione. I tagli delle spese sono affare dei ministri anencefalici, ma non sono adatti per la conservazione della salute ambientale. In seconda istanza, bisogna tener conto della possibilità che le PM ultrafini siano trasportate a distanza, eventualmente dalle correnti d'aria, eoliche o meno. Pertanto le popolazioni che possono essere esposte agli inquinanti emessi dai camini degli inceneritori sono distribuite su aree molto più ampie di quelle previste comunemente. Il fatto che gli agenti patogeni possano entrare nella catena alimentare abbatte poi ogni limite geografico alla diffusione di questi veleni.

L'accumulo degli agenti nocivi nei tessuti dell'organismo procrastina ulteriormente il periodo del rischio potenziale: il caso del piombo accumulato come carbonato o fosfato nell'osso, con un $T_{1/2}$ di circa 19 anni, (Rabinowitz, 1991) fa sì che l'elemento saturnino depositato dell'apparato scheletrico di una bimba sia una spada di Damocle durante l'età fertile della donna per il prodotto del concepimento (infertilità e/o malformazioni), oltre che per lei stessa (osteoporosi, e in tutte le età, anemia, neurotossicità, nefrotossicità, ipertensione). Il medico, e non da meno l'uomo della strada che, culturalmente, riesca a mettersi in punta di piedi, nell'ambito di queste ultime prerogative dei veleni emessi dall'inceneritore, è tenuto a sapere che tra i diversi veleni patogeni, organici ed inorganici, si può sviluppare quella situazione di sinergismo tossicologico che tanto male fa alla nostra salute. Per esempio, la compresenza di alluminio, piombo, mercurio, e manganese, tutti neurotossici, comporta alterazioni neuropatologiche più precoci, più gravi, più frequenti e più durature: ciò vuol dire che non solo è superato prima l'orizzonte clinico, ma che anche è valicato più precocemente il punto di non ritorno.

- 4) Gli inceneritori producono ceneri pesanti e ceneri leggere (o volanti) che rappresentano il 30 – 50% in massa dei rifiuti originali (se compattati) e che vanno trasportate alle discariche. Negli inceneritori moderni i dispositivi per l'abbattimento degli inquinanti, in particolare quelli per le**

diossine e i metalli pesanti, trasferiscono semplicemente il carico inquinante dalle emissioni in atmosfera alle ceneri leggere. Le ceneri volanti sono leggere, in gran parte composte da particelle di dimensione minima e possono essere facilmente trasportate dai venti. Costituiscono un pericolo per la salute considerevole e poco conosciuto.

In questo caso, per le ceneri volanti, si può ripetere ciò che è stato detto in precedenza a proposito delle particelle ultrafini emesse direttamente nell'aria. Poi, quella parte di ceneri pesanti conferite alla discarica comporta la necessità di evitare e, se del caso, di controllare l'immissione di eventuali agenti patogeni nei fluidi del percolato e la loro confluenza nell'acqua di falda, con destinazione umana e/o zootecnica.

- 5) Due grossi studi di coorte in America hanno mostrato, dopo aggiustamento per altri fattori, che l'inquinamento atmosferico dovuto alle polveri fini (PM_{2,5}) causa aumenti nella mortalità per tutte le cause, per malattie cardiache e per tumori polmonari. Questo è confermato da uno studio più recente, ben progettato sulla morbilità e mortalità in donne in postmenopausa. Lo studio ha evidenziato, nelle donne esposte ad alti livelli di particolato fine, aumenti del 76% per la mortalità cardiovascolare e dell'83% per quella cerebrovascolare. Queste polveri fini sono prodotte principalmente da processi di combustione e sono emesse in grandi quantità dagli inceneritori.**

La dimostrazione epidemiologica, al netto dei fattori di confondimento, dell'aumento della mortalità di donne in età presenile per tumori polmonari o da cardiopatie provocato dall'esposizione alle particelle fini dà ragione all'esistenza del rischio di sinergismo e/o di potenziamento riferito in precedenza.

- 6) I livelli più elevati di particolato fine sono stati associati con una prevalenza maggiore di asma e di COPD (malattia polmonare cronica ostruttiva).**

Mentre le considerazioni sul punto precedente si riferiscono alla distribuzione ubiquitaria nell'organismo del materiale patogeno diffuso nell'ambiente dagli inceneritori, l'asma e la pneumopatia cronica ostruttiva restringono all'apparato respiratorio la sede bersaglio dei fenomeni di sinergismo, altrettanto importanti.

- 7) In presenza di metalli tossici e tossine organiche (comprese quelle note come cancerogene), il particolato fine formato**

dagli inceneritori adsorbe questi inquinanti, li trasporta nel flusso sanguigno e all'interno delle cellule del corpo.

Il particolato fine ed ultrafine generato dagli inceneritori ha la prerogativa di assumere i metalli pesanti o i composti organici dotati di proprietà cancerogene, mediante processi chimico-fisici di condensazione, nucleazione e/o coagulazione. Pertanto i rischi dell'emissione di tutto questo potenziale patogeno risultano incrementati ed appaiono tutt'altro che trascurabili ai fini della conservazione della salute ambientale della collettività.

- 8) I metalli pesanti si accumulano nell'organismo e sono stati implicati in una serie di problemi emotivi e comportamentali nei bambini, compreso l'autismo, la dislessia, l'iperattività e deficit di attenzione (ADHD), difficoltà nell'apprendimento e delinquenza. Negli adulti sono stati implicati in problemi quali violenza, demenza, depressione e morbo di Parkinson. Sono stati rilevati tassi più elevati di autismo e difficoltà nell'apprendimento presso siti caratterizzati da emissioni di mercurio nell'ambiente. Nelle emissioni e in alte concentrazioni nelle ceneri leggere degli inceneritori sono universalmente presenti metalli tossici.**

Questi dati scientifici corroborano l'entità dei rischi delle emissioni illustrate al punto 3) perchè diversificano più approfonditamente tra le diverse finestre prenatali di suscettibilità, poi ancora tra queste e l'età adulta di esposizione. È assai interessante la conclusione di queste informazioni, le quali ci forniscono un inventario più completo dei danni, soprattutto neurologici, cui va incontro chi è esposto ai molti metalli pesanti veicolati dalle ceneri leggere emesse dagli inceneritori. Le quattro stragi con armi da fuoco attuate negli ultimi anni in Germania da studenti su colleghi di scuola potrebbero trovare una spiegazione negli effetti neurotossici espressi dagli inquinanti emessi dagli insediamenti produttivi e dagli inceneritori in un paese fortemente industrializzato. Lo stesso vale per quelle degli U.S.A.

- 9) La suscettibilità agli inquinanti chimici varia in base a fattori genetici e acquisiti, con l'impatto massimo sul feto. Alcuni individui, a seguito di un'esposizione acuta e alla conseguente sensibilizzazione, possono diventare sensibili ad una specifica sostanza chimica anche a dosi basse e per tutta la vita.**

Queste osservazioni mettono in relazione, per la prima volta in questo saggio, la possibilità che i danni causati dalle emissioni degli inceneri-

tori siano condizionati in tutto od in parte alle variazioni della suscettibilità dei soggetti, sia allo stato prenatale, quale embrione e/o feto, oppure allo stato di adulto. La seconda situazione sta alla base dell'insorgenza di una sindrome molto seria, acquisita in conseguenza degli effetti di numerosi agenti patogeni sul sistema immunitario di un organismo esposto per lunghi tempi anche a bassissime concentrazioni ambientali di tali veleni. Si tratta di una sindrome devastante per i soggetti colpiti, impossibilitati a svolgere una vita di relazione normale, affetti da una sequela di sintomi insopportabili: la sensibilizzazione chimica multipla, o MCS, la quale interessa tra il 2 ed il 10% della popolazione. Attualmente, nel nostro paese, se ne contano solamente circa 4.000 soprattutto perchè gli altri (anche fino a 5,7 milioni di posti) sono invisibili dal momento che non sono riconosciuti giuridicamente e/o non sono diagnosticati da una classe medica ignara che preferisce ritenerli mentecatti. Al contrario, negli U.S.A., su 200 milioni di cittadini, molti reduci da diverse campagne belliche (Vietnam, Golfo I, Golfo II, Balcani, Afghanistan), ma tutti esposti ad una globalizzazione forsennata del progresso tecnologico, economico, finanziario, si contano circa 35 milioni di soggetti affetti da questa sindrome.

- 10) Poche combinazioni chimiche sono state esaminate per la loro tossicità anche se nella maggioranza dei casi, quando questi test sono stati effettuati, sono stati evidenziati effetti sinergici. La sinergia può aumentare fortemente la tossicità degli inquinanti emessi, ma questo pericolo non è stato valutato.**

Questa constatazione dà ragione alla mia esperienza di qualche anno fa (2004) quando la Torino medica si preparava a garantire agli ospiti delle olimpiadi invernali (2006) un'alimentazione sana. Un dirigente dell'Assessorato alla sanità della Regione Piemonte mi fece contattare da una funzionaria della struttura con lo scopo di assumere know how per la loro bisogna. Domandai a costei 1. chi decidesse la scelta dei generi alimentari offerti per la vendita al pubblico e 2. se i loro laboratori eseguissero determinazioni analitiche per rivelare la compresenza di eventuali contaminanti capaci di esprimere azioni tossicologiche di sinergismo. Le risposte furono: 1. facevano prelievi su base di calendari prestabiliti e 2. non si curavano di eventuali sinergismi perchè non previsti dalle normative della Ue. Le conclusioni da me tratte: 1. è il miglior modo per compatte le guardie coi ladri e 2. obliare i rischi del sinergismo significa sprecare risorse e tempo, evitando la possibilità di prevenzione, mi indussero ad invitare quei funzionari munushabentes ad andare a stendersi.

- 11) Con l'industrializzazione, sia il cancro che l'asma sono aumentati inesorabilmente. È stato dimostrato che i tassi di cancro sono correlati geograficamente sia con impianti di**

trattamento di rifiuti tossici, sia con la presenza di industrie chimiche. Questo sottolinea la necessità urgente di ridurre le nostre esposizioni a questi inquinanti.

Queste osservazioni epidemiologiche non smentiscono le considerazioni esposte in merito ai punti 3) e 4). Esse significano che l'aggravamento delle condizioni di salute delle collettività, quanto al cancro ed alle affezioni dell'apparato respiratorio risentono sia dell'intensificazione degli insediamenti produttivi del settore secondario (industriale) realizzato nei decenni successivi al secondo conflitto mondiale, sia all'innovazione degli impianti per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani - discariche e inceneritori. Riguardo alla correlazione tra queste trasformazioni dovute al "progresso" è l'aumento della morbilità-mortalità da cancro ed è agevole pensare una giustificazione biomedica in base alla lunghezza del periodo di latenza tra l'inizio dell'esposizione ai cancerogeni ed il superamento dell'orizzonte clinico, momento spesso identificabile con quello del punto di non ritorno. Un diverso approccio caratterizza la spiegazione dell'incremento della morbilità riferita alla condizione asmatica, sindrome che insorge in molto minor tempo, ma parallelamente alle variazioni dei rischi ambientali.

12) Nel Regno Unito alcuni inceneritori bruciano materiale radioattivo producendo particolati radioattivi che, attraverso l'inalazione, penetrano nel corpo ed emettono radiazioni alfa o beta. Queste radiazioni sono scarsamente pericolose fuori dall'organismo, ma diventano fortemente distruttive una volta all'interno. Non esistono studi su queste emissioni che ne valutino il pericolo per la salute.

Il primo commento che il cittadino comune deve fare è domandare a "chi di dovere" perché e come nel Regno Unito si permetta l'incenerimento di scorie radioattive: fatto che pare incredibile. Nel nostro paese, persino i gatti del Colosseo della Capitale sanno che questa prassi deve essere evitata nel modo più assoluto, affinché neppure minimamente l'essere umano, così come gli animali sinantropici, compresi i felini, sia costretto ad inalare, bere e/o mangiare isotopi radioattivi. Questa mercanzia, entrata in circolo e redistribuita in tutti i distretti dell'organismo, esprime la forma più pericolosa dell'irradiazione per la salute: quella interna. Lo stesso discorso vale per l'uranio impoverito, però esso non è dissipato nelle discariche o dai fumaioli degli inceneritori, ma viene diffuso nell'ambiente perchè costitutivo dei proiettili resi balisticamente più "efficaci" per merito del peso specifico dell'elemento radioattivo, assai maggiore di quello dell'acciaio e del piombo. Tutto ciò era a conoscenza dei veterani della guerra nei Balcani, arruolati nelle truppe schierate in funzione di "peacekeeping", deceduti per leucemia, ed è an-

cora ben presente ai loro superstiti.

13) E' noto che alcuni inquinanti chimici come gli idrocarburi poliaromatici (IPA) e i metalli pesanti provocano trasformazioni genetiche rischiose non solo per le generazioni presenti ma anche per quelle future.

Questo tipo di molecole organiche possono prendere origine nel processo di incenerimento di rifiuti solidi, così come capita per una serie di metalli pesanti, contenuti t.q. nel materiale di partenza. Entrambi questi due tipi di inquinanti sono in grado di produrre addotti con la molecole del DNA nucleare. A seconda del tipo di cellula interessata e della localizzazione della finestra temporale di vulnerabilità, questa alterazione primaria può condurre alla cancerogenesi, da un lato, oppure ad una mutazione, dall'altro. E non si tratta di un fenomeno patologico trascurabile.

13) I controlli sugli inceneritori sono insoddisfacenti, mancano di rigore, i monitoraggi sono poco frequenti, il numero dei composti misurati è esiguo, i livelli giudicati accettabili non garantiscono la sicurezza e non viene effettuato il monitoraggio biologico (NdT: dosaggi degli inquinanti nelle persone esposte). L'approvazione di nuovi impianti si basa su modelli matematici di valutazione del rischio considerati come misurazioni scientifiche di sicurezza, anche se non hanno più del 30% di accuratezza nel prevedere i livelli di inquinanti e ignorano il problema scottante dei particolati secondari e delle interazioni chimiche.

Questo punto tratta molti aspetti di enorme importanza biomedica a cui è stato già fatto cenno in precedenza. Anzitutto, prevalgono le carenze quantitative e qualitative, anche dal punto di vista etico (vedasi Purchase, 2004) dei controlli prescritti dalle autorità regolamentatrici nazionali e sovranazionali; infatti l'Alighieri disse: "Le leggi son, ma chi por mano ad esse?". Rispetto alla mancanza del rigore scientifico, nemmeno la GLP è riuscita a darci questa garanzia dovuta. Poi vengono l'esiguità del numero dei potenziali agenti patogeni ricercati, la rarità dei controlli effettuati, la totale omissione della ricerca dei composti a rischio presenti nei tessuti dei soggetti esposti, quale indicatori biologici di esposizione. Queste lacune, tanto incresciose quanto pericolose, si offrono a due diversi tipi di spiegazione, ma non di giustificazione. Nel primo caso, sono atti od omissioni colpose, in termini giuridici, dovute ad imperizia, imprudenza o inosservanza di norme o di precauzioni dovute. Frequentemente, come è stato già commentato a proposito del punto 3) discendono dalla scelta di tagliare le spese, riducendo all'osso i costi di gestione; però sgorga spontanea la domanda: "Ma la salute non vale nulla?". Nel secondo caso gli

eventi procedono in modo decisamente più funesto, perchè le lacune non discendono dalla colpa ma dal dolo. E questo peccato trova le sue origini nella disonestà, nella concussione, nel conflitto di interessi, nell'ingordigia del guadagno: la pecunia "non olet", ma fa venir sempre più sete, analogamente al cloruro sodico usato in eccesso per condire un piatto di minestra. D'altra parte, questa casistica non è ignorata dalla letteratura scientifica ufficiale (vedasi Purchase, 2004). E nemmeno mancano casi fraudolenti colpiti dal rigore della legge e che sono arrivati alla ribalta della cronaca (Sequestro termovalorizzatore a Colleferro, 13 fermi, Agenzia ANSA, 9 marzo 2009). Personalmente ritengo che questi malandrini meritino di essere trattati secondo la "lex retorsionis" dell'ordinamento giuridico dell'antica Roma, vigente prima che il Nuovo Testamento la edulcorasse con la debolezza del perdono.

- 14) Si asserisce che le moderne procedure di abbattimento (degli inquinanti) rendono sicure le emissioni degli inceneritori ma questo è impossibile da stabilire ed è valido solo per le emissioni prodotte nel corso di condizioni operative standard. Molto più preoccupante è il funzionamento in condizioni operative non standard, compresa la fase di accensione e quella di spegnimento quando, in un breve periodo di tempo, vengono emessi grossi volumi di inquinanti. Due delle emissioni più pericolose – i particolati fini e i metalli pesanti – sono relativamente resistenti all'abbattimento.**

Questo punto tratta aspetti tecnici molto importanti e che pongono problemi seri alla conservazione della salute ambientale. L'uomo della strada può solo auspicare che i "responsabili" delle operazioni siano al corrente dei rischi concreti che sono descritti e che provvedano correttamente in merito, e che gli imprenditori che vendono le strutture e le operazioni suddette non pongano ostacoli alla realizzazione degli interventi necessari. Se così non fosse, egli potrà limitarsi a gridare: "Tacci tua!" quando affollerà i parcheggi d'auto e le sale d'attesa dei centri oncologici, dopo l'esaurimento del tempo di latenza della cancerogenesi "in corpore vili".

- 15) Non è possibile stabilire in anticipo la sicurezza dei nuovi impianti di incenerimento. Se infatti attraverso un monitoraggio rigoroso e indipendente si potrebbe nell'arco di pochi anni sospettare effetti avversi sul feto e sul neonato, tuttavia questo tipo di monitoraggio, non ancora attuato non raggiungerebbe comunque, a breve termine, la significatività statistica necessaria per le singole installazioni. Altri effetti, quali l'insorgenza del cancro nell'adulto possono essere ritardati per un arco di tempo di almeno dieci o venti anni e in**

questo caso è necessario applicare il principio di precauzione. Oggi i rifiuti possono essere trattati con metodi alternativi che evitano i principali pericoli per la salute legati all'incenerimento, producono più energie, tenendo conto anche dei costi per la salute, sono in termini reali di gran lunga più economici.

Dopo le chiare e debite premesse, che riassumono alcune delle considerazioni esposte nei punti precedenti, la conclusione che suggerisce di applicare il principio della precauzione, nella scelta delle tecnologie sicure disponibili al momento attuale, è quanto mai opportuna e vantaggiosa per la salute ambientale di tutti.

16) Attualmente gli inceneritori contravvengono i diritti umani basilari come enunciati dalla Commissione delle Nazioni Unite per i Diritti Umani, in particolare nella parte del Diritto alla Vita definito dalla Convenzione europea per i Diritti Umani, ma anche dalla Convenzione di Stoccolma e dalla Legge di Protezione Ambientale del 1990. Le emissioni degli inceneritori rappresentano un pericolo per la salute del feto, del neonato e del bambino che sono quelli più a rischio. Si ignorano e si violano i loro diritti, il che non è in linea con i valori di una società giusta. Non lo è nemmeno l'attuale politica che colloca gli inceneritori in zone povere dove i loro effetti sulla salute sono massimizzati dal contesto. È urgente che questa politica venga rivista.

Questo punto espone fatti e considerazioni che non richiedono di esser commentati ulteriormente, ma che meritano di essere divulgati quanto più capillarmente è possibile.

17) La rassegna della letteratura consultata per questa seconda edizione ha confermato le nostre conclusioni precedenti. Ricerche recenti, comprese quelle relative al particolato fine e ultrafine, ai costi dell'incenerimento, insieme alle ricerche che studiano le emissioni quando l'inceneritore non è a regime, hanno dimostrato che i pericoli dell'incenerimento sono maggiori di quanto ritenuto in precedenza. Nel loro insieme, le evidenze accumulate sui rischi per la salute causati dagli inceneritori sono troppo pesanti da ignorare. Ora che sono disponibili metodi di smaltimento rifiuti migliori, più economici e molto meno pericolosi l'uso degli inceneritori non può essere giustificato e la nostra conclusione è quindi quella di non concedere più autorizzazioni.

L'ultimo punto, del tutto convincente, può essere interpretato come il suggerimento più valido della scelta e della messa in opera della raccolta differenziata e del successivo riciclaggio dei rifiuti urbani. Esse permetterebbero un enorme risparmio di materie prime, di energia e della salute della collettività, non più esposta ai livelli attuali di inquinamento dell'aria, dell'acqua e dei cibi. La qualità della vita e la salute della collettività ricuperate giustificerebbero i costi necessari per la messa in opera delle strutture e dei servizi di appoggio della raccolta differenziata e del riciclaggio dei rifiuti; ed ancora una volta si può proporre l'epilemma. "Ma la salute non vale - o non costa - nulla?"

PER LA POSA IN OPERA DEL TERMOVALORIZZATORE del GERBIDO SONO PREVENTIVATI 502.000.000 €: QUANTA VITA UMANA – IN € - SARÀ SOTTRATTA ALLA COLLETTIVITÀ ESPOSTA ALLE SUE EMISIONI?

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

AGENZIA ANSA: Sequestro Termovalorizzatore Colleferro, 13 fermi. 9, 3, 2009.

CAPURRO, Scritto personale 20 novembre, 1978.

FINNELL et al., Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol. 42, 181-208, 2002.

MANNUZZA et al., Arch. Gen. Psychiatry 50, 565-576, 1993.

PURCHASE, Toxicology 202, 1-20, 2004.

RABINOWITZ, Envir. Health Perspect. 91, 31-37, 1991.

UGAZIO, Relazione finale alla Regione Piemonte sulle ricerche delle PM nell'aria dopo la limitazione del traffico veicolare, 2005.

INCENERITORI: OBIETTIVO ZERO. GREENPEACE.

A seguito dell'integrazione del Riassunto del 4° Rapporto della Società Britannica di Medicina del Lavoro, mi pare che sia conveniente che il cittadino comune conosca anche ciò che ha elaborato GreenPeace a proposito dei problemi collaterali di salute creati dagli inceneritori. Alcune notizie biomediche potrebbero ripetere informazioni precedenti ma non sarebbero inutili in ogni caso, "repetita iuvant".

Negli ultimi trent'anni abbiamo assistito ad una crescente e smisurata produzione di rifiuti indice di una società sempre più orientata verso i consumi. La gestione dei rifiuti è diventata un problema ambientale tangibile ovunque, soprattutto nei paesi in via di sviluppo spesso oggetto di importazioni illegali di rifiuti e di tecnologie produttive ad alto impatto sanitario ed ambientale.

Molti governi europei, fra cui l'Italia, promuovono l'incenerimento come soluzione all'emergenza rifiuti e incentivano, attraverso contributi economici e facilitazioni amministrative (come le procedure semplificate), la costruzione di nuovi termodistruttori. Sistemi alternativi più sostenibili e meno pericolosi per l'uomo e per l'ambiente continuano ad essere ignorati. Nel nostro Paese sono già presenti ben 212 impianti di incenerimento, di cui 171 di rifiuti speciali e la restante parte di rifiuti urbani, un numero irrisorio se confrontato a quello degli impianti previsti per i prossimi anni. Greenpeace ha condotto un'indagine conoscitiva sugli impianti esistenti e su quelli previsti in Italia, rivolgendosi direttamente alle amministrazioni pubbliche (Regioni e Province) e alle ARPA (agenzie regionali per la protezione dell'ambiente). Nonostante la collaborazione degli enti pubblici sia stata parziale, risulta evidente nei piani provinciali e regionali di gestione l'orientamento generale a ricorrere alla combustione dei rifiuti. Dalle informazioni raccolte emerge il seguente quadro non esaustivo:

- 25 nuovi impianti previsti;
- 6 nuove autorizzazioni;
- 3 interventi di ampliamento e ristrutturazione;
- 7 impianti in fase di collaudo e attivazione.

In sintesi, nei prossimi anni almeno altri 41 impianti bruceranno rifiuti urbani e speciali, senza tener conto degli inceneritori previsti nelle province da cui non abbiamo ottenuto dati ufficiali. Il ricorso agli inceneritori rappresenta un disincentivo alla riduzione della produzione di rifiuti e alla raccolta differenziata, nonché un'ennesima fonte di inquinamento ambientale e sanitario.

Questa politica di gestione dei rifiuti contrasta le indicazioni della Comunità europea che prevedono, invece, una serie di linee di intervento, recepite a livello nazionale dal decreto Ronchi (1997), quali:

- prevenzione;
- riutilizzo;
- riciclo;
- recupero di materia e poi di energia.

Questo significa per i sistemi di gestione integrata l'attuazione di strategie di prevenzione della produzione dei rifiuti che prevedano a valle riutilizzo, riciclo e recupero per ridurre la domanda di materie prime ed infine, solo in ultima ratio, il recupero energetico. In Italia, nel 1999, sono state prodotte 108 milioni di tonnellate di rifiuti di cui circa 50 di rifiuti speciali (esclusi i rifiuti inerti da costruzione) e la restante parte di rifiuti urbani, in cui sono compresi anche quelli derivati dagli imballaggi dei beni di consumo.

In realtà il problema non è solo determinato dal volume dei rifiuti prodotto ma anche dalla loro natura: la pericolosità del rifiuto dipende dall'attività industriale che lo ha generato, ma anche dalla quantità e tipologia dei composti presenti. Per esempio, i fanghi di dragaggio portuale sono considerati rifiuti pericolosi in virtù della presenza di sostanze tossiche (benzeni, metalli pesanti ecc.), derivanti dal traffico portuale e dal dilavamento delle vernici. Queste sostanze tossiche determinano problemi di natura igienico-sanitaria ed ambientale soprattutto in fase di smaltimento dei fanghi di dragaggio. Nella gestione integrata dei rifiuti lo smaltimento, cioè la fase conclusiva del ciclo dei rifiuti, ha un valore marginale e, secondo la legge, è ammissibile solo per i rifiuti inerti (derivanti da attività di demolizione), i rifiuti trattati (residuali di operazioni di riciclo, riutilizzo e smaltimento) ed altri individuati da apposite norme tecniche non ancora emanate. Lo smaltimento finale avviene attraverso il conferimento in discariche controllate o la termocombustione per mezzo di inceneritori (con e senza recupero energetico). Le problematiche ambientali connesse al conferimento in discarica sono dovute ad immissione nell'atmosfera di gas, quali soprattutto metano, ed inquinanti nel suolo e sottosuolo sotto forma di percolato. Questi fenomeni potrebbero, però, essere evitati se venissero predisposti idonei sistemi di captazione degli inquinanti (biogas e percolato), nonché realizzate misure di impermeabilizzazione del fondo di quelle che verrebbero, a ragione, definite "discariche controllate".

Gli inceneritori, o termodistruttori, sono impianti di smaltimento che bruciano i rifiuti allo scopo di ottenerne una riduzione in peso e in volume. In realtà la fisica insegna che la materia non può essere né creata né distrutta e durante la combustione essa semplicemente si modifica. I ter-

modistruttori non distruggono i rifiuti ma li trasformano in ceneri, scorie ed emissioni tossiche. Oltre a non risolvere il problema delle discariche, perché le ceneri dovranno essere a loro volta smaltite in discariche per rifiuti speciali, gli inceneritori non fanno fronte nemmeno all'emergenza rifiuti (in quanto la costruzione di un impianto richiede anni di lavoro) e, soprattutto, vanno contro ogni forma di prevenzione dei rifiuti.

A completare il controverso quadro intorno a questi impianti va senza dubbio sottolineato l'impatto di questa tecnologia sulla salute pubblica: i risultati delle recenti indagini, riportati in sintesi nel presente rapporto, lo dimostrano con chiarezza. Ma come è fatto un inceneritore?

Ogni impianto di termodistruzione prevede l'esistenza di sezioni ausiliarie sia a monte che a valle del combustore (o forno); in genere è possibile distinguere le parti principali:

- Sezione di accumulo e stoccaggio, in cui i rifiuti vengono accumulati prima della combustione;
- Sezione di combustione, costituita da una camera di ossidazione (forno) realizzata in forme e tecnologie differenti a seconda della tipologia del rifiuto (contenuto energetico, caratteristiche chimico-fisiche, ecc.);
- Combustori a griglia (fissa o mobile) per rifiuti urbani tal quali o materiale non omogeneo, con potere calorifico non troppo elevato; questa tecnologia è obsoleta ma ha bassi costi di manutenzione;
- Combustori a letto fluido per frazioni di rifiuti ad alto potere calorifico, come il cdr (combustibile derivato dai rifiuti) o i fanghi di depurazione dei reflui civili.
- Forni a tamburo rotante per varie tipologie di rifiuti (solidi, liquidi, fanghi e rifiuti ospedalieri), in particolare per quelli industriali: ha maggiori costi di investimento e un basso rendimento di combustione;
- Sezione di post-combustione (camera secondaria di combustione), la cui introduzione è avvenuta in Italia nel 1984 al fine di completare la combustione dei rifiuti ed abbattere il cloro, che porta alla formazione dei composti clorurati (come diossine e furani). In realtà si possono verificare degli inconvenienti tecnici per i quali si facilita la formazione di questi composti: le particelle dei fumi che incrostano le pareti possono funzionare da catalizzatori nella formazione di questi composti;
- Sezione di raffreddamento fumi, che nei vecchi impianti avveniva senza recupero di energia, oggi dovrebbe essere obbligatorio;
- Sezione di trattamento fumi a sua volta suddivisa in tre parti:
 - depolverizzazione, per la rimozione delle polveri effettuata

- mediante filtri;
- abbattimento dei gas acidi (acido cloridrico, fluoridrico, ossidi di zolfo);
- rimozione degli ossidi di azoto effettuata in caldaia mediante un sistema catalitico o attraverso iniezione di ammoniacca o urea.

Quali rifiuti alimentano gli inceneritori? Il combustibile degli impianti d'incenerimento sono i rifiuti ma non tutti possono essere inceneriti, ad esempio metalli e vetro si ritrovano all'uscita degli impianti e alcune frazioni, come per esempio quella organica (derivante in parte dagli scarti alimentari), hanno un basso potere calorifico che incide negativamente sull'efficienza di combustione. Al contrario alcuni materiali, in primis la plastica e poi il legno e la carta, hanno un elevato potere calorico, ragione per cui queste frazioni merceologiche, separate dalla raccolta differenziata, molto spesso vengono indirizzate all'incenerimento e non al recupero di materia. Di seguito sono elencate le tre tipologie di rifiuto che possono essere sottoposte al trattamento termico:

- Rifiuto urbano tal quale (RU o RU t.q.) – rifiuto indifferenziato, così come raccolto e comprendente anche quella frazione che rimane a valle di operazioni di raccolta differenziata. Previa separazione di materiali ingombranti ed eventualmente di metalli può alimentare un impianto di incenerimento soggetto ad autorizzazione da parte della Regione.
- Frazione secca (o secco) – frazione combustibile derivante da vagliatura meccanica del rifiuto urbano indifferenziato o proveniente da raccolta separata (rimozione degli ingombranti e dei metalli) che può alimentare un impianto di incenerimento soggetto ad autorizzazione da parte della Regione.
- CDR (combustibile derivato da rifiuti) – deriva da un processo di raffinazione della frazione secca attraverso una serie di trattamenti quali triturazione, essiccamento, addensamento, eventuale miscelazione con rifiuti ad alto potere calorifico (plastiche, gomme, legno). Il cdr è caratterizzato da specifici requisiti quali il contenuto di umidità, ceneri, cloro, metalli ecc. ed è utilizzabile in impianti d'incenerimento ed in centrali termoelettriche e cementifici (in quest'ultimo caso in co-combustione con combustibili fossili). Il cdr rappresenta un disincentivo per il recupero di materia dopo la raccolta differenziata ed inoltre potrebbe essere un ottimo escamotage per la malavita organizzata. Ciò è dovuto al fatto che la costruzione e l'esercizio di un impianto di cdr richiede un iter amministrativo molto snello. E' necessario, infatti, comunicare solo l'inizio dell'attività alla Provincia competente (secondo le procedure semplificate previste dal decreto Ronchi), applicando il principio del silenzio assenso.

Tutti i tipi di inceneritori bruciano i rifiuti immessi ma rilasciano numerosi composti inquinanti nell'ambiente, sia sotto forma solida che gassosa. La formazione di queste sostanze, di cui molte sono ancora oggi sconosciute, dipende da una serie di fattori quali: la tipologia del rifiuto trattato (composizione chimica), le condizioni di combustione e quelle operative di funzionamento dei sistemi di abbattimento degli inquinanti. Gli inquinanti emessi sotto forma di gas dal camino dell'inceneritore si dividono in microinquinanti e macroinquinanti perché presenti in differenti concentrazioni (rispettivamente μg o ng/m^3 e mg/m^3). Tra i microinquinanti si trovano composti organici del cloro, come PCB (policlorobifenili), diossine, furani, policloronaftalene e clorobenzene, IPA (idrocarburi policiclici aromatici), VOC (composti organici volatili) e metalli pesanti (piombo, cadmio, mercurio ecc.).

Polveri, acido cloridrico, ossidi di azoto, ossidi di zolfo e ossidi di carbonio sono invece i macroinquinanti emessi da un inceneritore.

Le sostanze emesse in forma solida si distinguono in ceneri di fondo (che si depositano alla base della caldaia durante il processo di combustione) e ceneri volanti (perché non trattenute dai sistemi di filtraggio aereo).

Molti dei microinquinanti sono noti per essere persistenti, cioè resistenti ai processi di degradazione naturale, bioaccumulabili perché si accumulano nei tessuti degli animali viventi trasferendosi da un organismo all'altro lungo la catena alimentare e tossici, in quanto sono sostanze che possono comportare rischi per la salute dell'organismo con cui entrano in contatto, fino a provocarne la morte. In questo rapporto verranno presi in considerazione i composti che sono stati più a lungo studiati e che hanno il maggior impatto dal punto di vista sanitario e ambientale.

Diossine e furani. Il termine generico "diossine" si riferisce ad una famiglia di composti organici del cloro che comprende 75 tipi di diossine e 135 di furani, di cui 17 suscitano forti preoccupazioni tossicologiche. L'Agenzia Internazionale per la ricerca sul cancro ha classificato la diossina, denominata TCDD, come riconosciuto cancerogeno per l'uomo; altre organizzazioni autorevoli, come l'SFC (comitato scientifico dell'alimentazione umana) e l'OMS (organizzazione mondiale della sanità), hanno concluso che l'effetto cancerogeno delle diossine si realizza solo dopo una certa soglia, mentre altre implicazioni, come effetti sul sistema immunitario, neurocomportamentale e l'endometriosi si possono manifestare anche a livelli notevolmente inferiori alla soglia individuata. Nel corso del XX secolo sono state identificate diverse fonti di emissione di diossine, tutte accomunate dalla presenza di cloro (sia essa volontaria o accidentale) durante i processi di lavorazione. Tra i diversi procedimenti ricordiamo la sintesi e lo smaltimento dei pesticidi, lo sbiancamento della

polpa di legno, i processi metallurgici e, a partire dalla fine del secolo scorso, l'incenerimento, in particolare quello di rifiuti urbani. Questa tecnologia è considerata oggi come la fonte principale di emissione delle diossine.

Le diossine sono ampiamente diffuse in tutto il globo e la ricerca ha dimostrato la loro presenza nel sangue umano e nel latte materno, sollevando notevoli interrogativi sugli effetti che avranno a medio-lungo termine sulla salute pubblica. Nonostante il progresso dei sistemi di controllo e di abbattimento dell'inquinamento atmosferico abbia determinato una parziale riduzione delle diossine emesse dai camini degli inceneritori, la parte dei composti che non finisce in aria si ritrova comunque nelle ceneri di fondo e quindi causa un impatto, in fase di smaltimento, sul suolo e sulle falde acquifere anziché in atmosfera.

In Italia le emissioni atmosferiche di un inceneritore ricadono all'interno delle disposizioni del D.M. 503/97 che prevede un monitoraggio continuo per alcuni inquinanti quali polveri, acido cloridrico, ossigeno, ossidi di carbonio, zolfo e azoto; mentre per quanto riguarda gli altri contaminanti (diossine e furani, metalli pesanti, PCB) la frequenza delle misurazioni, seppur stabilita da leggi regionali, non deve superare quella annuale.

Ciò determina una carenza di informazioni proprio sui composti a maggior rischio tossicologico, sui quali non viene effettuato un monitoraggio continuo durante le normali condizioni operative, ma vengono usate misure puntuali che potrebbero essere inaccurate e sotto stimare le reali emissioni di diossine nell'aria.

Metalli pesanti. Attraverso l'incenerimento i metalli pesanti (piombo, cadmio, mercurio, arsenico ecc.), presenti negli originali rifiuti solidi, sono emessi sotto forma di gas, in associazione a particelle aeree minuscole, di ceneri e di altri residui solidi. Molti metalli sono tossici e persistenti nell'ambiente e provocano notevoli impatti negativi sulla salute dell'uomo. Per esempio il cadmio è un noto cancerogeno e provoca effetti respiratori acuti (polmonite) o cronici, mentre il mercurio è dannoso al sistema nervoso (quando è presente sotto forma di vapore) mentre i suoi composti inorganici hanno proprietà tossiche anche a basse concentrazioni. Ad eccezione del mercurio, i livelli dei metalli rilasciati nei gas sono decresciuti nell'ultimo decennio grazie al miglioramento delle tecnologie di abbattimento dell'inquinamento aereo. Ma, come per le diossine, la riduzione delle emissioni in atmosfera di metalli determina un corrispondente aumento dei loro livelli nelle ceneri e nelle scorie, il cui impatto sull'ambiente sarà registrato solo al momento della loro deposizione in discarica.

Materia particolata. Tutti gli inceneritori emettono particolato in atmosfera (di cui la maggior parte ha dimensioni microscopiche) e contri-

buiscono quindi all'inquinamento aereo dovuto alle particelle solide sospese, che rappresenta un serio rischio per la salute dell'uomo. Gli attuali sistemi di controllo dell'inquinamento aereo possono prevenire l'immissione di solo il 5-30% di particelle in atmosfera (aventi dimensioni inferiori ai 2,5 μm) ma non possono prevenire la dispersione della maggior parte delle particelle, dette "ultrafini", perché di dimensioni così piccole (inferiori a 0,1 μm) da oltrepassare le maglie dei filtri. Questa è la ragione per cui le particelle ultrafini possono raggiungere le regioni più profonde dei polmoni e determinare un notevole impatto sul sistema respiratorio. Recenti evidenze sperimentali indicano come le particelle emesse dagli inceneritori, a causa della presenza di metalli sulla loro superficie, determinino un inquinamento atmosferico più dannoso di quello dovuto alle centrali termiche a carbone suscitando perciò grande preoccupazione per la salute umana.

Ceneri. Come accennato nell'introduzione, gli inceneritori producono rifiuti solidi, sotto forma di ceneri e scorie, in quantità pari a circa un terzo del peso del rifiuto immesso. Si distinguono due tipologie di ceneri: quelle volanti (3-5%), che sfuggono ai sistemi di filtraggio aereo e le ceneri di fondo (circa 30%), che si depositano alla base delle caldaie e che dovranno quindi essere smaltite, come rifiuti tossici, in discariche controllate. Tra i rifiuti a valle di un impianto di incenerimento, oltre ceneri e scorie, bisogna annoverare la presenza di materiale non combusto; non di rado, infatti, accade che le condizioni operative della camera di combustione o di post combustione non siano idonee a garantire un completo trattamento dei rifiuti in entrata. La tossicità delle ceneri è legata sia alla presenza di diossine e metalli sia alla loro facilità di dispersione che provoca problemi di trasporto e di smaltimento finale in discarica. Una volta conferite in discariche speciali per rifiuti tossici, le ceneri rappresentano una potenziale fonte di contaminazione del sottosuolo e delle acque di falda. In alcuni casi, infatti, è stata accertata la contaminazione delle acque ad opera di metalli, come piombo e cadmio, rilasciati dalle ceneri.

Nel tentativo di ridurre questo fenomeno di rilascio, definito lisciviazione, le ceneri sono talvolta stabilizzate in cemento prima della deposizione in discarica. Sebbene questo metodo riduca il rilascio immediato delle sostanze tossiche, le condizioni atmosferiche e l'erosione potrebbero comunque causare in tempi più lunghi la dispersione di questi elementi e composti nell'ambiente. Alcuni paesi europei stanno sperimentando l'utilizzo delle ceneri per manufatti impiegati in opere di costruzione (strade e viali), una pratica che riduce sicuramente i costi legati al loro smaltimento. Il problema è legato alla sicurezza di questi manufatti che, a seguito di eventi esterni non prevedibili (terremoti, subsidenza), potrebbero rilasciare i composti tossici e determinare quindi pericolo per l'ambiente e per l'uomo. Negli ultimi anni '90 nel Newcastle (GB) sono state utilizzate ceneri provenienti da un moderno inceneritore come fertilizzanti: nei lotti

di terreno fertilizzati sono stati trovati alti livelli di diossine e metalli pesanti⁴. E' facile ipotizzare un loro passaggio nei tessuti dei vegetali e quindi nella catena alimentare. Nonostante la tossicità delle ceneri la Comunità europea non prevede limiti di concentrazione di composti organici e di metalli in questi rifiuti e nemmeno ne scoraggia l'utilizzo.

Come accennato in precedenza le emissioni degli inceneritori, sia sotto forma solida che gassosa, sottopongono l'ambiente e la popolazione ad una ulteriore esposizione ai composti inquinanti, il cui reale impatto potrà essere documentato solo fra decine di anni. Le poche indagini inerenti l'impatto ambientale hanno mostrato la presenza di livelli elevati di metalli e di diossine nel suolo e nella vegetazione limitrofa agli inceneritori, nonché la contaminazione causata a prodotti alimentari come il latte di mucca e le uova. Nonostante l'entità dell'impatto sanitario delle sostanze tossiche dipenda da molti fattori fra cui la concentrazione nell'ambiente, il grado di tossicità e la durata dell'esposizione, esso può essere ricondotto a due tipologie principali: occupazionale, legata all'ambiente di lavoro (vedi tabella 1) e non occupazionale, a sua volta distinta in accidentale o ambientale.

La prima si riferisce all'impatto che una sostanza (elemento o composto) può avere sui lavoratori impiegati in un processo produttivo; la seconda invece si distingue in una esposizione accidentale legata ad un evento fortuito, non prevedibile (esplosioni, incendi ecc.) o ad un'esposizione ambientale riferita ad una continuata emissione industriale di composti inquinanti in aria, nel suolo e nelle acque. Le popolazioni residenti in zone limitrofe agli inceneritori (vedi tabella 2) sono fortemente esposte per inalazione e contatto dermico agli inquinanti immessi in atmosfera. La maggior parte di questi entra inevitabilmente nella catena alimentare. L'immissione nell'aria di particelle fini insieme ad ossidi di zolfo e azoto (SO_2 e NO_2) determinano un notevole impatto sul sistema respiratorio, in quanto hanno la capacità di raggiungere le regioni più profonde dei polmoni. Oltre a disturbi respiratori di piccola entità come bronchiti e tosse è stata accertata la maggiore probabilità di incidenza di tumori ai polmoni sia per i residenti in aree prossime ad inceneritori che per i lavoratori impiegati in tali impianti.

In queste fasce di popolazione risulta più frequente l'insorgenza di forme tumorali che investono diversi apparati oltre quello respiratorio, quali il sistema gastrico, i tessuti molli (sarcoma) e le vie linfatiche (linfoma non-Hodgkin). I lavoratori impiegati negli inceneritori sono, inoltre, soggetti ad altre patologie come malattie del cuore, alterazioni del sistema immunitario ed è stato trovato un eccesso di lipidi nel sangue e di proteine e tioeteri nelle urine; i tioeteri sono markers biologici ovvero indicatori dell'esposizione tossica a composti come gli IPA (idrocarburi policicli-

ci aromatici).

I risultati emersi negli ultimi anni suscitano preoccupazione in merito all'impatto dell'incenerimento sulla salute pubblica soprattutto in considerazione del fatto che il numero delle indagini sperimentali è ancora oggi limitato e non abbraccia tutti gli inquinanti emessi da un inceneritore, in quanto non è ancora nota la composizione di molte sostanze.

TAB. 1 - LAVORATORI IMPIEGATI NEGLI IMPIANTI DI INCENERIMENTO

Impatti sulla salute	Commenti
Marcatori biologici dell'esposizione	
Elevati mutageni nelle urine	Le emissioni e le ceneri degli inceneritori sono mutageniche, hanno cioè la proprietà di danneggiare il DNA. I lavoratori sono così esposti a questi composti e lo dimostrano gli elevati livelli di mutageni nelle urine (studio del 1990/1992)
Elevati livelli di idrossipirene nelle urine	L'idrossipirene è un indicatore della esposizione agli IPA; i risultati rilevano elevate esposizioni a questi composti (studio del 1992)
Aumentata quantità di tioeteri nelle urine	I tioeteri sono indicatori della esposizione a composti, come gli IPA (studio del 1981)
Cancro	
Aumentata probabilità di cancro ai polmoni	Lavoratori di un inceneritore di rifiuti urbani in Svezia, 1920-1985 (studio del 1989)
Aumentata probabilità di cancro all'esofago	Lavoratori di un inceneritore di rifiuti urbani in Svezia, 1920-1985 (studio del 1989)
Aumentata probabilità di cancro gastroenterico	Lavoratori di un inceneritore di rifiuti urbani in Italia, 1962-1992 (studio del 1997)
Altri impatti	
Aumentata mortalità per ischemia cardiaca	Lavoratori di un inceneritore di rifiuti urbani in Svezia, 1920-1985; i risultati sono stati significativi nei lavoratori con più di 40 anni di attività (studio del 1989)
Eccesso di lipidi nel sangue; alterazione sul sistema immunitario; alte-	Lavoratori impiegati in un inceneritore in Giappone, 1988-1997. Sono

razione del rapporto dei sessi nella prole; decremento nella funzionalità del fegato; aumento delle allergie	stati significativi l'eccesso di iperlipidemia e cambiamenti nelle cellule del sistema immunitario, mentre deve essere confermata la correlazione tra allergie ed esposizione alle diossine (studio del 2000)
Eccesso di proteine nelle urine e ipertensione; anormale chimica del sangue	Lavoratori impiegati in un inceneritore di rifiuti urbani negli Stati Uniti (studio del 1992)
Cloroacne, eruzione cutanea dovuta alla esposizione di diossina	Cloroacne è stata trovata in un lavoratore di un vecchio inceneritore in Giappone, con alti livelli di diossine (studio del 1992)

(da Allsopp M. et al. 2001).

TAB. 2 - RESIDENTI IN AREE LIMITROFE AD INCENERITORI

Impatti sulla salute	Commenti
Marcatori biologici dell'esposizione	
Elevati livelli di tioeteri nelle urine dei bambini	Alti livelli di tioeteri nelle urine sono stati trovati in bambini residenti vicino ad un moderno inceneritore in Spagna (studio del 1999)
Cancro	
Aumento del 44% del sarcoma nei tessuti molli e del 27% del linfoma non-Hodgkin	Questi tumori sono stati documentati in soggetti residenti vicino ad un inceneritore in Francia. La causa è con probabilità legata alla esposizione alle diossine, ma sono necessarie ulteriori indagini (studio del 2000)
Aumento probabilità di cancro ai polmoni	Aumenti significativi sono stati documentati in residenti vicino ad un inceneritore di rifiuti urbani in Italia (studio del 1996)
Aumento probabilità di cancro alla laringe	Documentato solo nei pressi di un inceneritore di rifiuti pericolosi (solventi) in Inghilterra (1990). In Italia l'aumento di mortalità dovuto a questo tipo di cancro è stato riscontrato in residenti vicino ad un inceneritore di rifiuti, ad una discarica e ad una raffineria
Aumento probabilità di cancro al fegato	Gli studi sono stati condotti su 14 milioni di persone residenti tra 7.5 e 70 Km di distanza da un inceneritore

	di rifiuti urbani in Inghilterra: l'incidenza tumorale è aumentata dal 20 al 30% (studi del 1998 e 2000)
Impatti sull'apparato respiratorio	
Percentuale aumentata dell'impiego di medicine per problemi respiratori	In un villaggio in Francia è stato documentato un aumento dell'uso di medicine ma la relazione causa-effetto non può essere attribuita univocamente (studio del 1984)
Aumento di 9 volte di sintomi respiratori come tosse e affanno	Studio effettuato su residenti vicino ad un inceneritore di rifiuti pericolosi (studio del 1993)
Impatti avversi sulla funzione polmonare nei bambini	Studio condotto a Taiwan che indica una correlazione tra l'inquinamento atmosferico, non solo dovuto agli inceneritori, e la funzionalità polmonare nei bambini (studio del 1992)
Sintomi respiratori aumentati, compresi tosse e bronchiti	Uno studio su 58 individui residenti vicino ad un cementificio che brucia rifiuti pericolosi in Stati Uniti (studio del 1998)
Rapporto dei sessi	
Aumento nelle nascite di individui di sesso femminile	Studio condotto su popolazione residente vicino a due inceneritori in Scozia. Altre indagine effettuate sulla popolazione di Seveso hanno rilevato una connessione con l'esposizione a diossine (studi del 1995 e 1999)
Anomalie congenite	
Aumento della incidenza di spina bifida (deiscenza del canale midollare dovuta a mancata saldatura dell'arco posteriore della vertebra) e di ipospadia (malformazione delle vie urinarie dell'uomo)	L'aumento di questi difetti genetici è stato osservato in individui residenti in un'area posta vicino ad un inceneritore fra il 1960 e il 1969. La correlazione deve essere confermata.
Aumento della probabilità di malformazioni congenite nei neonati	Indagine condotta su popolazione residente vicino a due inceneritori di rifiuti urbani in Belgio (studio del 1998)
Aumento di malformazioni congenite agli occhi	Studio sull'impatto di due inceneritori di rifiuti pericolosi in Scozia
Gravidanze multiple	
Possibile aumento nei tassi di gravidanze gemellari e/o multiple	Un aumento nei parti gemellari è stato evidente nel 1980 in una popola-

	zione residente vicino ad un inceneritore in Scozia. La probabilità di gravidanze multiple è stata osservata anche in Belgio (studio del 2000)
Altri impatti	
Livelli più bassi dell'ormone tiroideo nei bambini	Bambini residenti vicino ad un inceneritore in Germania hanno mostrato questo fenomeno (studio del 1998)
Aumento di allergie, incidenza del comune raffreddore e di generali malesseri. Aumento della richiesta di intervento medico nelle scuole	Studio condotto in una scuola inferiore su bambini che vivono nelle vicinanze di due inceneritori di rifiuti urbani in Belgio (studio del 1998)

(da Allsopp M. et al. 2001).

Come già accennato nel paragrafo introduttivo del rapporto, Grenepeace è contraria ad ogni forma d'incenerimento, indipendentemente dalla tipologia di rifiuto incenerito e dalla capacità dell'impianto. Esistono diverse ragioni che giustificano questa posizione, gli inceneritori infatti:

- **Pongono un rischio ambientale** – Le sostanze contaminanti emesse da un inceneritore per via diretta o indiretta inquinano l'aria, il suolo e le falde acquifere. Nonostante i moderni sistemi di abbattimento degli inquinanti riescano a limitare ma non abbattere completamente le dispersioni atmosferiche, molto spesso gli stessi inquinanti si ritrovano rilasciati in forma solida. Inoltre la natura della maggior parte degli inquinanti emessi è tale da porre problemi anche a bassa concentrazione e la loro caratteristica di resistenza alla degradazione naturale ne determina un progressivo accumulo nell'ambiente.
- **Pongono un rischio sanitario** – Molti degli inquinanti emessi come le diossine e i furani sono composti cancerogeni e altamente tossici. L'esposizione al cadmio può provocare patologie polmonari ed indurre tumori all'apparato urinario e ai polmoni. Il mercurio è dannoso al sistema nervoso centrale ed è riconosciuto come possibile cancerogeno.
- **Non eliminano il problema delle discariche** – Nonostante la diminuzione di volume dei rifiuti prodotti, il destino delle ceneri e di altri rifiuti tossici prodotti da un inceneritore è comunque lo smaltimento in discarica per rifiuti speciali, più costose e pericolose.
- **Non risolvono le emergenze** – La costruzione di un impianto di incenerimento richiede diversi anni di lavoro (almeno 4-6 anni) e pertanto non può essere considerato una soluzione all'emergenza rifiuti.
- **Richiedono ingenti investimenti economici** – Sono impianti al-

tamente costosi (almeno 60 milioni di euro) e a bassa efficienza che necessitano di un apporto di rifiuti continuo, in netta opposizione ad ogni intervento di prevenzione della loro produzione.

- **Disincentivano la raccolta differenziata** – Questo sistema di raccolta in Italia si aggira intorno al 13 %, una percentuale irrisoria la cui crescita sarà fortemente penalizzata se la gestione dei rifiuti prenderà la via della combustione.
- **Non creano occupazione** – La costruzione e l'esercizio di un impianto determina un livello occupazionale inferiore al personale impiegato nelle industrie del riciclaggio dei materiali pubbliche e private che potrebbe offrire dai 200.000 ai 400.000 posti di lavoro nell'Unione europea.
- **Non garantiscono un alto recupero energetico** – Il risparmio di energia che si ottiene dal riciclare più volte un materiale o un bene di consumo è molto superiore all'energia prodotta dalla combustione dei rifiuti. La plastica, che rappresenta circa l'11% in peso dei rifiuti urbani, è l'unica frazione merceologica la cui combustione è più vantaggiosa del riciclaggio: ciò è dovuto al suo elevato potere calorifico (ottimo per il processo di incenerimento) e allo scarso valore commerciale della plastica riciclata (un materiale plastico riciclato, infatti, può essere utilizzato una sola volta ed esclusivamente in applicazioni minori, come arredo urbano, fibre tessili e materiali per l'edilizia).

A Maggio 2001 oltre 90 Paesi hanno adottato la Convenzione di Stoccolma relativa alla graduale eliminazione degli inquinanti organici persistenti (POP), un gruppo di composti chimici considerati fra i più tossici e persistenti, tra cui le diossine. L'incenerimento dei rifiuti deve essere considerato una delle principali fonti di emissione delle diossine e pertanto è necessario un bando totale di questa pratica di smaltimento dei rifiuti. Il rispetto del "Principio Precauzionale", in base al quale si devono prevenire le emissioni di sostanze contaminanti anche in assenza di prove definitive sulla probabilità del danno, dimostra che è necessaria una revisione radicale del sistema di gestione dei rifiuti a favore di misure e tecnologie alternative all'incenerimento. Greenpeace ritiene che la gestione dei rifiuti dovrebbe essere orientata verso obiettivi progressivi di **prevenzione, riutilizzo e riciclaggio**, quali:

- Eliminazione progressiva di tutte le forme di incenerimento industriale entro il 2020, incluso l'incenerimento dei rifiuti urbani.
- Misure normative ed economiche per promuovere il riutilizzo degli imballaggi (bottiglie e contenitori) e dei prodotti (computer, componenti elettronici).
- Incentivi finanziari (tassa per la discarica) usati per sostenere il sistema di raccolta differenziata e di riciclaggio.

- Incentivi al comparto del riciclaggio attraverso provvedimenti che stabiliscano quantità specifiche di materiali riciclati negli imballaggi e nei prodotti.
- Materiali che non possono essere riciclati o compostati con sicurezza alla fine del loro ciclo di vita (come le plastiche) devono essere progressivamente eliminati e sostituiti con materiali ambientalmente sostenibili.
- Materiali e prodotti che aumentano la produzione di sostanze pericolose negli inceneritori non dovrebbero entrare nel flusso dei rifiuti. Tali prodotti includono materiale elettronico, metalli e prodotti come il PVC.
- Sviluppo di tecnologie e sistemi di produzione che siano più efficienti in termini di impiego di materie prime, energia e di riduzione dei rifiuti prodotti.
- Attuazione del Principio Precauzionale.

GLOSSARIO

Autorizzazione = procedura necessaria all'approvazione del progetto e all'esercizio degli impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti che necessita dell'autorizzazione della Regione.

Benzeni = gruppo di composti organici (contenenti carbonio, idrogeno) di cui il benzene ne rappresenta il "capostipite". Il benzene è usato come solvente, in miscele carburanti e nell'industria degli esplosivi.

Biogas = gas che si origina dalla fermentazione anaerobica (in assenza di ossigeno) della materia organica, compresa quella presente nei rifiuti urbani; il biogas è costituito in prevalenza di metano e anidride carbonica con tracce di azoto e vapore acqueo.

Catena alimentare (o catena trofica) = è una rappresentazione astratta che indica il trasferimento di energia alimentare che parte dalle piante (organismi produttori) e attraversa una serie di organismi che mangiano e vengono mangiati.

CDR (combustibile derivato dai rifiuti) = è rappresentato in prevalenza dalla frazione secca combustibile dei rifiuti (soprattutto plastica), che rimane una volta rimossa la materia organica come gli scarti alimentari; il cdr viene usato negli inceneritori e nei cementifici.

Co-combustione = la combustione di rifiuti, sotto forma di cdr, che viene realizzata insieme ai combustibili fossili (in genere carbone).

Cogenerazione = generazione in un unico impianto di diverse forme di energia, per esempio elettrica (corrente) e termica (calore).

Diossine = con il termine generico "diossine" si comprendono 210 composti chimici contenenti cloro (diossine e furani) senza valore commerciale che hanno origine da alcune attività industriali (produzione di cloro e PVC, uso di cloro in molte applicazioni industriali, incenerimento

ecc.).

DNA = molecola presente in ogni cellula che rappresenta il codice genetico di un organismo vivente. Il DNA è la sostanza di cui sono formati i geni, elementi ereditari che determinano le proprietà innate dell'organismo animale e vegetale.

Endometrio = tessuto che riveste la cavità dell'utero e che va in contro a cicliche modificazioni sotto l'influenza degli ormoni (estrogeni, progesterone), prodotti dall'attività ovariche.

Endometriosi = presenza di tessuto dell'endometrio in sedi differenti dalla cavità uterina.

Fermentazione = è un processo che avviene per attacco della materia organica da parte di batteri, funghi, lieviti e porta alla formazione di gas.

Frazione organica (o umida) = comprende gli scarti alimentari (avanzi da cucina), scarti vegetali provenienti da attività agricole e agro-industriali, scarti di legno, rifiuti tessili di origine vegetale (lino, cotone, canapa) e contiene elevate concentrazioni di acqua.

Frazione secca = frazione di rifiuto costituita da materiali quali plastica, carte, legno, metalli, vetro

Furani = vedi diossine.

Gestione dei rifiuti = sistema che comprende le 4 operazioni principali di **raccolta**, **trasporto**, **recupero** e **smaltimento finale** di rifiuti (compreso il controllo di tutte le operazioni, nonché il controllo delle discariche e degli impianti di smaltimento dopo la loro chiusura).

Inceneritori = qualsiasi unità, fissa o mobile, utilizzata per l'incenerimento di rifiuti (con o senza recupero del calore di combustione).

Ingombranti = tipologia di rifiuti fra cui si annoverano elettrodomestici, frigoriferi ecc.

IPA = idrocarburi policiclici aromatici, composti organici contenuti nei combustibili fossili e che si liberano in ambiente durante la loro combustione o in caso di sversamento dei prodotti petroliferi.

Iperlipidemia = eccesso di lipidi (colesterolo, trigliceridi) nel sangue.

Ischemia cardiaca = mancanza improvvisa di sangue nel cuore (per occlusione della arteria coronarica) che può determinare l'infarto.

Metalli pesanti = elementi come cromo, manganese, rame, nichel, piombo, cadmio, zinco, mercurio e stagno presenti in ambiente per rilascio da attività naturali (eruzioni vulcaniche, rilascio da minerali e rocce) o industriali (impianti di produzione di cloro ed altri composti chimici, fonderie, inceneritori, industrie del recupero dei metalli ecc.).

Metano = uno dei gas che si generano dalla fermentazione dei rifiuti organici.

Mutageno = sostanza o composto in grado di determinare mutazioni, cioè variazioni nel codice genetico degli organismi viventi.

PCB (policlorobifenili) = costituiscono un gruppo di 209 composti,

12 dei quali hanno proprietà tossicologiche analoghe alle diossine e pertanto sono denominati "PCB diossina-simili".

Percolato = liquido che si raccoglie sul fondo delle discariche derivato dalla miscela tra i prodotti di decomposizione del rifiuto e le acque meteoriche, arricchito delle sostanze inquinanti che si trovano nei rifiuti.

Pesticidi = composti chimici impiegati per l'uccisione dei parassiti delle piante.

POP (persistent organic pollutant) = inquinanti organici persistenti, fra cui figurano diossine, furani, PCB e pesticidi, fra cui il DDT.

Potere calorifico = rappresenta l'energia contenuta nei prodotti che viene liberata in forma di calore quando vengono bruciati.

Procedure semplificate = procedure che consentono l'esercizio di impianti di trattamento termico di rifiuti non pericolosi (effettuato dai produttori nei luoghi di produzione degli stessi) e di recupero energetico di rifiuti (pericolosi e non) attraverso la sola Comunicazione alla Provincia competente. Le attività sopra indicate possono essere intraprese decorsi 90 giorni dall'invio della comunicazione di inizio attività.

Proteinuria = presenza di proteine nelle urine.

Raccolta differenziata = raccolta finalizzata a raggruppare i rifiuti urbani in frazioni merceologiche omogenee (carta e cartone; vetro; plastica ecc.).

Riciclo = riutilizzo di un bene giunto a fine ciclo di vita che viene reimmesso nella filiera produttiva originaria.

Rifiuto = qualsiasi sostanza, prodotto di scarto od oggetto giunto al termine del suo uso. In base alla loro origine sono classificati in rifiuti urbani e rifiuti speciali mentre, secondo le caratteristiche di pericolosità (dovute alla natura o alle attività che producono i rifiuti), si distinguono a loro volta in rifiuti pericolosi e non pericolosi. A seconda dello stato fisico si possono distinguere in rifiuti solidi, liquidi e gassosi.

Subsidenza = abbassamento della crosta terrestre dovuto a varie cause, come fenomeni vulcanici, accumulo di sedimenti sui fondi marini ecc.

TEF (Fattore di Tossicità Equivalente) = fattore di conversione per comparare il grado di tossicità tra i diversi tipi di diossine, furani e PCB

Tioeteri = composti che possono essere rinvenuti nel sangue umano a seguito dell'esposizione ad alcuni composti tossici.

BIBLIOGRAFIA

Autori Vari, *Rapporto rifiuti 2001* – ANPA, ONR 2001

Autori Vari, *Codice dell'Ambiente*, 2000

DE STEFANIS P., *La valorizzazione energetica in impianti dedicati* – Enea 1998.

ALLSOPP M., COSTNER P., JOHNSTON P., *Incineration and human health*, Greenpeace Research Laboratories, 2001 –

VERNON JL, GEORGE C., *Employment effects of waste management poli-*

cies UK. In proceeding da International Waste Management Conference, Torino 8-9 aprile 2002.

APOSTOLI P., *Aggiornamenti in tema di tossicologia del piombo*. ISS vol. 34, n.1 (1998), pp. 5-15.

Autori Vari,– *I rifiuti nel XXI secolo. Il caso Italia tra Europa e Mediterraneo*, Edizioni Ambiente, 1999

Autori Vari, *How to comply with the Landfill Directive without incineration: a greenpeace blueprint* - Greenpeace UK, 2001

PASINI C., PRESUTTI C., *Incenerimento di rifiuti: un'indagine per capire*, FiseAssoambiente, 1998

Reg. (CE) 466/2001; Reg. (CE) 221/2002.

E. RONCHI, M. SANTOLOCI, *La riforma dei rifiuti, i nodi critici*, Buffetti Editore, 2001.

Rifiuti Solidi Urbani - di Giancarlo Ugazio

Dopo aver esposto un confronto tra le principali modalità impiegate attualmente per smaltire i rifiuti solidi urbani da parte delle società moderne, sia sotto il profilo tecnologico sia dal punto di vista dei rischi per la salute umana e degli animali sinantropici, è doveroso tentare di eseguire anche un calcolo degli impegni e delle ricadute finanziari implicate dalle due principali tecnologie: riciclaggio previa raccolta differenziata vs incenerimento, quale approccio iniziale di uno studio di fattibilità della prima, nei confronti della seconda.

Nel nostro paese, nel 2002, esistevano 51 impianti di incenerimento (pag. 27), ciascuno di essi implica un costo di posa in opera, sulla base del preventivo del termovalorizzatore del Gerbido, di 502.000.000 €, per un totale di 28.614.000.000 € [A].

È stato postulato che ogni cittadino ligure, quale campione dell'italica gente, produca all'anno circa 542 kg di rifiuti, pari a 31.978.000.000 kg per i 59.000.000 di Italiani, per un totale di 31.978.000 tonnellate annue; la media del valore commerciale dei rifiuti raccolti in modo differenziato e riciclati sarebbe di 91 € per tonnellata, per una somma totale di 2.909.998 €, che andrebbe perduto nel processo di incenerimento [B]. Questa sarebbe la "quota pecuniaria" corrispettiva della perdita del valore commerciale presunto di materiale scartato e distrutto mediante incenerimento, che potrebbe sembrare meno rilevante delle altre. Tuttavia, a tutto questo deve essere addizionato un valore "ecologico" reale, ancorché non facilmente quantizzabile, costituito dal materiale e dall'energia non rinnovabili sottratte alle riserve del pianeta che non sono inesauribili, e la cui durata è appannaggio esclusivo dei nostri discendenti: i nipoti dei nostri nipoti, che non mancheranno di indirizzare alla nostra memoria l'imprecazione romanesca: "Tacci tua!"

Dai primi anni 2000, l'Italia (Roma) versa alla Comunità Europea (Bruxelles), quale sanzione per l'assenza di depuratori nella via di defluvio delle fogne della metropoli milanese, € 144.608,00 al giorno, per una somma totale annua di € 52.781.920,00.

Il 2 luglio 2006 l'Esecutivo di Bruxelles ha comminato al nostro paese, per difetto di iscrizione nel nostro ordinamento giuridico delle norme comunitarie in materia di smaltimento dei rifiuti solidi, una sanzione pecuniaria la cui entità rimaneva un mistero fino a giorni recenti. In assenza di adeguate informazioni, era verosimile ritenere che la più recente non sia inferiore a quella precedente. L'arcano mi è stato svelato prodigiosamente dalla segreteria del gruppo consiliare della Regione Piemonte, presieduto dall'Ing. Deodato Scanderebech (20 marzo 2009). Ora sono in grado di fornire ai miei concittadini, eventuali lettori di queste note, le seguenti importanti notizie, celate finora come se fossero state anche un segreto

di stato, oltre che vergogna nazionale del Belpaese.

La Commissione Europea (Barroso José Manuel, 2004-2009) propone l'imposizione delle seguenti ammende forfetarie e giornaliere a partire dalla data della seconda sentenza della Corte Europea e fino a che l'Italia non avrà messo fine alle violazioni:

- *per la discarica di Rodano, un'ammenda forfetaria non inferiore a 19 milioni di € e un'ammenda giornaliera di € 192.844,80;*
- *per la discarica di Manfredonia, un'ammenda forfetaria di non inferiore a 9,920 milioni di € e un'ammenda giornaliera di 85.708,80 € [C].*

Nota esplicativa (da Wikipedia):

RODANO. Il Polo Chimico e le discariche. Nella parte settentrionale del territorio comunale, verso il Comune di Pioltello, dalla seconda metà degli anni 1940 si è andato formando, su una superficie di circa 800.000: un insieme di quattro aziende chimiche di varie dimensioni le cui ragioni sociali sono Air Liquide, CGT, SISAS ed Antibioticos. Queste aziende, in misura diversa, hanno provocato nel tempo inquinamenti di vario tipo, sversamenti sul suolo di materiali nocivi ed emissione di odori sgradevoli con un conseguente degrado dell'area. L'azienda che maggiormente ha inquinato è la SISAS (Società Italiana Serie Acetica Sintetica), oggi fallita e quindi da molti anni non più operante, che nel corso degli anni ha depositato in tre discariche - dette "A", "B" e "C" - parecchie centinaia di migliaia di tonnellate di rifiuti vari e variamente nocivi. Nel corso degli anni sono stati aperti, da parte dei Comuni, molti contenziosi, sia a livello civile ed amministrativo che penale, nei confronti dei responsabili del degrado per costringerli a bonificare il sito; ma solo nel 1998 si è ottenuto che la SISAS provvedesse a bonificare almeno una delle discariche, la cosiddetta discarica "C", ritenuta essere la più pericolosa. Furono in effetti iniziati i lavori che vennero poi quasi immediatamente sospesi causa, nel 2001, il già citato fallimento della SISAS. Nel 2001 l'area del "Polo Chimico di Pioltello-Rodano" è stata inserita nell'elenco dei siti delle aree cosiddette di "interesse nazionale" ad alto rischio ambientale e che richiedono una bonifica da realizzarsi nei tempi i più brevi possibili sotto la responsabilità del Ministero dell'Ambiente.

Gli interventi del Tribunale di Milano e della Corte di Giustizia Europea: Già nel 1986 il Tribunale di Milano aveva condannato la SISAS alla bonifica delle tre "discariche". A metà degli anni '90, cittadini di Rodano e di Pioltello hanno presentato un esposto alla Corte di Giustizia Europea affinché provvedesse a obbligare la SISAS a bonificare le discariche. Nel 2002 la Commissione Europea avvia la procedura di infrazione nei confronti dell'Italia. La condanna arriva nel 2004 e nel 2006 Bruxelles ha deciso di deferire l'Italia alla Corte di Giustizia Europea per non avere ancora bonificato, a distanza di anni, le tre discariche ritenute pericolose e il-

legali. Nel 2007 la Corte di Giustizia Europea condanna l'Italia per la violazione di Direttive UE riguardanti l'obbligo di autorizzazione delle discariche e l'obbligo alla prevenzione dei danni all'ambiente, all'atmosfera e alla salute umana. Qualora l'Italia non provvedesse a bonificare le discariche in tempi assai brevi, le sarà comminata una sanzione una tantum di parecchi milioni di euro e di una sanzione aggiuntiva giornaliera di alcune centinaia di migliaia di euro.

MANFREDONIA. La fuoriuscita di arsenico del 1976 : Il 26 settembre del 1976, accadde quello che gli ambientalisti temevano, scoppiò una colonna di lavaggio dell'ammoniaca all'interno dello stabilimento. Fu uno dei più grandi disastri ambientali e sanitari della storia dell'industria italiana. I giornali parlarono di "Seveso del Sud", collegando l'incidente dell'industria chimica a quanto accaduto solo due mesi prima in Val Bormida. Un boato, a metà mattinata, scosse il vicino centro abitato del rione Monticchio. L'esplosione fece disperdere in poche ore 10 tonnellate di anidride arseniosa e 18 tonnellate di ossido di carbonio. In una vasta zona circostante l'arsenico si raccoglieva a pezzi, una massa fluida giallastra, come hanno testimoniato alcuni operai al processo contro dirigenti dell'Eni accusati di disastro ambientale. La contaminazione espose a grave rischio i circa 2.000 addetti della fabbrica e i residenti della città di Manfredonia. I vertici dell'allora Anic, in seguito Enichem, tranquillizzarono l'opinione pubblica dicendo che lo scoppio, causato da un incidente tecnico, non aveva provocato alcun danno. E che quella nube non era, né più né meno, che l'effetto che si ha accendendo una sigaretta. Una versione, quella dei dirigenti, che sarebbe passata alla storia come ufficiale se non si fossero registrate, a partire dai mesi successivi all'incidente e lungo un arco temporale di circa 20 anni, 16 morti sospette tra i lavoratori del petrolchimico e molteplici casi di patologie tumorali negli abitanti di Manfredonia.

La fuga di ammoniaca del 1979: Nel 1979 un altro scoppio allarma la città: quello della fuga di ammoniaca; la popolazione entra nel panico per il forte odore che si sente e molti scelsero addirittura di scappare per qualche giorno dalla città.

La *Nave dei Veleni* e il Movimento Donne *Bianca Lancia*: nell'autunno del 1988, il paventato arrivo nel porto della nave "*Deep Sea Carrier*" carica di rifiuti tossici e nocivi fece scattare l'allarme nella popolazione di Manfredonia già provata dall'incidente del 1976 e da quello del 1979 dell'Enichem Agricoltura. La minaccia dell'arrivo della nave ribattezzata "dei veleni" fece emergere una realtà, molto radicata nelle coscienze della gente: l'Enichem non era mai stata accettata, ma subita per il ricatto del lavoro. In circa 40.000 mila, i manfredoniani (ne erano circa 50.000) manifestarono allora la loro protesta in un lungo corteo in città. Per due anni circa migliaia di uomini e donne organizzarono una serie di iniziative

di lotta che hanno richiamato non solo donne e uomini politici, parlamentari nazionali ed europei, ma anche i mass-media e tante trasmissioni televisive quali ad es. "Samarconda". Nasceva così anche Il Movimento Cittadino Donne chiamato "Bianca Lancia". Nasce con questo movimento la Battaglia contro l'EniChem: cento donne andarono a Roma e presero parola in parlamento, mettendo in evidenza la difficoltà a fare arrivare la verità sull'Enichem ai poteri alla base dell'informazione come una censura. Grazie all'eurodeputata Adriana Ceci queste donne arrivarono a Strasburgo davanti al Parlamento Europeo a porre i motivi della loro lotta. La sentenza emessa il 12 febbraio 1998 dalla Corte Europea dei Diritti dell'Uomo riconobbe la violazione dell'art. 8, della Convenzione europea, che recita: "Ogni persona ha diritto al rispetto della sua vita privata e familiare e del suo domicilio". Di conseguenza né lo Stato, né qualsiasi fabbrica può danneggiare l'ambiente in cui una persona vive.

Denuncia, Smantellamento e Processo contro L'EniChem: nel 1996 si arriva all'esposto-denuncia contro l'azienda chimica e quindi al processo, grazie al meticoloso lavoro dell'operaio Nicola Lovecchio (deceduto il 9 aprile 1997 per un tumore all'apparato respiratorio), di ricostruzione dei cicli produttivi e delle materie prime utilizzate. Il processo comincia nel 2001 e vede la partecipazione congiunta contro l'Enichem di decine di famiglie di operai che erano deceduti, ex dipendenti, Lega Ambiente, Medicina Democratica, WWF, Ass. Bianca Lancia, la Regione Puglia, il Ministero dell'Ambiente, i comuni di Manfredonia, Monte Sant'Angelo e Mattinata. Durante il processo l'Enichem offre un indennizzo a tutte le parti in causa che però avrebbero dovuto ritirarsi dal processo, quasi tutti accettarono. Alla sentenza di I° grado del giorno 8/10/2007 nella sezione distaccata di Manfredonia del Tribunale di Foggia arrivarono solo due famiglie (Lovecchio e Amicarelli), il WWF, Medicina Democratica, Lega Ambiente, Ass. Bianca Lancia, Ministero dell'Ambiente e la Regione Puglia. Assolti perché il fatto non sussiste. E' l'esito della sentenza emessa per il processo Enichem di Manfredonia. Sul banco degli imputati c'erano dieci dirigenti e due consulenti medici del petrolchimico, accusati di disastro colposo, omicidio colposo plurimo, lesioni e omissioni di controllo. Le due famiglie con le parti civili hanno inoltrato pronto ricorso in II° grado. Nel 1994, intanto veniva firmato un contratto d'area, strumento economico che permetteva l'arrivo di finanziamenti per l'industrializzazione di aree in crisi. Così la Regione autorizzava la reindustrializzazione dell'area di Manfredonia senza una valutazione d'impatto ambientale. Nei primi anni 2000 nell'ex area Enichem iniziarono le operazioni di bonifica e smantellamento delle vecchie ciminiere e qui ora sorge un complesso industriale del Contratto d'Area.

L'impegno finanziario legato all'attuale sistema di gestione dei rifiuti nel Belpaese, calcolato in base ai dati aggiornati ai giorni attuali, potrebbe

aggirarsi sul totale di $28.614.000.000 + 2.909.998 + 130.592.064 \text{ €} = 28.747.502.062 \text{ €}$, tra spese di impianto + perdite secche annue, oltre ai danni sulla salute della collettività con i corrispondenti costi pecuniari ed emozionali, e quelli sul depauperamento delle riserve di materie prime e di energia non rinnovabili del pianeta, [D]

Il Commissario all'Ambiente della Commissione Europea (Barroso), Stavros Dimas, ha di recente reiterato la richiesta di interventi strutturali affinché venga pienamente applicata la direttiva comunitaria sui rifiuti. In sostanza, per mettersi in regola, l'Italia dovrebbe avviare gare d'appalto per costruire le strutture necessarie, in particolare inceneritori e impianti per il riciclaggio, oltre ad avviare una "coerente politica di lungo termine per la gestione dei rifiuti che miri a sviluppare il riciclaggio e la raccolta differenziata". Misure impossibili da varare in tempi così stretti (per il 2010).

Rifiuti: Rischiamo fino a 700.000 € al giorno di multa: L'Ue si pronuncerà il 30 gennaio 2009, sulla stato di messa in mora del Belpaese, dopo aver ascoltato (il 28/1/2009) il Supercommissario italiano Gianni De Gennaro. Recentemente, Emma Bonino, Ministro italiano per le politiche europee, commentando 14 anni di "inazione" dell'Italia di fronte al problema rifiuti in Campania, ha rammentato la "forchetta" di multe che il nostro paese dovrà pagare nel caso l'Ue decida di condannarci: "da 22.000 a 700.000 € per ogni giorno di infrazione".

La quota massima comporterebbe la somma di 255.500.000 € all'anno: l'equivalente di circa mezzo termovalorizzatore del Gerbido all'anno!

Le spese programmabili per gli impianti domiciliari per la RACCOLTA DIFFERENZIATA ammonterebbero a circa 800 € per impianto monofamiliare, per un totale di $800 \times 21.000.000$ famiglie italiane = 16.800.000.000 € [E].

Le spese di gestione annua delle attrezzature della raccolta differenziata potrebbero aggirarsi su una media di 175 € per abitante (tra un minimo di 75 ed un massimo di 275 €, a seconda dell'entità degli agglomerati abitativi) : totale annuo di 10.325.000.000 € [F].

La somma di [E] + [F]: $16.800.000.000 + 10.325.000.000 = 27.125.000.000 \text{ €}$ [G] sarebbe ricompresa entro i limiti di [D].

A questo punto si può concludere che la storia concreta, non quella che si basa sulle dicerie d'osteria, ma quella definita "Die Geschichte" da Benedetto Croce, tende a ripetersi ma l'homo sapiens non ne impara nul-

la. Quindi, di fronte al dilemma TERMOVALORIZZAZIONE / RICICLAGGIO dei rifiuti solidi urbani, si può auspicare che qualche scienziato-storico contemporaneo dei nostri pronipoti non debba affermare: “Quante vite umane sarebbero state salvate se il dilemma non fosse stato trascurato e/o taciuto, a scapito di molti ed a profitto di pochi?”, analogamente a quanto detto di recente da Abrams a proposito della triste sequela dell’asbesto.

Considerazioni finali sul dilemma tra due filosofie di vita:

Il Centro Riciclo Vedelago S.p.A., con un bilancio di 5-6 milioni di € dà lavoro a circa 60 persone, e toglie di mezzo, trasformandole in materie prime riciclate, 22.000 tonnellate di rifiuti all’anno, risparmiando tanto materiale e tanta energia.

Il termovalorizzatore del Gerbido (TO) invece costerà 502 milioni di €, revisione prezzi a parte, potrà dare lavoro ad un organico comparabile al precedente, distruggerà irrimediabilmente tutto ciò che ingerirà, ma in compenso toglierà la vita e/o la qualità di vita ad una parte dei dipendenti e della popolazione che risiede sotto vento nelle vicinanze, subito per alcune delle conseguenze di salute (p.e. le forme asmatiche), senza fretta per le altre (anche venti anni, per le forme neoplastiche).

