

Le città continue

tratto da *Le città invisibili* di Italo Calvino

La città di Leonia rifà se stessa tutti i giorni: ogni mattina la popolazione si risveglia tra lenzuola fresche, si lava con saponette appena sgusciate dall'involucro, indossa vestaglie nuove fiammanti, estrae dal più perfezionato frigorifero barattoli di latta ancora intonsi, ascoltando le ultime filastrocche dall'ultimo modello d'apparecchio.

Sui marciapiedi, avviluppati in tersi sacchi di plastica, i resti della Leonia d'ieri aspettano il carro dello spazzaturai. Non solo tubi di dentifricio schiacciati, lampadine fulminate, giornali, contenitori, materiali d'imballaggio, ma anche scaldabagni, enciclopedie, pianoforti, servizi di porcellana: più che dalle cose che ogni giorno vengono fabbricate vendute comprate, l'opulenza di Leonia si misura dalle cose che ogni giorno vengono buttate via per far posto alle nuove. Tanto che ci si chiede se la vera passione di Leonia sia davvero, come dicono, il godere delle cose nuove e diverse, o non piuttosto l'espellere, l'allontanare da sé, il mondarsi d'una ricorrente impurità. Certo è che gli spazzaturai sono accolti come angeli, e il loro compito di rimuovere i resti dell'esistenza di ieri è circondato d'un rispetto silenzioso, come un rito che ispira devozione, o forse solo perché una volta buttata via la roba nessuno vuole più averci da pensare.

Dove portino ogni giorno il loro carico gli spazzaturai nessuno se lo chiede: fuori della città, certo; ma ogni anno la città s'espande, e gli immondezzai devono arretrare più lontano; l'imponenza del gettito aumenta e le cataste s'innalzano, si stratificano, si dispiegano su un perimetro più vasto. Aggiungi che più Leonia eccelle nel fabbricare nuovi materiali, più la spazzatura migliora la sua sostanza, resiste al tempo, alle intemperie, a fermentazioni e combustioni. È una fortezza di rimasugli indistruttibili che circonda Leonia, la sovrasta da ogni lato come un acrocoro di montagne.

Il risultato è questo: che più Leonia espelle roba più ne accumula; le squame del suo passato si saldano in una corazza che non si può togliere; rinnovandosi ogni giorno la città conserva tutta se stessa nella sola forma definitiva: quella delle spazzature d'ieri che s'ammucchiano sulle spazzature dell'altroieri e di tutti i suoi giorni e anni e lustri.

Il pattume di Leonia a poco a poco invaderebbe il mondo, se sullo sterminato immondezzaio non stessero premendo, al di là dell'estremo crinale, immondezzai d'altre città, che anch'esse respingono lontano da sé montagne di rifiuti. Forse il mondo intero, oltre i confini di Leonia, è ricoperto da crateri di spazzatura, ognuno con al centro una metropoli in eruzione ininterrotta.

I confini tra le città estranee e nemiche sono bastioni infetti in cui i detriti dell'una e dell'altra si puntellano a vicenda, si sovrastano, si mescolano.

Più ne cresce l'altezza, più incombe il pericolo delle frane: basta che un barattolo, un vecchio pneumatico, un fiasco spogliato rotoli dalla parte di Leonia ed una valanga di scarpe spaiate, calendari d'anni trascorsi, fiori secchi, sommergerà la città nel proprio passato che invano tentava di respingere, mescolato con quello delle città limitrofe, finalmente monde: un cataclisma spianerà la sordida catena montuosa, cancellerà ogni traccia della metropoli sempre vestita a nuovo.

Già dalle città vicine sono pronti coi rulli compressori per spianare il suolo, estendersi nel nuovo territorio, ingrandire se stesse, allontanare i nuovi immondezzai.

ASSISE DELLA CITTÀ DI NAPOLI
E DEL MEZZOGIORNO D'ITALIA

L'inganno dei termovalorizzatori

a cura di

Luigi Bergantino e Flora Micillo

PALAZZO MARIGLIANO
NAPOLI 2007

Appello alla Coldiretti e al suo Presidente Amendolara perché assumano la guida delle popolazioni contadine e le mobilitino alla difesa delle ultime terre incontaminate della Campania.

Certamente la Coldiretti non abbandonerà i contadini al loro destino, ma saprà essere consapevole della sua responsabilità storica in quanto i terreni della Campania *felix* sono un patrimonio di tutta la nazione e soprattutto delle future generazioni che saranno grate alla Coldiretti se verrà salvata la terra nella quale milioni di contadini si sono avvicendati in tutti i secoli per creare il bel Paese.

I cittadini delle Assise rivolgono fiduciosi il loro pensiero all'amico fraterno Vito Amendolara, custode della grande tradizione agricola della Campania.

Le Assise della Città di Napoli e del Mezzogiorno d'Italia

*Il bene dello Stato
è la sola causa di questa produzione*

GAETANO FILANGIERI

ISTITUTO ITALIANO PER GLI STUDI FILOSOFICI
Palazzo Serra di Cassano - Napoli

ASSISE DELLA CITTÀ DI NAPOLI
E DEL MEZZOGIORNO D'ITALIA

L'inganno dei termovalorizzatori

a cura di

Luigi Bergantino e Flora Micillo

PALAZZO MARIGLIANO
NAPOLI 2007

ALLARME AMBIENTALE E SANITARIO AVVERTIMENTO ALLA POPOLAZIONE CAMPANA

Le Assise della Città di Napoli e del Mezzogiorno d'Italia, l'Osservatorio per le politiche ambientali e territoriali e il Comitato Allarme Rifiuti Tossici, insieme a molti altri comitati campani, lanciano un appello affinché la popolazione campana e le autorità competenti siano rese consapevoli della catastrofe ambientale e sanitaria che sta devastando quella che un tempo fu la Campania *felix*.

Gli atti della magistratura, i rapporti sull'ecomafia, gli studi dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, gli articoli comparsi su prestigiose riviste scientifiche internazionali e sulle pagine di cronaca quotidiana hanno svelato la verità su quanto sta accadendo: dalla fine degli anni Settanta milioni di tonnellate di rifiuti tossici continuano ad essere sversati nelle nostre campagne, nei pozzi di irrigazione, nelle cave, in discariche abusive o, addirittura, in mare, a poca distanza dalle nostre coste.

A completare il quadro di questa vera e propria "mattanza ambientale", si aggiunge l'emergenza rifiuti, consistente nell'incapacità della nostra classe dirigente di gestire l'ordinaria amministrazione, dando vita al paradosso di un Commissariamento straordinario permanente. Tredici anni di gestione commissaria-

le sono, tra l'altro, in palese contrasto con i principi dello Stato di diritto, così come più volte affermato dal Consiglio di Stato. Questa situazione patologica ha consentito il moltiplicarsi di spazi deregolamentati, nei quali ha avuto campo libero l'azione criminogena del blocco sociale – vero e proprio comitato d'affari, costituito dall'alleanza fra imprenditoria corrotta, settori deviati dell'amministrazione pubblica e della rappresentanza politica e organizzazioni criminali – che governa una fitta rete di interessi economici, legati alla gestione delle cave, delle discariche e dello smaltimento di rifiuti tossici e urbani.

Una delle conseguenze più terribili di questo disastro ambientale è l'aumento considerevole nella nostra regione delle patologie tumorali e degli aborti spontanei per anomalie congenite. Negli ultimi anni si è evidenziato in Campania – attraverso i dati dei registri tumori – una crescita dell'incidenza di patologie tumorali tale da allarmare l'Organizzazione Mondiale della Sanità, nonché gli oncologi dell'Istituto Pascale di Napoli e le maggiori riviste nazionali ed internazionali, come «Newsweek» e «L'espresso», e scientifiche come «Epidemiologia e Prevenzione» e «The Lancet». Se in passato in Campania, come nel resto del Mezzogiorno, l'incidenza dei tumori era più bassa rispetto al Nord, oggi questo divario si sta rapidamente colmando, con l'aggravante che la nostra non è una regione ad alto sviluppo industriale e che la popolazione campana è più giovane rispetto a quella delle regioni settentrionali. L'incidenza generale di malattie tumorali, infatti, ha quasi raggiunto la media nazionale, mentre per particolari tipologie di cancro come quello del polmone, del fegato, della vescica e del pancreas – un tempo rarissimo – possiamo vantare il triste primato di averla superata.

La gestione commissariale ha completamente ignorato questa reale emergenza. Il Piano di gestione del ciclo integrato dei rifiuti ha infatti del tutto disatteso la normativa europea, non tenendo conto della grave situazione sociale, ambientale e sanitaria in cui versa la Campania. La legislazione vigente in materia è incentrata sul recupero dei rifiuti, con particolare riferimento al reimpiego delle materie prime di prodotti ottenuti dalla raccolta differenziata, in ottemperanza dell'obbligo di tutela del-

l'ambiente mediante la riduzione netta della quantità residua di rifiuti da smaltire in discarica. Nella nostra regione, invece, da una parte la raccolta differenziata è ferma a percentuali irrisorie, dall'altra, sono stati progettati tre grandi inceneritori, che per funzionare ad un regime economicamente vantaggioso avrebbero bisogno di un quantitativo di rifiuti superiore a quello che già oggi invade il nostro territorio. Questi impianti sono stati progettati per incenerire una quantità di combustibile da rifiuto che in futuro non sarà disponibile con una raccolta differenziata a pieno regime, con la prospettiva di caricare la Campania dello smaltimento dei rifiuti anche di altre regioni. Da ciò emerge la palese contraddizione tra il principio della raccolta differenziata con il recupero dei materiali imposto dalla legge e quello dell'incenerimento previsto dalla pianificazione commissariale.

Un altro principio fondamentale stabilito dalla normativa è l'obbligo di utilizzare, per lo smaltimento dei rifiuti, le "tecnologie più perfezionate" al fine di tutelare la salute pubblica. Gli inceneritori, invece, emettono diossine, riconosciute fin dal 1997 come cancerogeni certi per l'uomo dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro, per cui non ha senso parlare di una soglia di tollerabilità. Inoltre, un terzo del quantitativo dei rifiuti introdotti in un inceneritore si trasforma in ceneri tossiche, da trattare e poi smaltire in discariche speciali. La conseguenza paradossale è che un sistema pensato per smaltire rifiuti ordinari finisce per produrre rifiuti pericolosi. Intanto, sono stati costruiti sette impianti CDR, tutti sequestrati dalla magistratura, che avrebbero dovuto produrre, dopo un'attenta raccolta differenziata, frazione organica stabilizzata, materiale inertizzato, e combustibile da rifiuto – le cosiddette "ecoballe". Da questi impianti, invece, sono fuoriusciti rifiuti "tal quali" che in parte sono stati conferiti nelle diverse discariche campane, causando l'inquinamento delle falde freatiche e la compromissione di vaste aree ad alto valore ambientale, e in parte sono stati imballati in false ecoballe – che attualmente ammontano a circa sette milioni di tonnellate – il cui incenerimento provocherebbe un'ulteriore catastrofe ecologica.

Per far fronte a questo disastro le Assise della Città di Napoli e del Mezzogiorno d'Italia, il Comitato Allarme Rifiuti Tossici

e l'Osservatorio per le politiche ambientali e territoriali ritengono urgente e indispensabile:

che venga temporaneamente vietata l'introduzione nel territorio campano di qualsiasi tipologia di rifiuto, fintanto che non sia predisposto un sistema di controllo satellitare per il monitoraggio permanente del territorio campano, misura indispensabile per fermare il traffico criminale dei rifiuti pericolosi;

che venga effettuata la bonifica dei territori avvelenati da sostanze tossiche e da discariche inquinanti;

che si attivi finalmente un laboratorio di tossicologia per il monitoraggio sull'uomo delle sostanze tossiche ambientali, in particolare delle diossine;

che siano adottate tutte le misure necessarie per superare al più presto la gestione commissariale dell'emergenza rifiuti, ripristinando le competenze degli organi democraticamente eletti;

che sia redatto un nuovo piano regionale dei rifiuti incentrato, come prevede la normativa europea, sulla raccolta differenziata e il riutilizzo, il riciclaggio e il recupero della materia, prevedendo come fase finale lo smaltimento mediante tecniche a freddo, quali la biossificazione, pienamente rispettose della salute pubblica;

che sia redatto un piano per l'ubicazione delle discariche che individui le aree idonee prendendo in considerazione le caratteristiche morfologiche e idrogeologiche nel rispetto dell'equilibrio ambientale e dei vincoli paesistici;

che il Ministero dell'Ambiente, in caso di inerzia dei soggetti responsabili, eserciti i poteri sostitutivi, adottando un nuovo piano rifiuti della Campania, seppur a carattere provvisorio, in armonia con i principi comunitari;

che sia abolita ogni forma di incentivo statale agli inceneritori, oggi finanziati dai contribuenti in base all'erronea assimilazione di tali impianti a fonti di energia rinnovabile;

che siano immediatamente sospesi i lavori di costruzione dell'inceneritore di Acerra;

che non vengano incenerite le false "ecoballe" prodotte dagli impianti CDR;

che l'Agenzia regionale per la protezione ambientale della Campania (ARPAC), preposta al monitoraggio, alla prevenzione e

al controllo per la tutela del territorio, diventi da ente strumentale un ente dotato di personalità giuridica e autonomia amministrativa, tecnico-giuridica, patrimoniale, contabile in conformità a tutte le altre ARPA del paese;

che siano commissariate quelle amministrazioni che, in deroga alla legge, non hanno raggiunto la percentuale minima di raccolta differenziata imposta dalla normativa;

che la magistratura accerti e sanzioni le responsabilità, gli illeciti e gli inadempimenti di natura penale, civile, amministrativa e contabile della gestione commissariale;

che contro la FIBE e le società collegate, e contro ogni altra società concessionaria che direttamente o indirettamente abbia responsabilità nell'immane disastro ambientale verificatosi in Campania, vengano promosse da parte di tutti gli enti e le associazioni interessate le opportune azioni giudiziarie in sede civile e penale per punire i responsabili dei reati, con la condanna a risarcimento dei danni nei confronti delle amministrazioni e dei cittadini, nonché con la condanna al pagamento di tutti gli oneri e le spese necessarie per bonificare il territorio e attuare il recupero delle falde freatiche finora impunemente inquinate;

che l'Autorità giudiziaria voglia condannare tutti i responsabili dello spreco di fondi europei nell'errata gestione dei rifiuti, in modo che tali risorse vengano recuperate alle destinazioni per cui erano state programmate; con la condanna altresì della FIBE e delle società collegate a tutti gli oneri e a tutte le operazioni necessarie per l'eventuale esodo delle popolazioni dai territori inquinati.

Ma soprattutto ci appelliamo a tutte le madri della Campania, agli studenti e ai loro professori, ai magistrati e ai giornalisti, ai medici, agli scienziati e ai tecnici, ai contadini e ai lavoratori, ai politici onesti, ai pubblici funzionari, e a tutti i cittadini affinché prendano coscienza del disastro ambientale e lottino per la salvezza delle future generazioni.

PER LA SALVEZZA DELLA CAMPANIA

di Flora Micillo

Assise della Città di Napoli e del Mezzogiorno d'Italia

Con questo appello, che si rivolge a tutti i cittadini europei, si è cercato di ricostruire un quadro il più possibilmente chiaro e corrispondente a verità della situazione paradossale in cui versa la popolazione della Campania. Riteniamo di essere sottoposti ad una pressione ambientale fortissima, dovuta al fatto che dalla fine degli anni Settanta la Campania è diventata la pattumiera d'Europa, e per essere stata lo scenario del traffico illecito di rifiuti tossici e radioattivi provenienti da altri paesi – che sono stati illegalmente sepolti in ogni dove, in quelle che un tempo furono le terre più belle di tutto il Mezzogiorno, particolarmente note per la perfettissima aria e la salubrità dei prodotti agricoli – e, come se non bastasse, per aver subito il malgoverno delle amministrazioni locali, incancrenito da un blocco sociale, coacervo di imprenditoria, camorra e politica corrotta, che perseguendo soltanto i più oscuri interessi economici ha preferito alla tutela della salute e dei beni comuni lo scempio di un'intera regione e la rapina dell'erario pubblico. La gestione integrata del ciclo di smaltimento dei rifiuti nella nostra regione ha costituito negli ultimi tre decenni l'affare miliardario del blocco sociale. Questa attività criminale è stata oggetto di indagini della magistratura che hanno riguardato, tra i tanti capi d'accusa, la mancata bonifica dei territori in cui è stata

accertata la presenza di rifiuti tossici, gli abusi nelle gare d'appalto, il sequestro degli impianti di CDR non a norma, i quali hanno prodotto negli anni 5 milioni di tonnellate di false ecoballe, che non possono essere smaltite in impianti di incenerimento.

Ma l'ingiustizia perpetrata a danno delle popolazioni campane non si è limitata alla situazione fin qui descritta sommariamente. La salute dei cittadini, già gravemente compromessa da una concentrazione di inquinanti certamente cancerogeni, centomila volte superiore, nelle nostre terre, ai limiti consentiti dalla legge, e pregiudicata dal triste aumento di tumori, problemi di infertilità, danni allo sviluppo neurologico e puberale dei bambini, malformazioni congenite e aborti spontanei, sta per essere definitivamente minata dalla costruzione di un inceneritore, lo ripetiamo, malsana e superata tecnologia di smaltimento dei rifiuti, che continuerebbe a spargere veleni e morte su tutta la popolazione della Campania, segnando così davvero la fine di un territorio.

Questo è in sintesi il motivo per cui ci battiamo affinché non vengano costruiti inceneritori o cosiddetti "termovalorizzatori", né nella nostra regione né in nessun'altra città del mondo.

Con le relazioni dei più grandi scienziati italiani proposte in questo libretto cerchiamo di dimostrare scientificamente le ragioni della nostra posizione, rendendone partecipi anche le istituzioni politiche, insieme alle quali soltanto si può tentare di intraprendere una strada per la salvezza della Campania.

«La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività [...]. La tutela della salute comprende anche la tutela della salubrità dell'ambiente di vita e di lavoro. Si riconosce in sostanza, che ogni essere umano ha il diritto di vivere in un ambiente salubre e idoneo ad assicurargli condizioni di effettivo benessere fisico e psichico».

Art. 32 della Costituzione italiana.

«Noi possiamo avere fede nella misura in cui altri hanno avuto fede in noi, nella misura in cui gli altri non hanno inibito il nostro sviluppo; possiamo avere fede nella specie umana e nel suo futuro pieno sviluppo solo se oggi amiamo i barlumi di essa che riescono precariamente a manifestarsi e se sappiamo riconoscere negli scontri della vita quotidiana i luoghi dove si trovano le linee di quella forza che si batte per essa».

Tratto da *Omeopatia e bioenergetica* di Nicola ed Emilio Del Giudice.

L'ESPOSIZIONE AD AGENTI CANCEROGENI UN PROBLEMA DI SALUTE PUBBLICA

di Lorenzo Tomatis
Presidente Consiglio scientifico ISDE
International Society of Doctors for the Environment

Con l'inizio dell'era industriale cancerogeni nuovi vengono immessi nell'ambiente, mentre aumenta contemporaneamente l'esposizione a cancerogeni antichi. Fra i cancerogeni antichi sono le radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, le micotossine, certi prodotti della combustione, e certi virus e parassiti. A questa lista breve dovrebbero essere aggiunti certi ormoni, ovviamente di produzione endogena, ma anche sotto parziale influenza esogena. I cancerogeni nuovi sono quelli ai quali la specie umana è stata esposta da tempi relativamente brevi. Si tratta di composti chimici sintetizzati e prodotti *de novo* dall'industria chimica, ma ai quali vanno pure aggiunte sostanze naturali, e quindi antiche, che si sono diffuse nel nostro ambiente in grandi quantità solo dopo lo sfruttamento massivo dei loro *reservoirs* naturali. Questo è il caso dell'amianto e di certi metalli, come nickel, cromo, cadmio, berillio e arsenico. La loro estrazione e raffinamento e, in seguito, la manifattura e l'uso di prodotti dei quali sono componenti importanti, si sono sviluppati nel corso del diciannovesimo secolo e sono aumentati in maniera esplosiva nel corso del ventesimo secolo, avendo come conseguenza l'esposizione ad alte concentrazioni nell'ambiente di lavoro e una loro diffusione nel-

l'ambiente generale. Questo è anche il caso del tabacco, dato che la pianta e le sue foglie sono, per definizione, antichi prodotti naturali. Le sigarette, però, e il fumo di tabacco che ne viene inalato possono difficilmente essere descritti come tali (1).

La maggior parte delle esposizioni complesse e dei composti riconosciuti come cancerogeni per l'uomo sono stati identificati, fino ad oltre metà del secolo scorso, nell'ambiente di lavoro e sono stati quindi chiamati cancerogeni occupazionali. Durante quello stesso periodo i risultati di saggi sperimentali a lungo termine dimostravano, e hanno continuato a dimostrarlo nei decenni seguenti, la cancerogenicità di numerose altre miscele o composti chimici industriali e per qualche tempo ha prevalso, benché ostacolato dall'azione di disturbo di interessi economici contrari, l'orientamento di considerare queste miscele e composti come se fossero *de facto* dei cancerogeni umani.

La convinzione che i risultati di saggi a lungo termine sugli animali potessero predire eventi simili nell'uomo origina dall'accoglienza che avevano avuto i risultati di Passey in Inghilterra, il quale nel 1922, usando la tecnica usata da Tsutsui in Giappone qualche anno prima, era riuscito ad indurre tumori maligni della cute dei topi spennellandola con un estratto di fuliggine (2,3). I risultati di Passey vennero accolti come la conferma definitiva delle osservazioni fatte da Pott un secolo e mezzo prima sulla comparsa di tumori dello scroto negli spazzacamini. Il riconoscimento del valore di una tale conferma sembrava implicare che le relazioni causali basate su osservazioni cliniche necessitavano, per essere accettate, di essere confermate sperimentalmente. Prese così inizio il periodo di predominio della cancerogenesi sperimentale, che si rafforzò ulteriormente per i contributi di Murphy e Sturm (4) e di Sasaki e Yoshida (5) che dimostrarono come i cancerogeni potevano esercitare il loro effetto a distanza dal punto di ingresso nell'organismo, e di quelli di Boyland (6,7) e dei Miller (8) che dimostrarono l'attivazione metabolica di certi cancerogeni chimici.

Il predominio della cancerogenesi sperimentale venne indebolito paradossalmente da uno dei suoi maggiori contributi alla comprensione del processo di cancerogenesi. Infatti, dopo la

brillante formulazione dell'ipotesi della cancerogenesi come un processo a più stadi e multifattoriale (9), molto discussa nella sua dimostrazione sperimentale, ma che raccoglieva ampi consensi teorici, non vi fu un successivo sviluppo di una metodologia adeguata per identificare i vari fattori implicati nella sequenza di eventi del processo di cancerogenesi.

Un ulteriore attacco alla validità predittiva della cancerogenesi chimica sperimentale tradizionale, e dei saggi a lungo termine di cancerogenesi in particolare, è venuto dall'incapacità di riprodurre e quindi di confermare negli animali da laboratorio l'evidenza di cancerogenicità del fumo di tabacco fornita sin dal 1950 da studi epidemiologici condotti in Inghilterra e negli SU(10, 11). Anche se sin dagli anni 1930 i risultati di studi condotti in Argentina (12) e in Germania (13) avevano fornito l'evidenza della cancerogenicità di vari estratti del fumo di tabacco a seguito della loro applicazione sulla cute dei topi, i tentativi di indurre tumori polmonari nei roditori esponendoli al fumo per via inalatoria rimanevano senza successo. Per quanto fosse noto che ciò era dovuto principalmente alla particolare struttura anatomica delle vie respiratorie superiori dei roditori, l'insuccesso fu usato per screditare la credibilità generale dei saggi sperimentali di cancerogenicità. Fu in quel periodo, e cioè a metà degli anni '60, che statistici ed epidemiologi si accordarono per definire dei criteri sulla base dei quali un nesso causale per l'origine delle malattie croniche, come il cancro, potesse reggere sulla sola evidenza epidemiologica e quindi in maniera indipendente dall'evidenza sperimentale (14).

Negli anni seguenti vi fu una progressione nell'interpretazione dei dati epidemiologici per cui, partendo dalla dimostrazione e accettazione che l'evidenza epidemiologica poteva da sola provare un nesso causale, si arrivò alla conclusione che soltanto le osservazioni epidemiologiche, e quindi solo i dati umani, potevano stabilirlo. In tal modo i dati sperimentali venivano relegati a un ruolo subalterno e considerati di secondaria importanza. L'orientamento che aveva prevalso per vari decenni di considerare i composti chimici dei quali i saggi sperimentali a lungo termine dimostravano la cancerogenicità come se fossero *de facto*

dei cancerogeni umani, veniva così rimpiazzato da un orientamento che consacrava l'evidenza epidemiologica come l'unica capace di stabilire la presenza o assenza di un nesso causale fra un'esposizione e un aumento di rischio di tumore.

Si sottovalutava in tal modo anche il fatto incontrovertibile che in un discreto numero di casi l'evidenza sperimentale di cancerogenicità per diversi composti chimici ha preceduto di parecchi anni l'evidenza epidemiologica, e avrebbe potuto permettere l'adozione di misure in grado di prevenire i tumori umani. L'IARC però manteneva un'attitudine di ragionevole cautela dichiarando che «[...] in assenza di dati umani adeguati, è biologicamente plausibile e prudente considerare miscele e composti per i quali vi è un'evidenza sufficiente di cancerogenicità negli animali da laboratorio come se rappresentassero un rischio di cancro per l'uomo».

Una delle incongruenze con le quali si è scontrato parte dell'*establishment* scientifico biomedico è stata quella di accettare senza riserve il concetto di multifattorialità nella genesi dei tumori, ma solo molto parzialmente quella del ruolo dell'esposizione a fattori multipli a basse concentrazioni. Considerata la difficoltà, se non l'impossibilità di poter dimostrare convincentemente aumenti di rischio, anche quando ripercuotendosi su larghi settori della popolazione potrebbero rappresentare un importante problema di salute pubblica, e soprattutto di poterli quantificare accuratamente, ha prevalso finora da parte di molti epidemiologi un'attitudine di massima prudenza nel concedere l'evidenza di un possibile nesso causale, e una notevole larghezza invece nel negarla. Le difficoltà di quantificare i rischi da esposizioni a basse concentrazioni di cancerogeni nell'ambiente generale sono state usate contro l'esistenza di possibili rischi, rendendo in tal modo le incertezze delle stime di rischio equivalenti all'evidenza di un'assenza di rischio. Nell'intento di tenersi al riparo dall'errore di creare dei dati falsi positivi e quindi adottando criteri molto esigenti per stabilire un nesso di causalità si può difficilmente evitare la creazione di falsi negativi che, per quanto riguarda la salute pubblica, rappresentano senza dubbio un danno potenziale più grave dei falsi positivi (15).

Un'altra incongruenza è stata quella di voler negare valore ai risultati dei saggi sperimentali di cancerogenicità con il pretesto che sono ottenuti in condizioni troppo lontane da quelle reali e quindi non trasferibili alla situazione umana. Il pretesto è costruito sulla considerazione che i saggi sono condotti su di un numero limitato di animali, tenuti in luoghi confinati ed esposti per lungo tempo a concentrazioni molto alte della sostanza in esame, ignorando, o simulando di ignorare, la somiglianza con le condizioni nelle quali molti cancerogeni umani sono stati identificati: un numero limitato di individui, confinati entro il perimetro di una fabbrica ed esposti per lungo tempo ad alte concentrazioni di una sostanza che in non pochi casi si è rilevata essere cancerogena.

Sola vera differenza fra le due situazioni era che nella prima l'esperimento veniva iniziato con lo scopo dichiarato di verificare se la sostanza in esame fosse o non fosse cancerogena, e che nel secondo non era tanto la componente sperimentale ad essere in gioco, ma l'intento di mantenere la produzione a un massimo di efficienza e di profitto senza badare ai rischi che ciò poteva comportare. Che questi rischi non abbiano avuto e non abbiano tuttora il riconoscimento dovuto lo conferma l'incredibile sentenza di Marghera(*).

Il rigetto del valore predittivo dei risultati sperimentali positivi ottenuti con le alte dosi come non trasferibili a una situazione umana dove i livelli di esposizione sono molto più bassi, si apparenta con l'equivoco legato al termine di cancerogeno occupazionale. Questo termine, attribuito alle sostanze la cui cancerogenicità è stata identificata nell'ambiente di lavoro, è stato interpretato diffusamente come se implicasse che la cancerogenicità di questi composti fosse confinata entro il perimetro della

(*) Con una sentenza emessa dal tribunale di Venezia il 2 novembre 2001 i responsabili degli stabilimenti Enichem nei quali i lavoratori erano esposti al cancerogeno cloruro di vinile, con il conseguente manifestarsi di lesioni vascolari e ossee, disfunzioni epatiche e tumori maligni, vengono tutti inspiegabilmente e ingiustificatamente assolti. È in atto un ricorso che prevede una revisione della sentenza.

fabbrica. I cosiddetti cancerogeni occupazionali non cessano di avere un'attività cancerogena qualora li si incontri a concentrazioni molto più basse nell'ambiente generale, com'è il caso, per esempio, dell'amianto e del benzene. Sia nella situazione sperimentale che in quella occupazionale la condizione di massimizzazione dei rischi ad opera di concentrazioni elevate ne rende la quantificazione più facile, ma non può essere usata per negare l'esistenza di rischi a livelli di esposizione inferiori.

Un'altra incongruenza riguarda l'uso di dati sui meccanismi d'azione per migliorare la classificazione dei fattori di rischio ambientale come cancerogeni. L'IARC, per esempio, nel 1991 ha deciso, su consiglio di un gruppo di esperti, che nel formulare la classificazione di cancerogenicità vengano anche presi in considerazione dati rilevanti sui meccanismi d'azione (16). Questa regola appare come una rivalutazione dei dati sperimentali dopo l'eclisse degli ultimi anni perché implica ch'essi possono avere un ruolo determinante nella valutazione dei rischi.

Purtroppo ciò non ha implicato di necessità che i rischi venissero in tal modo valutati con criteri orientati chiaramente verso la protezione della salute pubblica. Mentre, ad esempio, l'IARC ha classificato l'ossido di etilene e le diossine come cancerogeni umani, valendosi dei dati sui meccanismi d'azione e malgrado l'evidenza epidemiologica non fosse sufficiente, un uso improprio dei dati sui meccanismi ha avuto come conseguenza la retrocessione di diversi composti chimici a una classificazione dell'evidenza di cancerogenicità meno costringente, dando così via libera alla continuazione della loro produzione e uso. Sono i casi dell'atrazina, DEHP, saccarina, amitrolo, etilentiourea, lana di roccia e lana di vetro. È stato anche il caso dell'1,3-butadiene tuttora incluso dall'IARC nel gruppo 2A invece che nel gruppo 1, mentre il National Toxicology Program (NTP) nel suo "10th Report on Carcinogens" lo include fra i cancerogeni umani accertati (17).

L'errore, se così si può chiamare, che è stato commesso nel caso delle sostanze citate è dovuto al fatto che in molti casi l'evidenza di cancerogenicità fornita dai saggi sperimentali è stata

scartata o sottovalutata sulla base di ipotesi meccanicistiche che non hanno una convincente conferma sperimentale (18).

Un altro aspetto particolarmente inquietante dell'inquinamento diffuso dell'ambiente in cui viviamo è l'evidenza sempre più convincente degli effetti nocivi di inquinanti a dosi molto basse, fino a più ordini di grandezza inferiori a quelle generalmente considerate pericolose. Gli effetti nocivi riguardano l'interferenza con le funzioni ormonali o immunitarie o con lo sviluppo del sistema nervoso. Questi effetti sono stati osservati a livelli generalmente considerati come valori di fondo nella popolazione generale, interpretando i valori di fondo come valori privi di significato o rilevanza tossicologica. Il caso dell'atrazina in questo contesto è esemplare: una sua attività di *disruption* endocrina è stata osservata a dosi 30.000 volte più basse di quelle generalmente ritenute tossiche (19).

In contrasto con le citazioni frequenti di Paracelso, non è sempre e soltanto la dose che fa il veleno. Mentre a dosi medie e alte l'azione tossica delle sostanze inquinanti si esplica con l'induzione di danni genotossici, mutazioni o causando la morte cellulare, a basse concentrazioni, agendo sui meccanismi di regolazione delle funzioni cellulari, può manifestarsi come un effetto disorganizzante sul sistema endocrino o immunitario, su di un altro versante, come un'interferenza su normale sviluppo del sistema nervoso centrale. A basse dosi alcune sostanze inquinanti sembrano poter interferire con la funzionalità cellulare, in particolare con i messaggi che la regolano, evitando di stimolare i sistemi di disintossicazione che verrebbero attivati solo a concentrazioni più elevate.

Il problema è aggravato dal fatto che questa capacità di alterare alcuni sistemi fondamentali dell'organismo appartengono a composti di largo uso o che contaminano vaste zone del nostro ambiente. Se consideriamo che queste sostanze, come gli ftalati, le diossine, i PCB, il bisfenolo A, l'atrazina e altri:

1. agiscono a bassissime dosi e sono praticamente ubiquitarie;
2. agiscono negativamente sullo sviluppo fetale;
3. possono avere un effetto fra loro additivo;

4. in genere gli effetti avversi si manifestano con un tempo di latenza relativamente lungo.

È difficile non arrivare alla conclusione che la possibilità di dati epidemiologici falsamente negativi non ne può che venire aumentata, tenendo presente che, malgrado certi dati moderatamente incoraggianti, l'incidenza dei tumori della prostata, testicolo, tiroide, rene, sistema nervoso centrale, vescica, e dei linfomi non-Hodgkin e melanomi continua ad aumentare.

Dovremmo inoltre prestare maggiore attenzione ai rischi a lungo termine dell'esposizione a inquinanti anche a dosi molto basse, che possono iniziare in epoca prenatale, o anche prezigotica, con conseguenze che si possono manifestare non solo nei primi anni di vita, ma anche in età adulta. Uno studio recente conferma che l'organismo umano oggi alberga una media di 91 sostanze chimiche di origine industriale, delle quali 17 sono residui di pesticidi.

Il clamore che si fa attorno ai dati spettacolari di manipolazione genetica e di mirabolanti prospettive terapeutiche favorisce la disattenzione per i rischi ambientali. Dietro lo scudo luccicante di una ricerca di base in biologia e genetica molecolare che ha sfornato risultati spettacolari, facendo indubbiamente progredire le nostre conoscenze e che è stata, e continua ad essere ampiamente pubblicizzata, prende posizione un'attitudine negativa nei confronti di una prevenzione primaria che sarebbe resa inutile dal progredire inarrestabile delle capacità diagnostiche e dell'efficacia terapeutica. Che necessità, infatti, ci sarebbe di dare priorità a una prevenzione primaria che potrebbe imporre una restrizione all'espansione della produzione industriale e invitare a una netta moderazione nei consumi, con la conseguenza di far diminuire i profitti di chi detiene il potere economico?

Non si tratta di imporre vincoli o limitazioni alla ricerca di base che deve continuare ed anche continuare ad essere sostenuta in maniera adeguata (ciò che purtroppo non succede nel nostro paese), ma deve cessare l'atteggiamento di usarne i risultati ampiamente reclamizzati per far dimenticare che stiamo inquinando senza rimedio l'intero pianeta, noi stessi e le generazioni a venire. Più che a uno sviluppo sostenibile credo sia ben

più opportuno indirizzarci verso una drastica riduzione dei consumi e degli sprechi.

Bibliografia

1. Tomatis, L. and Huff, J. Evolution of research in Cancer Etiology. In: *The Molecular Basis of Human Cancer*. W.B.Coleman and G.J.Tsongalis eds. Humana Press, Totowa, NJ, 2002, pp. 189-201.
2. Tsutsui, H. Ueber das kuenstlich erzeugte Cancroid bei der Maus. *Gann*, 12:17-21,1918.
3. Passey, R.D. Experimental soot cancer. *Br.Med.J.* ii:1112-1113, 1922.
4. Murphy,J.B. and Sturm,E. Primary lung tumors in mice following the cutaneous application of coal tar. *J.Exp.Med.*42:693-700.1925.
5. Sasaki, TR. And Yoshida, T. Experimentelle Erzeugung des Leberkarzinom durch Fütterung mit o-Amidoazotoluol. *Virchows Arch.Path.Anat.*295:175-200, 1935.
6. Boyland, E., and Levi, A.A. Metabolism of polycyclic compounds. I. Production of dihydro-anthracene from anthracene. *Biochem.J.*29:2679-2683, 1935.
7. Boyland, E., and Weigert, E. Metabolism of carcinogenic compounds. *Br.Med.Bull.*4:354-359, 1947.
8. Miller, E.C., and Miller, J.A. The presence and significance of bound aminoazo dyes in the livers of rats fed p-dimethylaminoazobenzene. *Cancer Res.*, 7:4680-480, 1947.
9. Berenblum, I. and Shubik, P. A new quantitative approach to the study of the stages of chemical carcinogenesis in the mouse's skin. *Brit.J.Cancer*, 1:383-391, 1947.
10. Wynder, E.L., and Graham, F.A. Tobacco smoking as a possible etiologic factor in bronchiogenic carcinoma. A study of six hundred and eighty-four proved cases. *JAMA*, 143:329-336, 1950.
11. Doll, R., and Hill, B.A. Smoking and carcinoma of the lung. *Br.Med.J.*2: 739-748, 1950.
12. Roffo, A.H. Cancer-producing unit of the tars from different types of tobacco. *Bull.Inst.Med.Exp.*15: 349-356, 1938.

13. Proctor, R.N. *The Nazi War on Cancer*, Princeton University Press, Princeton, 1999.
14. Hill, B.A. The environment and disease: association or causation? *Proc.R. Soc. Med.*, 56: 295-300, 1965.
15. Tomatis, L. Primary prevention protects human health. *Ann. N.Y. Acad.Sci.*982: 190-197, 2002.
16. Vainio, H., Magee, P.McGregor, D., and Mac Michael, A.J. (eds.) *Mechanisms of Carcinogenesis in Risk Identification*. IARC Scientific Publication No. 116, IARC, Lyon, 1992.
17. National Toxicology Program. 10th Report on Carcinogens, NIEHS, Research Triangle Park, NC, 2002.
18. Tomatis, L. The IARC Monographs Program: changing attitudes towards public health. *Int.J.Occup.Environ.Health*, 8:144-152, 2002
19. Hayes, T.B., Collins, A., Lee M., Mendoza, M., Noriega, N., Stuart, A.A., Vonk, A. Hermaphroditic, demasculinized frogs after exposure to the herbicide atrazine at low ecologically relevant doses. *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*, 99:5476-5480, 2002.

TUTTO CIÒ CHE NON VI HANNO MAI DETTO SUGLI INCENERITORI

di Federico Valerio

Direttore del servizio di Chimica Ambientale
dell'Istituto Nazionale Ricerca sul cancro di Genova

Approfitto di questa occasione per rivendicare l'orgoglio della mia nascita a Napoli, anche se Genova mi ospita ormai da diversi decenni. Se oggi darò una mano alla mia città natale per gestire al meglio il problema dei suoi rifiuti non posso che esserne felice.

Sono qui oggi in rappresentanza del mio Istituto, ovvero l'Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro di Genova; un istituto scientifico che si occupa dei problemi dei tumori ed ha quindi la missione di fare prevenzione e informazione oltre che l'obiettivo di contribuire al consolidamento delle tendenze in atto nel Paese per quanto riguarda la mortalità per tumori.

Dal 1990 il tasso di mortalità per tumori è in diminuzione in tutt'Italia grazie anche alla prevenzione primaria. Prevenzione primaria vuol dire diminuire l'esposizione a cancerogeni per diminuire il rischio di cancro della popolazione potenzialmente esposta. Per quanto riguarda l'andamento del rischio di cancro polmonare nella popolazione maschile, i dati più recenti (2004) segnalano una diminuzione rispetto al 1990, cosa che non avviene in Campania. Nel 1990 il primato negativo della mortalità per neoplasie polmonari era del Veneto, nel 2002 la maglia nera è passata alla Campania. Sicuramente c'è un motivo in grado di

spiegare questo primato negativo e ci sono numerosi sospetti a riguardo. Tuttavia ancor prima di fare chiarezza sui motivi per cui in Campania si muore più frequentemente di cancro polmonare è necessario che i nostri amministratori ne prendano atto e facciano le giuste scelte.

Rispetto alla soluzione di un problema quale quello dei rifiuti c'è una vera rivoluzione culturale e scientifica in atto. Questa rivoluzione comincia con una modifica nel lessico; i nostri scarti, invece di rifiuti cominciamo a chiamarli, come usa fare il mondo anglosassone, in modo neutro, per quello che effettivamente sono: materiali post consumo.

La domanda che ogni amministratore, attento al benessere del proprio cittadino, si dovrebbe porre è: nella gestione dei materiali post consumo qual è il sistema che garantisce il minor impatto ambientale e la minor esposizione a cancerogeni e che quindi garantisce il miglior stato di salute della popolazione che mi ha delegato ad amministrarla? Tale domanda l'hanno fatta propria gli amministratori della provincia di Savona che, in base alle informazioni che ora illustrerò, hanno preso una decisione coerente e in assoluta controtendenza: chiudere il ciclo dei rifiuti senza inceneritore.

Pertanto il mio intervento è una sintesi della relazione fatta come Istituito alla provincia di Savona. Farò ricorso anche all'esperienza avuta con la Provincia di Trento che, ad una apposita commissione di esperti (di cui ho fatto parte) ha chiesto un parere sull'opportunità di inserire nella gestione integrata dei rifiuti, trattamenti meccanico-biologici. Analizzeremo inoltre l'impatto ambientale ed energetico dei sistemi a freddo, ovvero degli impianti che operano a basse temperature (60-70 gradi centigradi) confrontandoli con gli impatti dei sistemi a caldo quale l'inceneritore di Brescia nella cui caldaia si raggiungono temperature superiori a 800 gradi centigradi. Tra i sistemi a confronto mi è sembrato opportuno mettere anche il riciclo, che può essere definito a caldo perché è un processo industriale che può richiedere importanti consumi energetici.

Per tutte queste trasformazioni, sia a caldo che a freddo, vige la legge di conservazione di massa proposta alla fine del 1700 da

Antoine Lavoiser, il padre della chimica moderna, ovvero: in una reazione chimica la massa totale dei reagenti è uguale alla massa totale dei prodotti. In termini più comprensibili è possibile affermare che in natura nulla si crea e nulla si distrugge, tutto si trasforma. A questa regola non possono sfuggire tutti i sistemi di trasformazione che riguardano il materiale post consumo. Cercheremo di capire cosa entra e che cosa esce dai termovalorizzatori, dagli impianti a trattamento meccanico-biologico, e dagli impianti di riciclaggio.

I materiali di cui giornalmente ci disfiamo sono vetro, metalli, plastiche, pannolini, scarti di cibo, carta e cartoni. Dal monitoraggio degli scarti, prodotti in cinque grandi città tedesche, ne risulta che dal 56 al 60% sono materiali biodegradabili, in prevalenza carta e scarti di cucina, il cosiddetto umido, che rappresenta la cosa più pericolosa per la salute umana. Se circa il 60% dei nostri scarti è fatto di materiale biodegradabile (scarti di cucina, pannolini, carta e cartone) il restante 40% non è biodegradabile e in gran parte neanche brucia, in quanto costituito da vetro e da metalli. La plastica, l'unica frazione non biodegradabile, ma combustibile, rappresenta solo il 10-15% dei nostri scarti e ha un potere calorifico che ne potrebbe giustificare la termovalorizzazione.

La risposta al nostro amministratore illuminato e attento agli interessi della cittadinanza, che chiede se per gestire carta e plastica post consumo deve scegliere il riciclo o l'incenerimento con recupero energetico, c'è già ed è contenuta in un articolo scientifico, reperibile su Internet, il cui titolo è: *Impatto ambientale dell'incenerimento dei rifiuti come trattamento con recupero energetico*. È un articolo pubblicato nel 2004 che ha messo a confronto l'entità di diversi impatti ambientali indotti dal riciclo e dalla termovalorizzazione di carta e di plastica post consumo. Gli effetti ambientali presi in considerazione sono: l'emissione di gas serra clima-alteranti, l'emissione di inquinanti che aumentano l'acidità delle piogge e inducono l'eutrofizzazione di mari, laghi e corsi d'acqua, precursori nello smog fotochimico inducendo la formazione dell'ozono, e infine l'emissione vera e propria di sostanze tossiche. Tutti questi fattori sono stati analizzati valutando la letteratura scientifica sull'argomento; in particolare sono

stati selezionati 14 articoli referenziati, tendenzialmente redatti da ricercatori senza conflitti di interesse.

Tutto questo lavoro è stato svolto dalla PROFU, una società di ricerca indipendente e le conclusioni sono sintetizzate nella seguente frase: «il riciclaggio di materiali raccolti alla fonte con buona differenziazione provoca un minore impatto ambientale rispetto alla termovalorizzazione».

L'acronimo dell'ente che ha commissionato lo studio è CEWEP che significa: Confederazione Europea gestori Termovalorizzatori. Di fronte a studi indipendenti, anche chi gestisce i termovalorizzatori è costretto ad ammettere che, dal punto di vista dell'impatto ambientale è meglio riciclare plastica e carta, piuttosto che usare questi scarti come combustibili.

Nelle conclusioni dello studio PROFU si fa riferimento a raccolte differenziate di qualità, ovvero un'altra importante rivoluzione culturale: i materiali post consumo per essere riciclati devono essere raccolti con un sistema nuovo, denominato "porta a porta". Questo sistema di raccolta negli Usa è chiamato "curb side" (a marciapiede) ed è gestito da aziende che si sostengono sul riciclo dei materiali post consumo e che hanno tutto l'interesse che gli vengano conferiti materiali puliti e della qualità che interessa per poterli rivendere come "riciclato". Se la quantità e la qualità è elevata e supera valori prefissati, le famiglie che fanno la raccolta differenziata si dividono gli utili prodotti insieme all'azienda che effettua la raccolta e il riciclo. Anche in Italia è arrivato il "porta a porta" con risultati eccellenti non solo nei circa 600 piccoli comuni che hanno abbandonato il sistema di raccolte a campane aggiuntivo ai cassonetti ed adottato la raccolta a domicilio, ma anche in grandi città: Novara, Asti, Torino, Venezia, Bari.

In questi casi si va da un minimo di raccolta differenziata del 44% ad un massimo dell'80% con numerosi valori intorno al 60%. Questi risultati non sono l'eccezione ma la regola del "porta a porta", che è la vera rivoluzione culturale nella gestione dei materiali post consumo. Il cittadino separa le varie frazioni dei suoi scarti, la qualità di questa separazione è molto elevata, i materiali separati sono conferiti direttamente a chi li ricicla e, poiché non ci sono alternative, tutti sono costretti a fare la raccolta

differenziata. Nei comuni in cui si è già realizzata la tariffa puntuale (Tariffa Igiene Ambientale) c'è anche il ritorno economico, per cui paga meno chi ricicla di più.

A questo punto introduciamo un altro argomento: come si fanno i bilanci ambientali. Uno dei 14 articoli utilizzati per lo studio commissionato dal CEWEP a cura di Dennison, pubblicato nel 1996 su una rivista scientifica, mette a confronto l'impatto ambientale della discarica, del riciclo e della termovalorizzazione. Si fa un bilancio per ogni tonnellata di materiale termovalorizzato e (la cosa vale anche per tutti gli inceneritori del mondo) si può vedere quanti chili di ossido d'azoto vengono emessi per ogni tonnellata di materiale trattato. Questi rifiuti devono essere raccolti; per raccoglierci ci vuole un automezzo che va in giro percorrendo un certo numero di chilometri: per ogni tonnellata raccolta nell'ambiente vengono immessi circa 2 etti di ossido d'azoto. Poi la tonnellata di rifiuti viene incenerita, quindi c'è un'emissione di ossido d'azoto da parte dell'inceneritore, nel più pieno rispetto delle normative anche più restrittive. Dennison stima questo valore pari ad un chilo di ossidi di azoto per tonnellata. Ad esempio bruciando una tonnellata di rifiuti con un certo potere calorifico evito la combustione di carbone piuttosto che di olio combustibile con una emissione di ossido d'azoto che potrebbe anche essere superiore a quella ottenuta dal termovalorizzatore. La combustione evitata ci fa risparmiare circa un chilo di ossidi di azoto per tonnellata. Il bilancio non è finito con la combustione, infatti devo sistemare nella discarica le ceneri prodotte e per questo ho un consumo energetico che comporta un'effettiva emissione d'inquinamento degli ossidi di azoto prodotti in questa fase. Effettuata la somma algebrica di tutte le emissioni, posso constatare che se io termovalorizzo una tonnellata di materiale post consumo risparmio, grazie al recupero energetico, circa 1 etto di ossido d'azoto. Cosa succede se quella tonnellata di materiale post consumo decido di riciclarla? Innanzitutto la devo raccogliere e in questo caso l'emissione di ossidi di azoto è più grande poiché la raccolta "porta a porta" richiede ovviamente una maggiore mobilità. Poi devo riciclarla con un processo a caldo ed inevitabilmente produco inquina-

mento. Anche con il riciclo ho una certa quantità di scarti, pochi se ho fatto la raccolta “porta a porta”, e ovviamente anche questo è un contributo all’inquinamento. Effettuato il riciclaggio di spongo di una merce, fatta di carta o plastica riciclata, che dobbiamo portare ai mercati, operazione a sua volta inquinante. Quali sono i vantaggi effettivi del riciclo? Se io riciclo una tonnellata di carta evito la necessità di dover produrre quella stessa carta partendo dalle materie prime vergini, scelta obbligata se quella carta è stata termovalorizzata, o diciamo in questo caso, termodistrutta. Non dovendo produrre quel bene partendo dalle materie prime vergini (questo vale per la plastica, per l’alluminio, per il ferro, per la carta) ma da materiali post consumo, che hanno già incamerato energia per la loro trasformazione e che hanno già fatto pagare un costo sull’inquinamento prodotto durante la loro trasformazione, si evitano 5 chili di ossidi di azoto a tonnellata. Facendo la somma algebrica vedo che per ogni tonnellata di materiale riciclato faccio risparmiare 4 chili di ossido d’azoto invece che 0,1 chili risparmiati con la termovalorizzazione. Questo conteggio viene fatto per una serie di inquinanti e i risultati sono che in tutti i casi ho risparmio energetico, ma con valori nettamente più alti per il riciclo rispetto all’incenerimento. Questa è la conferma numerica di come, dal punto di vista ambientale, sia meglio riciclare piuttosto che termovalorizzare. Con gli stessi criteri con cui Dennison ha fatto il bilancio ambientale si possono fare i bilanci energetici e anche in questo caso i risultati sono molto interessanti. Tra un chilo di giornali e un chilo di legna da ardere qual è la vera fonte energetica rinnovabile? Vi invito a riflettere sulle conseguenze energetiche della produzione della carta di giornale. Per trasformare ad esempio la legna degli alberi di pioppo in giornali, devo realizzare un ciclo produttivo estremamente complesso, energivoro, che consiste nel trasformare una tonnellata di legno di pioppo in una tonnellata di carta. Ecco i bilanci energetici per la carta: produrre una tonnellata di carta partendo dal legno richiede 164 chili di petrolio, ma riciclare una tonnellata di carta richiede solo 52 chili di petrolio. Il vantaggio del riciclo è netto. Se poi una tonnellata di carta la termovalorizzo, dal termovalorizzatore esce energia elettrica

equivalente a 100 chili di petrolio, che quindi non mi bastano per produrre ex novo la stessa tonnellata di materiali termodistrutti. Allo stesso modo, per tutti i tipi principali di plastiche, abbiamo un maggior risparmio energetico con il riciclo. Tutte le analisi serie confermano che un Paese che ha a cuore gli interessi della propria popolazione deve dare l'assoluta priorità al riciclo. In tutti i piani rifiuti, non dubito anche in quello della Campania, si afferma che la prima cosa da fare è la riduzione, poi viene il riciclo ed infine il recupero energetico. La riduzione è dimenticata ma fondamentale; l'Europa ha ribadito la necessità di bloccare la crescita della produzione procapite di rifiuti e di invertire al più presto questa tendenza. Le crisi energetiche e climatiche assolutamente incombenti e di dimensioni planetarie ci impongono scelte drastiche, tra cui quella di cominciare a trovare una soluzione per produrre meno rifiuti. L'obiettivo europeo confermato è la riduzione del 20% entro il 2010 e del 50% entro il 2050. Questo vuol dire una nuova progettazione degli imballaggi e per l'Italia la reintroduzione del vuoto a rendere, pratica che oggi si fa regolarmente in Austria, Germania, Olanda e negli Stati Uniti.

Non produrre più rifiuti vuol dire anche non produrre beni usa e getta (i sacchetti di plastica) e inutili imballaggi. Abbiamo visto che con la raccolta "porta a porta" il riciclaggio del 60% dei materiali post consumo è alla nostra portata. Sorge una domanda: cosa facciamo di quello che avanza, ovvero di quel 40% che resta indifferenziato? Nell'inceneritore di Copenhagen ogni anno entrano 322mila tonnellate di materiale post consumo, 330mila tonnellate di ossigeno sotto forma d'aria, un qualche migliaio di tonnellate di reagenti ed escono 346mila tonnellate di anidride carbonica, che vanno a contribuire all'effetto serra, e 1000 tonnellate di fumi. Come se non bastasse, da altre parti dell'impianto escono 72mila tonnellate di fanghi e ceneri. Questo bilancio di massa conferma la legge di Lavoisier che nulla si crea e nulla si distrugge. Lo stesso elenco di inquinanti vale per l'inceneritore di Acerra: polveri, ossido d'azoto, acido cloridrico, e così via, quindi sostanze tossiche immesse nell'atmosfera nel pieno rispetto delle leggi e in quantità garantita. La riflessione che faccio dal punto di vista di un ricercatore del servizio pub-

blico pagato per fare prevenzione è che non è obbligatorio usare l'incenerimento per risolvere il problema dei rifiuti urbani. L'incenerimento, infatti, è una vecchia tecnologia che nasce dalla percezione che il fuoco sacro purifica tutto ma che di fatto applicata ai rifiuti urbani crea problemi più numerosi e più gravi di quanto non riesca a risolverne. Prendiamo ad esempio l'inceneritore di Acerra, che sarà ultimato a breve. Per quanto riguarda la diossina dai dati forniti il valore garantito per Acerra è di 0.2 grammi all'anno di diossina. Ma il rientro nei limiti di legge non sempre è sinonimo di tutela della salute. Le norme di legge nascono in base al quantitativo minimo di inquinanti che un impianto al meglio delle sue prestazioni emette. In questo caso la migliore tecnologia disponibile applicata all'inceneritore di Acerra mi permette di emettere 548 milioni di picogrammi al giorno di diossina; se questi 148mila picogrammi siano innocui per la salute pubblica è un discorso aperto. Ogni giorno dall'impianto di Acerra uscirebbero 548 milioni di picogrammi di diossine equivalenti. Il picogrammo è un'unità di misura non molto consueta, equivale ad un miliardesimo di milligrammo, quindi è un'unità di peso molto piccola, ma d'altro canto dobbiamo ragionare in termini di picogrammi in quanto le diossine sono molto pericolose già a bassissime concentrazioni. I 548 milioni di picogrammi devono essere confrontati con la dose di diossina giornaliera tollerabile da un essere umano. L'Unione Europea nel 2001, avendo aggiornato i dati in base alla letteratura scientifica, stabilisce che per una persona adulta del peso di 70 kg, la dose giornaliera tollerabile di diossine non può superare i 140 picogrammi. Allora se dividiamo i 500 milioni di picogrammi garantiti per 140 (la dose tollerabile giornaliera di un uomo adulto) e possiamo constatare che l'inceneritore di Acerra, ogni giorno, nel pieno rispetto della normativa emette una quantità di diossina equivalente alla dose tollerabile giornaliera di quasi 4 milioni di persone adulte. Incuriosito, ho controllato il numero di abitanti di Acerra, ed ho verificato che il peso dei problemi creati dal cattivo trattamento dei rifiuti prodotti da un'intera regione ricadrà su soli 44mila cittadini. A questo punto dobbiamo porci una nuova domanda: è possibile evitare il trattamento a caldo per la fra-

zione di rifiuti residuale al riciclo? Mettiamo a confronto gli impatti ambientali di due diverse tecnologie idonee per il trattamento della frazione residuale, una a caldo e una a freddo (TMB, trattamento meccanico biologico).

Come funzionano gl'impianti a freddo? I rifiuti si caricano nella cella e dal fondo di questo container viene insufflata aria mantenendo nei giusti parametri umidità, acidità, ossigeno.

La flora microbica presente ed attiva sul pianeta da circa 4 miliardi di anni, mangia tutto quello che è biodegradabile e vista l'abbondanza di cibo moltiplica rapidamente e in modo esponenziale la sua popolazione. Gli scarti mangiati vengono, dal punto di vista chimico, trasformati in anidride carbonica e acqua con produzione di energia termica. Si tratta di una vera e propria combustione ma realizzata a bassa temperatura grazie all'azione catalitica degli enzimi. Dopo 15-20 giorni di trattamento tutto il putrescibile si è ossidato, il calore liberato è servito a ridurre l'umidità e ad uccidere i batteri pericolosi, ed è possibile procedere al recupero meccanico di metalli ed inerti.

Quello che resta sono in prevalenza pezzi di plastica (non biodegradabile) e la lignina: il trattamento biologico ha trasformato in anidride carbonica e acqua tutto il materiale mangiabile o putrescibile.

Cosa facciamo dell'aria che esce dagli impianti TMB? Anche qui ci viene incontro la natura con i biofiltri. L'aria umidificata e carica di molecole viene fatta passare attraverso uno spesso di cortecce d'albero. Anche in questo caso muffe, funghi e batteri che si sviluppano sulla superficie delle cortecce mangiano le molecole organiche contenute nell'aria, depurando quest'ultima in modo da rendere compatibili gl'impianti con insediamenti abitativi posti ad alcune centinaia di metri di distanza. È lecito chiedersi: se prendo una tonnellata di scarti quale è l'inquinamento prodotto se questo materiale lo incenerisco nell'inceneritore di Acerra o lo biostabilizzo nell'impianto di Asslar (trattamento a freddo)? I fattori di emissione per un certo numero di inquinanti dell'aria sono quelli stimati dal Ministero per l'ambiente della Gran Bretagna. Il sistema meccanico-biologico emette meno inquinanti rispetto all'incenerimento. C'è un unico parametro che

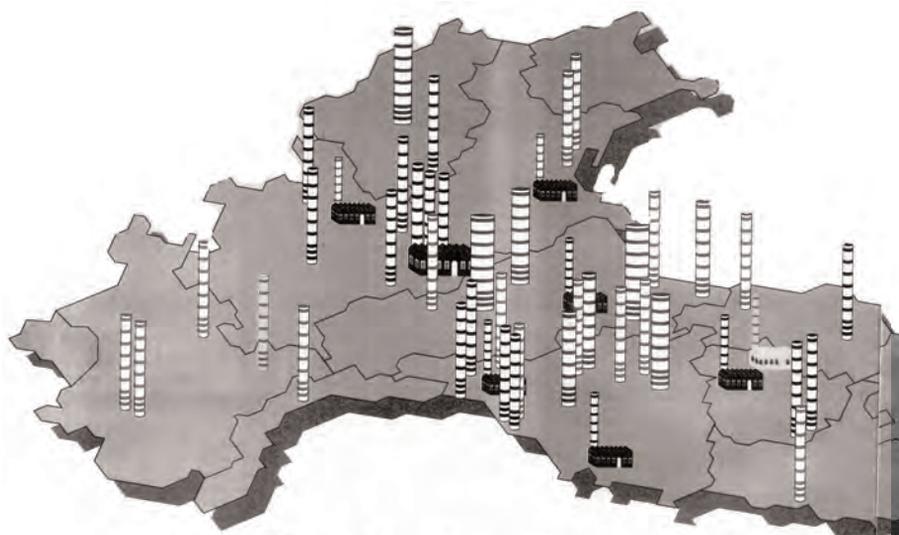
riguarda i composti organici volatili, in cui il sistema biologico ha risultati peggiori dell'incenerimento. Se andiamo a confrontare i residui solidi delle diverse lavorazioni vediamo che il riciclo con uno scarto di 100 chili per tonnellata ha prestazioni migliori di tutte le altre tecniche. Anche per quanto riguarda i residui ottenuti dal trattamento delle polveri, il sistema biologico batte alla lunga l'incenerimento. Potrebbero sorgere dei dubbi quando si vanno a confrontare i pesi della frazione residuale: il biostabilizzato nel caso dei sistemi TMB e le ceneri pesanti nel caso dell'inceneritore.

In questo caso i pesi sono a favore dell'incenerimento con 215 chili di ceneri per tonnellata termovalorizzata e 500 chili per tonnellata di biostabilizzato trattata con il metodo TMB. Ma oltre al peso è anche importante la tossicità di questi scarti. Come abbiamo visto dal processo a freddo si producono essenzialmente scarti di plastica e carta, inerti per definizione se non contaminati da altri rifiuti. Non altrettanto inerti sono le ceneri pesanti in cui sono certamente presenti molecole organiche con effetti ecotossici e genotossici. Ancor peggio, dal punto di vista dell'impatto ambientale, le cosiddette ceneri leggere, quelle prodotte dalla depurazione dei fumi in cui sono concentrati metalli e molecole organiche tossiche a livelli tali da rendere classificabili questi scarti come tossici e nocivi. Se brucio 1 tonnellata di rifiuti quanti nanogrammi di diossina emetto? Lo studio inglese dice che da un inceneritore escono 400 nanogrammi di diossine, da un impianto di pirolisi 50 nanogrammi, da un impianto meccanico-biologico con trattamento termico dell'aria, 40 nanogrammi. Se però lo stesso impianto biologico ha un trattamento aria realizzato con biofiltri, (misure sperimentali effettuate dall'istituto Mario Negri di Milano) si trovano solo 0,1 nanogrammi di diossine per tonnellata trattata. Significa che la quantità di diossine in uscita da un impianto biologico con biofiltro è nettamente inferiore alla quantità di diossine presenti nell'aria in ingresso, pari a quella che normalmente si trova in zone industriali della pianura padana. Le diossine non vengono prodotte dal trattamento biologico perché a 40-60 gradi non ci sono le condizioni chimico-fisiche per la loro formazione. Al massimo le diossine che si trovano sono quelle presenti nel cibo contaminato. La presenza di humus, di compost

nel biostabilizzato fa sì che le diossine presenti, comprese quelle nell'aria, siano assorbite dal compost.

È anche possibile che l'intensa attività microbica presente nell'impianto possa degradare biologicamente le diossine, fenomeno studiato e verificato in terreni contaminati in cui alcune specie di funghi hanno dimostrato la loro capacità a degradare le molecole di diossine. Peraltro è noto che biofiltri e trattamenti biologici quali il compostaggio sono in grado di degradare numerosi composti tossici. Un altro vantaggio del riciclo e dei sistemi di trattamento biologici (compostaggio e biostabilizzazione) riguarda la riduzione delle emissioni di gas serra. Se una tonnellata di rifiuti è riciclata, compostata si riescono a risparmiare 490 chili di gas serra. Se quella tonnellata di scarti li termovalorizzo il risparmio di gas serra è di soli 10 chili. Anche nel caso dei costi le analisi economiche confermano che raccolta differenziata, riciclo e trattamenti meccanico-biologici, hanno costi inferiori alla termovalorizzazione. Una informazione che non circola assolutamente in Italia è che i costi della termovalorizzazione sono in assoluto maggiori rispetto ad ogni altro trattamento: vi sono costi operativi, costi di trattamento delle ceneri, il deprezzamento degli impianti, il costo del finanziamento; a ciò vanno aggiunti i costi di incentivi e la pesante tassazione.

In Europa un solo Paese eroga incentivi all'incenerimento ed è l'Italia che grazie ai CIP6 e ai certificati verdi eroga agli inceneritori da 25 a 50 euro per tonnellata trattata. Ecco l'anomalia italiana: l'Europa invita tutti i paesi dell'Unione a puntare sulle fonti energetiche rinnovabili, l'Italia recepisce questa raccomandazione e adotta il sistema dei certificati verdi: se l'elettricità viene prodotta da fonti energetiche rinnovabili, viene pagata dal gestore della rete circa tre volte di più dell'energia elettrica prodotta da fonti convenzionali. Peccato che nel recepimento italiano venga inserito un codice che recita: «la combustione dei rifiuti viene equiparata a fonte energetica rinnovabile». Con questo trucco, ogni anno 140 milioni di euro, ricavate dalle bollette ENEL di tutte le famiglie italiane, invece di andare alle vere fonti rinnovabili vanno agli inceneritori con il duplice danno di indurne il proliferare in tutt'Italia e di bloccare l'introduzione massiccia di pannelli solari ed impianti fotovoltaici.

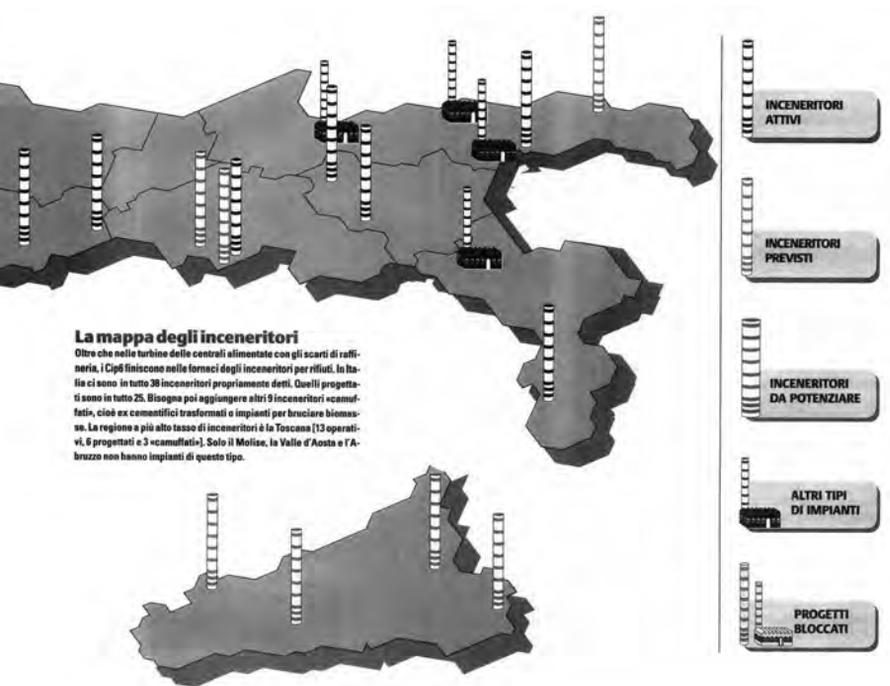


**Costa
meno**

Tutte le bugie degli affaristi che costruiscono inceneritori e dei loro soci nel governo e nelle città, come Chiamparino. Un'altra gestione dei rifiuti è possibile e già sperimentata. Basterebbe spendere bene il denaro pubblico

**rifiuti
zero**





La mappa degli inceneritori

Oltre che nelle turbine delle centrali alimentate con gli scarti di raffinazione, i Cipe finiscono nelle fornaci degli inceneritori per rifiuti. In Italia ci sono in tutto 38 inceneritori propriamente detti. Quelli progettati sono in tutto 25. Bisogna poi aggiungere altri 9 inceneritori «camuffati», cioè ex cementifici trasformati o impianti per bruciare biomasse. La regione a più alto tasso di inceneritori è la Toscana (13 operativi, 6 progettati e 3 «camuffati»). Solo il Molise, la Valle d'Aosta e l'Abruzzo non hanno impianti di questo tipo.

NANOPATOLOGIE: CAUSE AMBIENTALI E POSSIBILITÀ D'INDAGINE

di Stefano Montanari

Laboratorio Nanodiagnostics di Modena
e Antonietta Gatti

Laboratorio di Biomateriali, Università di Modena e Reggio Emilia
Pubblicato su «Ambiente Risorse Salute», n. 110 settembre-ottobre 2006

INTRODUZIONE

L'uomo è sempre vissuto in un ambiente polveroso: i vulcani, l'erosione delle rocce, la sabbia di deserti e spiagge trasportata dal vento, gl'incendi boschivi, sono tutte fonti naturali di polveri più o meno fini. A seconda della loro dimensione, questi minuscoli granelli restano più o meno a lungo in sospensione in atmosfera e possono essere trasportati per migliaia di chilometri. Le sabbie sahariane arrivano non raramente in Europa e sono le responsabili delle piogge rosse che di tanto in tanto cadono sui nostri territori. Le stesse sabbie, pur non essendo particolarmente fini dal punto di vista granulometrico, si trovano al di là dell'Oceano Atlantico, sulle coste orientali statunitensi, e risultano particolarmente visibili alle Isole Bahamas dove spiccano per colore sulle rocce vulcaniche native. Ma se la Natura è responsabile di una certa quota delle polveri che si trovano nell'ambiente, è l'uomo con le sue attività ad esserne il grande produttore. Restando in sospensione, è inevitabile che le polveri siano inalate insieme con l'aria e, cadendo al suolo, è altrettanto inevitabile che queste finiscano su frutta, verdura e foraggio, entran-

do così nella catena alimentare di uomini e animali. Come interagiscono queste polveri con l'organismo, quali effetti provochino, se mai hanno effetti, è sempre stato un argomento studiato con relativamente scarso approfondimento. La medicina, soprattutto quella del lavoro, se ne occupa da lungo tempo descrivendo alcune affezioni a carico dei polmoni quali la silicosi, l'asbestosi, la talcosi e l'antracosi, classificandole come pneumoconiosi ed osservando le ormazioni fibrotiche nodulari che queste provocano, ma non molto di più. È di recente che, nello stesso ambito medico, si comincia a rendersi conto che le polveri possono essere responsabili di ben altro e che l'incremento vertiginoso della loro concentrazione in atmosfera va di pari passo con l'incremento di affezioni, per esempio, di natura cardiovascolare [1], e che cominciano anche ad essere fortemente sospette malattie tumorali, malattie neurologiche, malattie della sfera sessuale e malformazioni fetali. Anche il vistoso aumento delle patologie allergiche, specie a livello pediatrico, o di sensibilizzazione potrebbe essere correlato a fenomeni d'inquinamento ambientale o a prodotti d'uso comune quale, ad esempio, il cemento cui vengono sempre più spesso addizionate le ceneri che residuano da processi di combustione di rifiuti. Le nanopatologie, pur coinvolgendo non pochi campi della medicina, sono argomento senza dubbio nuovo al di fuori di ambiti scientifici molto particolari e ancora riservati agli addetti ai lavori. Volendo offrire una loro definizione micro- e, soprattutto, nanoparticelle inorganiche che riescono a penetrare nell'organismo, umano o animale che sia, sortendo effetti i cui meccanismi in gran parte ancora da indagare e indipendenti dall'origine delle particelle.

IL LAVORO DEL GRUPPO DI MODENA

Nel 1990, il Laboratorio di Biomateriali dell'Università di Modena, fondato e diretto dalla dottoressa Antonietta Gatti, si trovò ad investigare sulla causa della rottura di un filtro cavale [2] all'interno della vena cava di un paziente. La causa della rottura fu presto individuata, ma la successiva analisi, eseguita con sistemi di microscopia elettronica, rivelò qualcosa di molto strano: la presenza, sulle superfici di rottura di quell'oggetto, di ele-

menti, come il titanio, che non fanno parte dell'organismo umano né entrano nella composizione di quel dispositivo particolare fatto d'acciaio inossidabile [3]. Un paio d'anni più tardi, allo stesso laboratorio si presentò un caso del tutto analogo e, ancora una volta, furono trovati elementi estranei sia ai tessuti umani sia alla lega metallica del filtro, quali alluminio e titanio [4]. In seguito, alla fine del 1997, si presentò l'occasione di esaminare i reperti bioptici epatici e renali di un paziente che da oltre otto anni soffriva di febbre intermittente unita a gravi compromissioni al fegato e, soprattutto, ai reni, senza che nessuno fosse in grado di stabilire l'origine dei sintomi. La biopsia di fegato e reni rivelò la presenza di una granulomatosi, non batterica e non virale, classificata come criptogenica. Con grande sorpresa, in seguito alle analisi eseguite fu evidente che quei tessuti contenevano micro- e nanoparticelle di materiale ceramico, un materiale identico a quello che costituiva la protesi dentaria, estremamente usurata, che il paziente portava. Quello che era avvenuto era abbastanza semplice: i detriti che la protesi produceva a causa di una cattiva occlusione e, dunque, di una scorretta masticazione e di un tentativo maldestro di aggiustamento erano stati inghiottiti per otto anni. Poi, questi detriti erano in qualche modo finiti nel fegato e nei reni dove erano rimasti, provocando una granulomatosi che si era aggravata tanto da condurre i medici a prevedere per il paziente un trattamento emodialitico cronico che pareva ormai imminente ed inevitabile. Rimossa la protesi e trattato il soggetto con un'opportuna terapia cortisonica, i sintomi si stabilizzarono e anche regredirono in parte, per cui non fu necessario ricorrere all'emodialisi [5] [6]. Allora iniziò una ricerca negli archivi delle Università di Modena e di Magonza (Germania) e del *Royal Free Hospital* di Londra per avere reperti autoptici e bioptici di pazienti che soffrissero o avessero sofferto di malattie criptogeniche di natura infiammatoria. I materiali sui quali iniziò il lavoro di indagine riguardavano principalmente varie forme tumorali e granulomatosi di origine non virale e non batterica, simili in qualche modo al caso già osservato. In tutti i casi analizzati, i campioni contenevano micro- e nanoparticolato inorganico. Per poter allestire una ricerca più sistematica, la dot-

toressa Gatti chiese ed ottenne un supporto finanziario dalla Comunità Europea, e il progetto (QLRT-2002- 147), che coinvolse anche le Università di Magonza e di Cambridge, la FEI (già appartenente al gruppo Philips) e la Biomatech (azienda privata di ricerca francese), fu battezzato “Nanopathology”, indicando con quel neologismo lo studio delle patologie indotte da micro- e nanoparticelle.

L'INDAGINE MICROSCOPICA

In parte con i fondi della Comunità Europea e in parte con fondi privati, fu possibile acquistare un microscopio elettronico a scansione ambientale (ESEM) accessorciato con uno spettroscopio a raggi X a dispersione d'energia (EDS) e fu approntata una metodica *ad hoc* per gli scopi della ricerca. Il principale vantaggio offerto dall'ESEM è la possibilità di osservare campioni biologici vitali in condizioni ambientali, evitando il trattamento sotto vuoto (che farebbe evaporare il contenuto d'acqua e ucciderebbe i tessuti), la ricopertura con metalli o carbone e, quindi, l'introduzione d'inquinanti. L'utilizzo dell'EDS, invece, permette di eseguire un'analisi elementare focalizzata sul campione. La peculiarità della indagine condotta, dunque, consiste nell'osservazione di polveri inorganiche di dimensioni micro e nanometriche all'interno di tessuti biologici. Naturalmente, la stessa metodica può trovare impiego anche per polveri analoghe disperse in altri mezzi quali, ad esempio, alimenti o prelievi ambientali.

LE FONTI DELLE POLVERI

Già nell'introduzione si è detto che la natura è una produttrice di polveri. Si tratta, di norma, di granelli che non scendono sotto le dimensioni di alcuni micron e, salvo casi particolari come, ad esempio, le particelle liberate dalle rocce amiantifere, non paiono essere dotate di particolare pericolosità per la salute umana, se non altro per la loro concentrazione, tutto sommato scarsa. È l'uomo, come accennato sopra, ad essere responsabile di una quota soverchiante d'inquinamento, tanto per quantità quanto, e soprattutto, per pericolosità. Se si dovesse caratterizzare la specie umana rispetto a qualsiasi altro animale, bastereb-

be indicarla come la sola inquinante e in disequilibrio con la natura che popoli il Pianeta. In effetti, l'uomo ha cominciato ad inquinare nel momento in cui ha imparato ad accendere il fuoco poiché, di fatto, ogni combustione è fonte di particolato primario e secondario e di una quantità di gas più o meno aggressivi per l'organismo [7]. Ma la tecnologia delle alte temperature, quelle temperature che producono particolato fine e finissimo, è diventata disponibile su grande scala solo in tempi relativamente recenti e viene utilizzata, in particolare, per produrre energia. La stessa energia che, oggi, generata in gran parte per combustione, è stata fornita, per quasi tutto il tempo trascorso dall'uomo sulla Terra, dai muscoli propri e da quelli degli animali. La combustione comincia ad essere impiegata in grande stile solo nella cosiddetta Prima Rivoluzione Industriale, con lo sfruttamento dell'acqua trasformata in vapore; pochi decenni più tardi, con la Seconda Rivoluzione Industriale, il carbone comincia ad essere usato per far funzionare le prime vere macchine industriali; allora le fonti fossili, bruciando, iniziarono ad influenzare sensibilmente l'ambiente. Oggi, la maggior parte dell'inquinamento ambientale ed alimentare da polveri si deve ai motori a scoppio, alle fonderie, ai cementifici, agli inceneritori, spesso chiamati abusivamente termovalorizzatori, alle esplosioni in genere, e giù fino ad operazioni apparentemente più innocue come quelle di saldatura. Se le temperature sono elevate, molte sostanze inorganiche volatilizzano per poi ricombinarsi, spesso in modo diverso da quello d'origine, sotto la forma delle particelle descritte sopra che, avendo massa piccolissima, si comportano come i gas, restando sospese in aria anche per tempi assai lunghi e migrando con gli eventi atmosferici anche per distanze enormi. È necessario sottolineare che quasi mai queste polveri sono biodegradabili, il che significa che, in termini pratici, sono da considerare eterne. In aggiunta a questo, non esistono sistemi tecnologici efficaci per attenuarne la pericolosità. Tra le fonti odierne d'inquinamento da polveri inorganiche, ne spicca una, quanto meno per inutilità: l'incenerimento dei rifiuti. L'illusione che questa pratica offre è quella di far scomparire l'immondizia, mentre le leggi naturali, e segnatamente la legge di conservazione della

massa o di Lavoisier, c'insegnano che questa scomparsa altro non è se non un ingenuo gioco di prestigio. Nei fatti, quanto s'introduce in un inceneritore, e i cosiddetti termovalorizzatori non fanno eccezione, esce invariato quanto a massa ma trasformato chimicamente in sostanze di gran lunga più tossiche rispetto a quelle iniziali e ridotto nella sua parte solida in polveri fini, finissime ed ultrafini che hanno un grave impatto sull'organismo. Se, poi, si considera che al rifiuto vengono addizionate sostanze chimiche e nel processo s'impiega acqua, e che la combustione comporta una combinazione chimica con l'ossigeno atmosferico, ciò che esce dal processo d'incenerimento è una massa almeno doppia di materiale rispetto a quello che ci si era proposti di smaltire. Dunque, la pratica è del tutto illusoria e, di fatto, altro non è se non una maniera per moltiplicare la massa di rifiuti e per renderli sicuramente patogeni. In presenza d'insediamenti industriali o d'impianti a caldo come quelli per il trattamento dei rifiuti, di norma si eseguono indagini sulla qualità dell'aria, e queste indagini sono tese ad individuare inquinanti quali, tra molti altri, ossidi di carbonio e d'azoto, o composti come gli organoalogeni (per esempio, le diossine, i policlorodibenzofurani o i policlorobifenili). Tra gl'inquinanti, ci sono anche i metalli pesanti, e questi vengono liberati nell'aria spesso in forma elementare, per poi raggrupparsi, come si è detto, in particelle solide che non di rado, se la temperatura è sufficientemente alta, formano leghe del tutto casuali non catalogate in alcun manuale di metallurgia.

LE VIE D'INGRESSO DEL PARTICOLATO

Al Laboratorio di Biomateriali dell'Università di Modena, iniziate le ricerche, fu subito evidente che il particolato micro- e nanometrico è in grado di entrare nell'organismo e che, almeno in parte, non viene affatto eliminato come, invece, si era sempre dato per scontato, benché nessuna ricerca scientifica esaustiva in proposito fosse mai stata eseguita e non esistessero elementi solidi per sostenerlo. Risultò altrettanto evidente come la via preferenziale d'ingresso di tale materiale sia l'inalazione (un essere umano respira circa 20 m³ d'aria al giorno). Le particelle sospe-

se vengono ispirate e finiscono (se di dimensioni sufficientemente ridotte, il che è un'evenienza assolutamente comune) negli alveoli polmonari dove, per quanto concerne la loro frazione dimensionalmente grossolana, vale a dire qualche micron o decina di micron, sono di norma fagocitate dai macrofagi. Una volta divorati questi corpi estranei, i macrofagi non riescono, però, a degradarli né a distruggerli, perché quei granelli sono costituiti da sostanze non biodegradabili. Esclusa la frazione che i macrofagi riescono a portare a livello delle vie respiratorie superiori e ad eliminare tramite l'espettorazione, morto il macrofago, le particelle rimangono dunque nell'organismo. Se il particolato è di dimensioni nanometriche (da qualche decimillesimo di millimetro in giù) riesce a passare, e lo fa in un minuto, direttamente dall'alveolo polmonare alla circolazione sanguigna [8]. Dal sangue agli organi il passo è breve, soprattutto se si pensa che le nanoparticelle sono in grado di entrare anche nei globuli rossi, un ottimo cavallo di Troia per superare ogni barriera. Quale che sia la strategia adottata per penetrare nei globuli rossi o restare, come molto più spesso accade, nella frazione plasmatica del sangue, entro breve tempo queste particelle vengono sequestrate da qualche tessuto dell'organismo e possono finire in fegato, reni, gangli linfatici, cervello o altri organi. Uno studio del 2004 ha accertato che nanoparticelle assunte per inalazione possono raggiungere il cervello percorrendo gli assoni delle cellule nervose [9]. Aggrava la situazione il fatto che il particolato, oltre a non essere biodegradabile, è anche non biocompatibile, il che significa che è, per definizione, patogenico, cioè capace d'innescare una malattia. Come avviene per un qualsiasi corpo estraneo, l'organismo reagisce alla presenza indesiderabile di quei minuscoli granelli di polvere con uno stato infiammatorio; tale reazione diventa visibile quando la concentrazione dei detriti è abbastanza elevata. Ma quando i granelli sono nanometrici, ecco che sono capaci di penetrare in profondità nelle cellule, fino all'interno del nucleo senza che la cellula percepisca la loro presenza, tanto che la membrana resta integra e la cellula vitale è capace di riprodursi. Una sorta di laboratorio per l'osservazione delle patologie da inalazione è offerto da New York, dove il gruppo

del Laboratorio Nanodiagnosics di Modena è impegnato nello studio di chi ha prestato soccorso dopo l'11 settembre 2001. Nella zona, diverse centinaia di migliaia di persone soffrono di malattie che hanno grande probabilità di essere state causate dall'esposizione e dalle immense quantità delle polveri più varie che le esplosioni e i crolli hanno generato. Le patologie oncologiche più comuni riscontrate sono i linfomi non Hodgkin e le leucemie, ma decisamente notevoli sono anche malattie neurologiche come fatica cronica, insonnia, perdita di memoria a breve, morbo di Parkinson e morbo di Alzheimer, patologie, queste due ultime, insorgenti in soggetti insolitamente giovani. Dopo l'inalazione, la via d'assunzione più frequente per i micro e nanodetriti è l'ingestione. Le particelle che fluttuano in aria, prima o poi cadono a terra, depositandosi su frutta e verdura, che sono alimento per l'uomo, e sull'erba, che è cibo per gli animali. Nell'apparato digerente si possono trovare particelle inorganiche delle dimensioni di 40-50 micron o anche più grandi che né l'acqua, né gli enzimi, né l'acidità dello stomaco sono in grado di dissolvere. Anche l'apparato digerente lascia transitare con una certa libertà il particolato che, come avviene per quello inalato, entra nel sangue e nei vasi linfatici, seguendo poi sorte analoghe all'altro. In questo caso, particelle relativamente grossolane possono restare imprigionate nel tessuto della parete gastrica o intestinale. Le zone teatro di guerra e le località limitrofe, pur non coinvolte negli scontri bellici, sono situazioni in cui inalazione ed ingestione sono vie di assunzione ugualmente importanti. Il gruppo di Modena è impegnato nelle ricerche sulle sindromi cosiddette del Golfo e dei Balcani, che affliggono militari e civili allo stesso modo, nelle zone dell'Iraq e della ex-Jugoslavia. Secondo quanto finora rilevato [10] [11], i soggetti impegnati in quelle zone si ammalano non tanto per la radioattività dell'uranio impoverito contenuto in certi proiettili ed in certe bombe (al più, la radioattività potrebbe essere una concausa), o per la tossicità dell'uranio, bensì per l'inalazione e l'ingestione di enormi quantità di polveri sottili e sottilissime che ogni esplosione ad alta temperatura sviluppa; le temperature raggiunte in presenza di uranio, durante le esplosioni, superano i 3.000 °C, causando

la volatilizzazione di bersaglio e proiettile insieme. Questi materiali si riconsolidano velocemente in atmosfera sotto forma di micro- e nanoparticolato che, come tutte le polveri simili, resta in sospensione per tempi anche molto lunghi e può essere inalato, depositandosi, infine, lentamente al suolo, ricadendo sui prodotti commestibili della terra. Poi, basta un refolo di vento per risollevare la polvere e ricominciare il ciclo. Esistono ulteriori, seppur meno frequenti, vie d'ingresso nell'organismo. L'ipotesi di un passaggio di particelle attraverso la pelle, in relazione all'uso di particolato in alcune creme cosmetiche, a tutt'oggi, non pare essere dimostrata sufficientemente, quanto meno in presenza di una pelle integra.

RELAZIONE TRA PRESENZA DI POLVERI E INCIDENZA DELLA MALATTIA

La domanda che sorge spontanea è: esiste una relazione causa-effetto certa tra la presenza di particelle e malattia? Una delle basi della scienza medica è la statistica, e la statistica si avvicina sempre più alla verità con il crescere dei numeri. Benché il gruppo di Modena raccolga da anni dati sempre coerenti e mai contraddittori, non è possibile affermare di avere una quantità sufficiente di casi (ad oggi, ottobre 2006, i casi di cancro esaminati sono circa 600) per avere il diritto di affermare che la relazione esiste con certezza assoluta. Tuttavia, una delle basi scientifiche per valutare la bontà di una teoria è la sua capacità di predire i fenomeni. Nei casi in cui si è presentata la possibilità di conoscere dati rilevanti in nanopatologie, è stato possibile predire con precisione l'instaurarsi di una malattia. In molte circostanze, poi, semplicemente esaminando con la metodologia descritta un campione patologico, il gruppo è stato in grado di ricostruire le condizioni d'inquinamento in cui il soggetto è vissuto, fino ad individuare quale fosse la marca di sigarette che questi eventualmente fuma o ha fumato. Fra le tante, una prova per tutte sulla capacità di previsione della nuova branca scientifica è quanto accaduto poco dopo il crollo delle Torri Gemelle a New York. Allora il gruppo prevede correttamente che entro qualche anno un numero grandissimo di persone scampate al crollo, ma

coinvolte per giorni o mesi nell'ambiente dove aleggiavano enormi quantità di polveri, si sarebbero ammalate di patologie simili a quelle di cui soffrono i reduci dalle guerre del Golfo e dei Balcani. A quanto risulta da comunicazioni non ufficiali risalenti all'inizio del 2005, i soggetti che si sono effettivamente ammalati dovrebbero essere circa 400.000, ma i numeri sono in sicuro aumento. Altro esempio da considerare è l'esperimento [12], eseguito qualche anno fa su una popolazione di ratti, con l'iniezione nel sottocute di una metà della loro schiena, di nanoparticelle metalliche e ceramiche e l'impianto, nell'altra metà, di dischetti relativamente grandi degli stessi materiali. Entro sei mesi, tutti i ratti mostrarono segni evidentissimi di rabdomiosarcoma nella metà dove era stato iniettato il particolato, mentre dove erano stati impiantati i dischetti si notava solo una innocua fibrosi. Interessante è anche notare come le particelle ceramiche iniettate si fossero agglomerate, comportandosi quali particelle non più nanometriche, ma micrometriche, e non avessero dato origine ad una forma tumorale o, almeno, non ne avessero avuto il tempo. Un altro fondamento scientifico nella valutazione di un modello è la sua capacità di spiegare i fenomeni, e non c'è dubbio che la teoria nanopatologica spiega con chiarezza l'origine di non poche affezioni criptogeniche. Ora lo studio procede per approfondire la comprensione dei meccanismi biologici coinvolti nella connessione tra causa ed effetto. Un nuovo progetto europeo, denominato DIPNA e coordinato dalla dottoressa Gatti, è chiamato a far luce su diversi aspetti, ancora ignorati.

LE LEGGI CHE REGOLANO LE NANOPARTICELLE NELL'ORGANISMO

Agli ordini di grandezza delle particelle in questione, soprattutto quelli nanometrici, le leggi della biologia classica non funzionano più, così come la fisica di Newton non è capace di spiegare il comportamento degli atomi o della luce e, anzi, questi comportamenti vedrebbe come assurdi. Dal punto di vista biologico, queste entità non si comportano né come oggetti di dimensioni più grossolane né come ioni, nozione, quest'ultima, che riesce piuttosto ostica ai tossicologi classici. Alla tossicità,

che potremmo definire chimica, di un determinato materiale si sovrappone un effetto deleterio di natura fisica, dovuto alla presenza di un corpo estraneo di dimensioni tali da poter interferire con i tessuti a livello cellulare e subcellulare. I due effetti combinati sinergicamente danno luogo a reazioni biologiche mai indagate prima, che per non essere fraintese necessitano di un approccio medico innovativo e scevro di preconcetti. Come regola generale, più una particella è piccola, più è aggressiva, ma questa aggressività non si accresce in maniera analogica con il diminuire delle dimensioni. La cosa risulta evidente se si prendono in considerazione le $PM_{2,5}$, vale a dire il particolato sospeso in atmosfera il cui diametro aerodinamico medio è uguale o inferiore a 2,5 micron. A quanto risulta dagli studi citati, un incremento nella concentrazione atmosferica di questo materiale comporta un incremento parallelo nella mortalità cardiogena. Non altrettanto accade per le polveri PM_{10} (particolato con diametro aerodinamico medio pari o inferiore a 10 micron). In questo secondo caso sembra non esistere una correlazione diretta tra i due fenomeni. Malauguratamente, ciò che viene controllato per legge è la concentrazione di PM_{10} presente in atmosfera; controllo, questo, effettuato per via gravimetrica. Questo metodo di misura ha scarso significato se dalla misura si vogliono ricavare indicazioni circa l'effetto nocivo sull'organismo di quel tipo d'inquinamento. Ciò di cui si dovrebbe tenere conto è il numero di particelle e la loro dimensione, ricordando che più queste sono piccole, più sono deleterie. Ora, disponendo di una particella idealmente sferica del diametro di 10 micron, per elementari motivi geometrici potrebbero essere ricavate da queste 64 particelle sferiche di diametro 2,5 micron, o 1.000 di diametro 1 micron o 1.000.000 di diametro 0,1 micron. Poiché la legge valuta solo la massa, il risultato sarà che una particella da 10 micron o 1.000.000 di particelle da 0,1 micron sono perfettamente equivalenti. Dal punto di vista scientifico, invece, si avrà, da una parte, l'impatto con l'organismo di un'innocua particella grossolana e, dall'altra, 1.000.000 d'impatti di particelle incomparabilmente più penetranti. Così, i controlli di legge sono di scarso interesse, sviano da quello che dovrebbe essere l'obiettivo da per-

seguire e rischiano di indurre a ritenere, del tutto fallacemente, che l'aria di oggi sia in qualche modo più pulita di quella di alcuni anni fa. A questo punto, per valutare la nocività delle micro- e nanoparticelle bisogna considerare un certo numero di fattori. Probabilmente, il fattore più importante è la loro qualità di corpi estranei, elementi, cioè, che l'organismo vede come nemici e che, per questo, combatte, cercando di distruggerli o, alla peggio, d'isolarli. In ambedue i casi, non dimenticando mai che quegli oggetti così piccoli non sono né biocompatibili né biodegradabili, il risultato è una condizione patologica non necessariamente evidente, o semplicemente non evidente subito o, magari, mai evidente, dal punto di vista clinico. È ovvio che la composizione chimica è di grande importanza nel determinare la tossicità della particella: che il mercurio sia più velenoso del ferro o il piombo del sodio è nozione comune. Occorre, poi, prestare attenzione alle eventuali trasformazioni cui il particolato metallico sequestrato in un tessuto può andare incontro. Non sono da escludere, infatti, fenomeni di corrosione con conseguente alterazione della tossicità dell'elemento. Sono importanti, poi, le dimensioni del particolato e la velocità di inalazione o ingestione, poiché più l'introduzione è rapida e più alta è la concentrazione, maggiore è la pericolosità. Infine, senza entrare in ulteriori particolari, la forma è elemento da considerare. Particelle a forma di ago, come, ad esempio, quelle di amianto, sono assai più penetranti di quelle tondeggianti.

PREVENZIONE E REGOLE DI COMPORTAMENTO

È possibile per il corpo umano liberarsi da queste presenze estranee, una volta assorbite? Al momento, la risposta è negativa. Questo, però, non significa affatto che non esistano o non possano esistere sistemi artificiali utili allo scopo, come fu, ad esempio, qualche decennio fa, l'emodialisi per i pazienti nefropatici. Per studiare questi sistemi, occorre ampliare i team di studio e disporre di adeguato capitale, presupposto, quest'ultimo, che attualmente non sussiste. Per ora il metodo più efficace è la prevenzione. È opportuno per prima cosa cercare di non creare particolato o, quanto meno, di non crearne troppo, e poi occor-

re difenderci da quello esistente. Esistono forme di prevenzione che non costano nulla e che non sono attuate solo per ignoranza o per incuria. Basterebbe coprire con un foglio di plastica la verdura esposta dai negozi sulla strada per veder cadere drasticamente la quantità di particelle in quegli alimenti (le nanoparticelle cadute su un cavolo non possono affatto essere eliminate con il lavaggio). Oppure basterebbe che il macellaio, una volta affilato il coltello sulla cote, non tagliasse subito la carne ma passasse il coltello su di un panno e lo lavasse. Oppure, ancora, basterebbe che i saldatori non portassero a casa gl'indumenti da lavoro e indossassero un copricapo e una mascherina (non quelle usate negli ospedali, quasi del tutto inefficaci per questo scopo). E che dire, poi, delle colture cresciute ai margini delle autostrade o vicino agli inceneritori o a certi insediamenti industriali? E, infine, perché usare tanti sacchetti di plastica quando con una sporta si potrebbe ottenere lo stesso servizio molte volte? Tutti questi contenitori finiscono in gran parte negl'inceneritori, avidi di plastica che produce calore nella combustione, alimentando una forma assai grave d'inquinamento da particolato.

CONCLUSIONI

La conoscenza acquisita nel campo della nanopatologia impone una ricerca più approfondita in questa branca della scienza che sta aprendo un vero e proprio universo nel campo della medicina. Se l'umanità di oggi vorrà lasciare un mondo meno invivibile alla generazione che verrà, dovrà liberarsi di troppi preconcetti privi di base scientifica e, bisogna ammetterlo, d'interessi come quelli legati al grande affare degl'inceneritori nel nostro Paese che rischiano di condurci ad un punto di non ritorno.

BIBLIOGRAFIA

[1] Schulz, H., Harder, V., Ibal-Mulli, A., Khandoga, A., Koenig, W., Krombach, F., Radykewitz, R., Stampfl, A., Thorand, B., Peters, A., Cardiovascular effects of fine and ultrafine particles. *J. Aerosol Med.* 2005, 18, 1-22. [2] Montanari S., Malattia tromboembolica e filtri cavali, Ed. C. Rabbia, G.

Emanuelli, 90-140 (2000) Minerva Medica, Torino. [3] Emanuelli G., A.M. Gatti, A. Cigada, M.F. Brunella, Physico-chemical observations on a failed Greenfield vena cava filter, *J Cardiovasc Surg* 1995;36:121-5. [4] Gatti A.M., S. Montanari, Retrieval Analysis of Clinical Explanted Vena Cava Filters, *J Biomed Mat Res Part B: Appl Biomater* 77B:307-314, 2006. [5] Ballestri M., A. Baraldi, A.M. Gatti, L. Furci, A. Bagni, P. Loria, R.M. Rapanà, N. Carulli, A. Albertazzi, Liver and Kidney Foreign Bodies Granulomatosis in a Patient with Malocclusion, Bruxism and Worn Dental Prosthesis, *Gastroenterology* 2001,121:1234-38. [6] Gatti, A.M., M. Ballestri, A. Bagni, Granulomatosis associated to porcelain wear debris, *American Journal of Dentistry*, Vol. 15, No. 6, December 2002. [7] Armaroli, N., Po, C., Centrali termoelettriche a gas naturale. Produzione di particolato primario e secondario. *RICHMac Magazine* - Novembre 2003- 45-51. [8] Nemmar, A., P.H.M. Hoet, B. Vanquickenborne, D. Dinsdale, M. Thomeer, M.F. Hoylaerts, H. Vanbilloen, L. Mortelmans, B. Nemery. 2002. Passage of inhaled particles into the blood circulation in humans. *Circulation* 105 (4): 411-414]. [9] Oberdörster, G., Z. Sharp, V. Atudorei, A. Elder, R. Gelein, W. Kreyling and C. Cox (2004) Translocation of inhaled ultrafine particles to the brain. *Inhalation Toxicology* 16 437-445] [10] Gatti, A.M., S. Montanari, The so-called Balkan Syndrome: a bioengineering approach, 2004, www.idust.net/Docs/Nanoparticles01.htm. [11] Gatti, A., L'inquinamento bellico come causa di nanopatologie capitolo del libro *Uranio*, M.I.R. Edizioni, novembre 2005 pag. 6-35, ISBN 88-88282-70X. [12] Studio in pubblicazione.

IL DIAVOLO BRUCIA DIO CREA, RICICLA, TRASFORMA

di Ernesto Burgio

Vicepresidente ISDE Italia

Pubblicato su «Ecologist», (ed. italiana) n. 5, ottobre 2006

Dovrebbe essere ormai evidente a tutti che l'attuale fase della storia umana, quella coincidente con l'era dello **sviluppo industriale** e con l'utilizzo sempre più massiccio e irrazionale dei **combustibili fossili** (prima carbone, poi petrolio e gas), volge rapidamente e inesorabilmente al termine per due ragioni, strettamente interconnesse:

– l'imminente/immanente esaurimento delle risorse energetiche fossili, che l'uomo ha letteralmente dilapidato nel corso di questi due secoli.

– gli effetti potenzialmente irreversibili che i processi di combustione, sempre più diffusi su tutto il pianeta, rischiano di avere sulla composizione dell'atmosfera, sul clima, sui cicli delle acque e del carbonio e sugli equilibri dei singoli ecosistemi e dell'intera biosfera. Fra tutti gli impianti e sistemi eco-distruttivi inventati dall'uomo, gli **“inceneritori di rifiuti”** rappresentano il **simbolo forse più perfetto** (in senso negativo) di una “civiltà” dominata dalla pulsione di morte e di una specie vivente che, pur di estendere il proprio dominio, rischia di trasformare l'intero pianeta in una gigantesca camera a gas, in un immane forno crematorio.

È infatti difficile negare che gli inceneritori (il termine “termovalorizzatore” essendo frutto di un *escamotage* ipocrita e illegittimo, volto a convincere i cittadini circa un’inesistente resa energetica di questi impianti) sono essenzialmente **grandi acceleratori entropici**, che trasformano ogni giorno in cenere e gas:

- milioni di tonnellate di carta, cartone e legname che potrebbero essere utilizzate ancora a lungo e che sono il dono prezioso di boschi e foreste, cioè di quel polmone verde del pianeta, substrato e fucina della vita (“biodiversità”), che l’uomo sta distruggendo a ritmo frenetico e insostenibile;

- milioni di tonnellate di plastica e derivati, cioè di petrolio (si ricordi che un kg di PET equivale a due litri di petrolio): materiale organico che, formatosi attraverso milioni di anni di lento accumulo all’interno della crosta terrestre, siamo riusciti a consumare in pochi decenni;

- migliaia di tonnellate di metalli preziosi – alluminio, cromo, ferro, piombo, nichel – che potrebbero servire a costruire biciclette, navi, treni, ponti ed utensili vari.

Ma gli inceneritori non sono soltanto all’origine di un immenso, insensato spreco di materiali preziosi: sono anche tra **gli impianti industriali più inutili, nocivi e rapidamente distruttivi nei confronti dei delicati meccanismi che regolano il clima e gli ecosistemi**. E l’effetto forse più temibile e meno noto di questi eco-mostri concerne proprio il loro possibile impatto distruttivo sugli organismi e sull’intera biosfera: in quello che potremmo definire un immenso esperimento di bio-trasformazione a cielo aperto.

Perché i milioni di metri cubi di gas e ceneri volanti, che escono da quei camini e contaminano il mondo vegetale e i milioni di tonnellate di ceneri di fondo, che si depositano alla base dei forni e devono essere “smaltiti” in immense discariche di rifiuti speciali e che inevitabilmente finiscono con il percolare nelle falde idriche, avvelenando la catena alimentare e l’intera biosfera, sono un vero e proprio concentrato di alcune tra le sostanze più tossiche che l’uomo sia mai riuscito a produrre: diossine, furani, policlorobifenili, idrocarburi policiclici e metalli pesanti, che – trasportati dalle particelle microscopiche prodotte dalla combu-

stione – attraversano gli epitelii di rivestimento dei nostri apparati respiratorio e digerente, passano nel sangue e nella linfa, attraversano le barriere alveolare ed emato-cerebrale e penetrano attraverso le sofisticate membrane che proteggono le nostre cellule. In questo modo per anni, per decenni le **nanoparticelle** veicolano gli atomi di cromo, di piombo e di mercurio all'interno delle cellule che rappresentano la “prima linea” dei nostri sistemi di difesa – macrofagi, cellule dendritiche – di volta in volta paralizzandole o iper-attivandole (rendendole cioè incapaci di svolgere correttamente il proprio compito o inducendole a “infiammare” in modo cronico e progressivo i nostri organi e tessuti più preziosi) e all'interno dei nostri neuroni e delle cellule che formano la struttura portante del nostro cervello, che irreversibilmente danneggiate o cronicamente attivate finiscono per produrre ed accumulare al loro interno proteine alterate nella loro sequenza-base o nella loro forma tridimensionale...

Un dato epidemiologico estremamente allarmante di questi ultimi anni, è quello concernente il notevole aumento delle patologie neuro-degenerative croniche che funestano le nostre società. È sufficiente ricordare che negli Usa le morti per morbo di Alzheimer sono aumentate negli ultimi 20 anni del 1200%, ed è evidente che soltanto una trasformazione ambientale può aver determinato una simile deriva epidemiologica. L'ipotesi patogenetica oggi più accreditata riconosce all'origine di questa e di altre malattie neurodegenerative, proprio un accumulo, nel citoplasma cellulare, di proteine alterate. È noto quanto sia difficile dimostrare con assoluta certezza – sulla base delle modalità di studio e di valutazione usuali (essenzialmente epidemiologiche), che hanno come inevitabile parametro di riferimento popolazioni sottoposte a tassi di inquinamento simili e difficilmente valutabili – il nesso causa-effetto tra un possibile fattore patogenetico (in questo caso l'inalazione delle sostanze prodotte dalla combustione di materiale vario, plastica e metalli *in primis*) e l'aumento di una patologia cronico-degenerativa legata a meccanismi immuno-patogenetici e/o genotossici relativamente lenti (siamo nell'ordine di anni o decenni).

Ma alcuni ricercatori hanno recentemente sottolineato come esistano dati terribili, provenienti da un campo di “sperimentazione” ancora più drammatico ed eccezionale – quello delle guerre *high-tech*, ideate ed attuate negli ultimi 15 anni dagli USA e dai loro alleati – che possono aiutarci a chiarire il problema. In queste guerre infatti intere popolazioni inermi hanno subito le conseguenze dei bombardamenti condotti con armi nuove e sofisticate, che solo tra alcuni decenni riveleranno tutti i loro effetti devastanti. Va da sé che pochi si sarebbero curati di questo lontano dramma, se migliaia di soldati occidentali non avessero manifestato, al ritorno dalle guerre nel Golfo e nei Balcani, sintomi e quadri patologici gravissimi, riconducibili all’esposizione alle sostanze chimiche e radioattive utilizzate e liberate nel corso dei bombardamenti.

L’interesse per questi lontani eventi, da parte di alcuni ricercatori che indagano sull’impatto ambientale e sanitario degli inceneritori, è dovuto al fatto che le molecole tossiche che si sono accumulate nei polmoni e nei cervelli, nel sangue e nello sperma dei soldati; che li hanno fatti ammalare di linfomi, leucemie, mielomi, epatocarcinomi e sarcomi; che hanno perfino causato l’insorgenza di carcinomi uterini nelle loro mogli e compagne e di malformazioni nei bambini da loro procreati negli anni successivi, sono praticamente le stesse prodotte dagli inceneritori. Il che non deve stupire, perché in entrambi i casi è proprio l’alta temperatura raggiunta nei processi di combustione a determinare: da un lato la liberazione di miliardi di atomi di cromo, nichel, mercurio, cadmio e di molecole di diossine, furani, idrocarburi policiclici; dall’altro la frammentazione della materia in nanoparticelle rotondeggianti, che inalate fungono da perfette navette per le sostanze *killer*. E in entrambi i casi le particelle col loro carico mortale penetrano nelle cellule del sangue, infiammano organi e tessuti, sregolano gli stessi apparati di controllo sistemico e *in primis* il sistema neuro-endocrino: anche perché alcune di queste sostanze, come le diossine (di cui gli inceneritori sono oggi la fonte principale), agiscono da *endocrine disruptors*, con meccanismi veramente diabolici, che permettono loro di ingannare i recettori delle cellule bersaglio o di mimare (agendo diret-

tamente o indirettamente sul DNA o sui meccanismi di trascrizione ed espressione genica) l'azione delle molecole che innescano o modulano la produzione di ormoni, citochine, chemochine.

Ma queste non sono le uniche controindicazioni alla costruzione ed all'uso degli inceneritori che sarebbe importante conoscere e divulgare. **Alle motivazioni di ordine ambientale e sanitario, si possono infatti affiancare numerose motivazioni di ordine economico e sociale.** A cominciare dal semplice calcolo dei costi di produzione: visto che, cifre ufficiali alla mano, il costo di un MWh di energia in un impianto idroelettrico è valutabile intorno ai 65 euro; in un impianto eolico intorno ai 60; in un impianto a biomasse intorno a 120, mentre produrre un MWh in impianti di **incenerimento di rifiuti solidi urbani** con "recupero energetico" costa la bella cifra di 228 euro (senza mettere nel conto il costo di smaltimento delle ceneri e i danni incalcolabili alla salute umana)! **Questo significa che ben lungi dal consentire un recupero energetico, gli inceneritori sono una fonte di immenso spreco energetico ed economico** (concetto che può anche essere sintetizzato dicendo che l'energia necessaria a produrre i materiali che vengono inceneriti è circa 4 volte maggiore di quella che si può ottenere bruciandoli). D'altro canto dovrebbe essere ormai noto a tutti che esistono strategie semplici e collaudate che permettono di organizzare una corretta filiera di trattamento dei materiali post consumo (in effetti il termine "rifiuti" dovrebbe essere utilizzato solo per gli scarti e via, via abolito), fondata sulla riduzione e razionalizzazione della produzione, sul recupero, riciclaggio e riuso di vetro, carta, legname e metalli; sul corretto trattamento dell'organico; sul processamento a freddo dell'eventuale residuo... e che non mancano le norme comunitarie e nazionali, che almeno sulla carta, incentivano questo vero e proprio circuito virtuoso. Dovrebbe insomma essere ormai chiaro a tutti coloro – imprenditori, economisti, politici, chimici, ingegneri, medici – che si interessano a vario titolo al problema del trattamento dei rifiuti, che non ha alcun senso bruciare tonnellate di materiali preziosi e in larga misura riutilizzabili; che una simile prassi ha costi enormi oltre a essere dannosa per l'ambiente in cui viviamo e per la nostra salute.

Eppure è un dato di fatto che in Italia, da alcuni anni, assistiamo ad una vera e propria corsa alla costruzione di nuovi impianti. Un mistero che, in effetti, non è poi così difficile svelare.

Basta infatti ricordare che **in Italia è attualmente in vigore una legge, unica in Europa e in palese contrasto con le direttive europee, che consente allo Stato di sovvenzionare fortemente la produzione di energia attraverso l'incenerimento dei rifiuti, che essendo (come visto) alquanto costosa, se non fosse incentivata con danaro pubblico, non avrebbe mercato.** È appunto grazie a questa legge che i gestori di inceneritori e i gruppi industriali come Moratti, Garrone, Falck che li costruiscono, possono fare grandi profitti, scaricando gli enormi costi di impianti assolutamente antieconomici, sulla collettività. Il trucco è semplice e scellerato: **in pratica gli ingenti fondi che dovrebbero esser destinati per legge alle energie rinnovabili (pagati direttamente dai contribuenti nella bolletta Enel) vengono letteralmente stornati nelle tasche dei gestori**, che ricevono circa 40 euro per ogni tonnellata di rifiuti inceneriti, più altri sussidi: cifre che moltiplicate per milioni di tonnellate (nella sola Sicilia è prevista la costruzione di 4 eco-mostri, che dovrebbero incenerire circa 2,5 milioni di tonnellate di rifiuti/anno!) raggiungerebbero dimensioni piuttosto ragguardevoli. Difficile negare che si tratta di una legge immorale (ci troviamo di fronte a un vero e proprio furto legalizzato ai danni dei cittadini e a favore di chi li sfrutta ed inquina), oltre che antiecológica (un vero e proprio incentivo allo spreco energetico). Come difficile sarebbe negare che le complicità in questo settore sono veramente molte e varie: si pensi al ruolo dei media, in gran parte schierati da anni dalla parte delle *lobbies* inceneritoriste, e impegnati a convincere gli italiani che gli inceneritori (pardon i "termovalorizzatori") sono macchine magiche, capaci di far sparire per incanto i rifiuti, risolvendo l'emergenza e il problema delle discariche; di produrre "energie rinnovabili"; di creare nuovi posti di lavoro; di "ripulire" l'aria che respiriamo e di "ridurre" le emissioni climatizzanti, secondo i sacri dettami del Protocollo di Kyoto!

Tutte affermazioni rigorosamente false e tendenziose, che pochi cercano di smentire. Eppure non è difficile capire che bru-

ciare i rifiuti significa semplicemente trasformare materiali preziosi in gas e sostanze infinitamente più tossiche e pervasive; che gli inceneritori non risolvono il problema delle discariche, anzi le trasformano in depositi di rifiuti speciali e infinitamente più pericolosi; che gli inceneritori non possono che disincentivare la raccolta differenziata e il recupero della carta, del legname e della plastica... per il semplice fatto che senza queste sostanze, l'inceneritore non potrebbe neppure funzionare; che per ogni tonnellata di "rifiuti" inceneriti (anziché riciclati, compostati o riutilizzati) si emettono in atmosfera 450 chili di gas serra; che una corretta filiera di riciclaggio, recupero, riuso e compostaggio permetterebbe la creazione di decine di cooperative di giovani impegnati in un servizio al tempo stesso utile sul piano ecologico e sanitario, redditizio sul piano economico e persino educativo per se stessi e per l'intera comunità... Stando così le cose appaiono più chiari i motivi che ci hanno spinto a proporre gli inceneritori a simbolo negativo di una "civiltà" fondata sulla distruzione sistematica della Natura. Cioè su processi **lineari, irreversibili**, tanto per ciò che concerne le trasformazioni della materia, quanto nel campo degli esseri viventi: visto che le modifiche deliberate o involontarie del DNA rappresentano (anche sul piano simbolico/metafisico) un'interferenza indebita e potenzialmente definitiva sul programma-base che definisce le linee guida per lo sviluppo nello spazio-tempo di tutte le forme di vita (dalle singole cellule alle specie).

In questo senso gli inceneritori rappresentano davvero il tetto simbolo di un sistema: perché ciò che accomuna la gran parte delle nostre attuali modalità di sfruttamento delle risorse energetiche è appunto che si tratta di **cicli aperti**, cioè di **non-cicli**, che consumano energia e materia relativamente organizzata e liberano – al termine del processo – calore e sostanze tossiche che si disperdono nell'atmosfera, inquinandola in modo potenzialmente irreversibile. Tale discorso vale per tutti gli impianti e le macchine che consumano **energia chimica** (petrolio, carbone, gas) o **nucleare** e che presentano, sia pur con diversa gradazione (minima per il gas naturale, massima per il nucleare) gli stessi problemi: quello termico; quello, strettamente connesso,

dell'enorme consumo idrico; quello della produzione di scorie pericolose; quello dell'imminente esaurimento degli stessi combustibili.

E in questo contesto dovrebbe apparire più comprensibile anche il titolo "teologico" che abbiamo scelto di dare al nostro pezzo e che riecheggia una celebre frase di Paul Connett, un noto professore di biochimica americano, che da anni gira il mondo nelle vesti di profeta di una società *zero-waste*. Affermare che il diavolo e l'uomo da lui asservito o irretito bruciano, allontanandosi dal modello naturale e/o divino significa infatti asserire in modo semplice e chiaro

– che ogni **forma di combustione, attuata su scala planetaria, si rivela rapidamente insostenibile e biocida** e che, in particolare, la pratica di trasformare enormi quantità di materiali preziosi (metalli, carta, legname, vetro) in rifiuti, per poi disintegrarli per combustione è prassi antieconomica e insostenibile sul piano del consumo di risorse; del dissesto climatico; dell'inquinamento e dell'impatto ambientale e sanitario (produzione e inevitabile dispersione nell'ambiente, bioaccumulo e biomagnificazione attraverso la catena alimentare di diossine, furani, policlorobifenili, metalli pesanti..)

– che diviene di giorno in giorno più urgente e necessaria una **ri-conversione del sistema produttivo e commerciale globale**, che non può che derivare da una ancora più radicale conversione culturale/spirituale:

perché in assenza di una profonda ed autocritica presa di coscienza collettiva, è veramente difficile immaginare che l'umanità decida di tornare nel giro di alcuni anni/decenni ad un modello/sistema fondato su un utilizzo responsabile e parsimonioso (il risparmio energetico rappresenta la vera chiave di volta di questa che potremmo veramente definire **Rivoluzione Verde**) dell'energia che ricaviamo dalla materia (che deve essere rinnovabile ed a ciclo eminentemente chiuso) e da quella fonte praticamente inesauribile e "pulita" che è il Sole.

UN MONDO DA CAMBIARE: DA DOVE COMINCIAMO?... DAI RIFIUTI!

di Patrizia Gentilini

Associazione Medici per l'Ambiente (ISDE Italia)

Il degrado progressivo del pianeta Terra – dai cambiamenti climatici alla distruzione di interi ecosistemi – minaccia ormai la sopravvivenza della nostra specie e pone inderogabili quesiti a ciascun essere umano ed ancor più a chi, nella nostra società, ha responsabilità politiche ed amministrative. Ricordiamo che già nel 1970 il Club di Roma aveva pubblicato un fondamentale rapporto sui “Limiti dello Sviluppo” rimasto tragicamente inascoltato ed aveva previsto il «collasso del sistema» verso la metà del secolo in cui stiamo vivendo: purtroppo tutto sta inesorabilmente andando nella direzione prevista oltre 30 anni fa. Oggi stiamo consumando, in termini di risorse, un capitale non rinnovabile, rischiando di lasciare ben poco alle future generazioni: continuando a far finta di nulla inganniamo noi stessi, ma non inganniamo la Natura e la sola considerazione sui cambiamenti climatici in atto ne è la più evidente dimostrazione.

La conferenza di Parigi sul clima del febbraio 2007 ci dice che la temperatura del globo crescerà da un minimo di 1.8°C a 4°C ed il 90% degli studiosi è concorde nel ritenere le attività antropiche responsabili di tutto questo. Il segretario generale

dell'ONU Ban Ki-Moon auspica a livello mondiale una risposta rapida e determinata: ci aspettiamo che i governi del mondo riconoscano lo stato di “emergenza” in cui versa l'intero pianeta, che potremmo definire non di calamità “naturale” ma di “calamità umana” e si adoperino di conseguenza, come ogni persona di buona volontà, per porvi rimedio. Come medici dobbiamo sentirci coinvolti e partecipi di questi problemi, tanto più che il nuovo codice deontologico all'art. 5 finalmente contempla l'ambiente come determinante fondamentale della salute e riconosce anche alla nostra categoria il dovere della sua tutela. Per comprendere la “fragilità” del mondo in cui viviamo basti pensare all'atmosfera: essa non va oltre il nostro sguardo e già a 5.000 m di altezza abbiamo bisogno di bombole d'ossigeno. Per la prima volta, da che l'uomo è sulla terra, la composizione chimica dell'atmosfera si è modificata nel corso di un'unica generazione: l'aumento di CO₂ è talmente rapido che oggi respiriamo un'aria qualitativamente diversa rispetto a quando siamo nati (1). È davvero arduo pensare cosa respirerà la generazione a venire.

Inoltre milioni di tonnellate di elementi estratti dai loro *reservoirs* naturali o di sostanze chimiche di sintesi, hanno ormai irrimediabilmente compromesso interi ecosistemi dai quali dipende la vita stessa del pianeta. Alcune sostanze poi – denominate *endocrine disruptor* – si sono dimostrate capaci di impedire la corretta trascrizione del DNA nelle cellule germinali (2), con una potenziale alterazione del patrimonio genetico della nostra specie. Un vastissimo gruppo di patologie è legato all'ambiente e dobbiamo convincerci che tutto ciò che noi gettiamo via e disperdiamo intorno a noi, ci ritorna attraverso l'aria, l'acqua e il cibo che mangiamo. In un mondo affamato di energia, di combustibili e di petrolio, sembra che ci dimentichiamo che il primo “combustibile” di cui tutti abbiamo bisogno è il cibo e che cibo, aria ed acqua pulita sono beni primari, non inesauribili ed inaccessibili alla maggior parte dell'umanità.

Con un comunicato del 16 giugno del 2006 l'OMS ci ricorda quanto la salute dell'ambiente e la salute dell'uomo siano strettamente correlate: un quarto di tutte le malattie negli adulti e un terzo di tutte le malattie nei bambini, sotto i cinque anni, sono

determinate, secondo l'OMS, da problemi di origine ambientale. La maggior influenza dell'ambiente sulla salute dei bambini è dovuta a diversi fattori: a parità di peso essi introducono maggior quantità di aria, acqua, cibo rispetto ad un adulto; i meccanismi di detossificazione non sono ancora completi; la sensibilità di organi ed apparati non ancora completamente formati è maggiore rispetto al momento della loro completa maturità. In definitiva è universalmente accettato che i bambini e gli organismi in via di sviluppo sono estremamente più sensibili all'inquinamento ambientale rispetto agli organismi adulti. I danni che stiamo creando all'infanzia e alle generazioni future devono assolutamente farci riflettere: tre esempi potranno aiutare a capire meglio questo problema.

Innanzitutto l'inesorabile aumento dei tumori nell'infanzia (3): a fronte degli incoraggianti risultati ottenuti nella cura e nella guarigione è ormai assodato che per esempio in Europa, le neoplasie infantili sono in aumento dell'1.2% l'anno nei bambini di età compresa tra 0 e 14 anni e dell'1.5% in quelli dai 14 ai 19 anni, con trend in crescita.

In secondo luogo ricordo quanto apparso sul NEJM (4) circa la funzione respiratoria nei bambini. Questo studio ha dimostrato che nel 56% di bambini in buona salute che vivono in una media città inglese in cui è presente una centrale a carbon fossile, con parametri dell'aria all'interno dei limiti di legge, la capacità respiratoria risulta ridotta in modo direttamente proporzionale alla presenza, all'interno dei macrofagi delle vie aeree, di particelle carboniose e che queste sono direttamente correlate all'incremento di PM_{10} nell'aria. Si sa che la funzione polmonare si sviluppa e raggiunge la piena maturità intorno ai venti anni, pertanto se essa viene compromessa fin dall'infanzia è verosimile che questo si traduca in un danno per la vita da adulti. Infine, e questo forse è ancora più drammatico, si ricorda l'allarme lanciato dall'Harvard School of Public Health U.S.A. il 7 novembre 2006 (5) su «Lancet» circa la “pandemia silenziosa” per i danni al cervello dei bambini da sostanze chimiche ed inquinanti vari valutando che addirittura un bambino su sei al mondo sia a rischio di disturbi, sia di tipo organico-neurologico, sia di tipo

comportamentale, come il deficit di attenzione, l'iperattività, la diminuzione del quoziente intellettivo per l'esposizione durante la vita fetale ad agenti inquinanti.

Spesso ci sentiamo rassicurati quando le sostanze tossiche sono all'interno dei "limiti di legge", ma le "basse dosi" non sono certo scevre da danni (6); i limiti di legge sono sempre un compromesso fra interessi economici e conoscenze scientifiche e ciò che è considerato sicuro in un determinato periodo può non esserlo più successivamente. Inoltre non si dimentichi che esistono effetti sinergici di tossicità fra sostanze ritenute singolarmente sicure e che la suscettibilità varia da individuo ad individuo ed anche nella persona stessa a seconda delle condizioni contingenti: salute, malattia, ecc. Nei fenomeni biologici poi non sempre è vero che l'effetto nocivo diminuisca al diminuire della dose, anzi, come nel caso di radiazioni ionizzanti o cadmio, esposizioni anche infinitamente piccole possono essere molto pericolose. Il cadmio, per esempio, è un cancerogeno certo per esposizione "professionale" ma, a dosi bassissime quali quelle alle quali tutti siamo esposti, può avere un'azione come *endocrin disruptor* (7) o interferire con i meccanismi di riparo del DNA (8).

Ricordiamo infine che i limiti di legge sono sempre calcolati sulle persone adulte e non tengono conto dei bambini e della popolazione più fragile e suscettibile: donne in gravidanza, neonati, anziani, ecc. A questo proposito è interessante ricordare quanto affermato nell'ottobre 2006 da Bruce P. Lanphear, del Children's Environmental Health Center di Cincinnati (U.S.A.): «a dispetto del grande affetto che noi abbiamo per i bambini e della grande retorica della nostra società sul valore dell'infanzia, la società è riluttante a sviluppare quanto necessario per proteggere i bambini dai rischi ambientali» (9).

Appare inoltre paradossale che in una società così attenta ai risvolti economici come la nostra, non si tenga in debito conto che trascurare la salute dell'ambiente non è certo un "buon affare": l'Associazione Italiana di Economia Sanitaria (AIES), secondo i dati riportati dal «Sole 24 ore» del dicembre 2006, ha calcolato che nel 2001 il costo complessivo dei danni alla salute da trasporto su strada e dall'uso di energia sia stato pari a 36.3

miliardi di euro (3% del PIL), pari al 35% della spesa sanitaria complessiva pubblica e privata per ben 627 euro pro capite! Una recente ricerca stima che ogni anno nascono, solo negli U.S.A., da 316.000 a 637.000 bambini con una quantità di mercurio nel cordone ombelicale superiore alla quota associata a deficit del quoziente intellettivo (Q.I.): gli Autori valutano la perdita di PIL nel loro paese per la riduzione del Q.I. da mercurio pari a ben 8.7 miliardi di dollari all'anno. Ricordiamo infine i costi che ci vengono da quella "mistura insalubre" – come la definisce il «New England Journal of Medicine» – che è l'aria delle nostre città. Il "particolato" (PM) che respiriamo proviene certamente in primo luogo dal traffico veicolare ma anche da tutte le attività antropiche che comportano la combustione di materia ed occupa ormai la cronaca quotidiana dei nostri media. Respirare un'aria con una grande quantità di PM è oltremodo nocivo e più le particelle sono di minori dimensioni più sono pericolose in quanto passano rapidamente dagli alveoli polmonari al torrente circolatorio ed arrivano a tutti gli organi: rene, fegato, cuore; recenti ricerche inoltre hanno dimostrato come attraverso la via olfattiva il particolato ultrafine possa arrivare direttamente al cervello. Le stime dell'OMS in proposito sembrano veri bollettini di guerra: in tredici città italiane con oltre 200 mila abitanti si stima che ben 8220 morti/anno siano attribuibili a PM_{10} superiore a 20 microgrammi/metro³. Sempre l'OMS sostiene che riducendo l'inquinamento atmosferico l'Italia potrebbe risparmiare 28 miliardi di euro l'anno. Ancor più drammatici i dati per il $PM_{2,5}$: si stima che in Europa ci siano per particolato di queste dimensioni 384.000 morti/anno; inoltre per ogni incremento di 10 microgrammi/metro³ di $PM_{2,5}$, si calcola un aumento di rischio di mortalità per cancro al polmone dall'8 al 14% e del 12% per patologie cardio-circolatorie. Tali rischi sono ancor più accentuati per il sesso femminile ed il concetto che le donne siano le "sentinelle" dell'ambiente è stato recentemente confermato (10): ricercatori americani hanno evidenziato che ad ogni incremento di 10 microgrammi/metro³ di $PM_{2,5}$, si accompagna un incremento del 24% del rischio di eventi cardiovascolari e del 76% del rischio di morte in una popolazione di donne senza precedenti cardiologi-

ci. Ricordiamo infine che il costo sociale, sanitario ed economico legato all'aumentata incidenza di cancro è elevatissimo e rischia di andare fuori controllo: si calcola che in Italia il costo dei farmaci antitumorali sia di 580 milioni di euro l'anno, con un costo medio per paziente/anno variabile da 15.000 a 50.000 euro ed un costo complessivo per il Sistema Sanitario Nazionale di 7 miliardi di euro.

In questo contesto così drammaticamente preoccupante, in cui il nostro modello stesso di vita e di società deve essere ripensato, l'organizzazione delle nostre città radicalmente rivista e tutte le attività antropiche riconsiderate, il problema dello smaltimento dei rifiuti rappresenta, a nostro avviso, davvero l'emblema di un mondo ed una società malata ed un perfetto esempio in cui invece di risolvere un problema, si corre il rischio di crearne uno ancora più grande, e la cura diventa peggiore del male! Paradossale appare infatti la strada che in tutta Italia viene imboccata per lo smaltimento dei rifiuti, privilegiandone l'incenerimento rispetto ad una seria politica di riduzione, riuso, recupero, riciclo, compostaggio dell'organico, ecc. In tutto il nostro paese, con una quota di rifiuti pro capite di oltre 500 kg/anno, con punte di oltre 1000 kg in alcune realtà – ben lontani quindi dai 300 kg/anno raccomandata dalla Comunità Europea – nessuna seria politica della loro riduzione viene fatta, anzi si prevede un aumento generalizzato di rifiuti per giustificare l'ampliamento e la costruzione di sempre nuovi inceneritori. Tali impianti sono “furbescamente” spacciati per “termovalorizzatori”; dico “furbescamente” perché l'incenerimento, contrabbandato in maniera truffaldina per fonte rinnovabile di energia, usufruisce di incentivi (CIP 6): nel 2005, per esempio, sono finiti per questo scopo esattamente 3.998.600.000 euro (circa il 70%), mentre per le “vere” rinnovabili solo 1.709.500.000 euro.

Si crea inoltre un chiaro conflitto d'interessi, perché la stessa multity che provvede all'incenerimento (e ovviamente riceve tanti più soldi quanti più rifiuti brucia), gestisce anche la raccolta differenziata.

L'energia prodotta dagli inceneritori, anche se pagata profumatamente, è comunque ben poca cosa, se confrontata con

quella che occorre spendere per produrre *ex novo* i materiali distrutti; inoltre, secondo recenti dati di Greenpeace, il kilowatt/ora ottenuto da termovalorizzazione dei rifiuti è quello gravato dalla maggior emissione di CO₂. Non dimentichiamo che l'Italia ha aderito al protocollo di Kyoto ed invece di diminuire le proprie emissioni del 6.5% entro il 2010 come concordato, le ha aumentate dal 1990 al 2004 dell'11.6%!

In tutto il nostro paese è in atto una grande mobilitazione da parte di associazioni ambientaliste, comitati di cittadini, medici che vedono nel problema dei rifiuti una battaglia di grande valore anche simbolico: il rifiuto è solo l'ultimo anello di una catena perversa e malata, creato da un mondo "usa e getta" in cui costa meno ricomprare l'oggetto nuovo piuttosto che ripararlo, e così finiamo per produrre sempre più cose che hanno una vita sempre più breve e che dobbiamo distruggere sempre più in fretta perché non sappiamo più dove metterle. Dobbiamo invertire con decisione questa tendenza che porta a sprecare e distruggere anzi tempo energia e materia ed imparare dalla Natura che non conosce rifiuti ed ecco allora l'opportunità di ripartire dal "rifiuto" per costruire un mondo ed una società radicalmente diversa.

Anche l'Emilia Romagna ha scelto l'incenerimento come politica privilegiata per lo smaltimento dei rifiuti: con gli incrementi previsti da circa 480 mila ton/anno di rifiuti attualmente combusti, si arriverà a bruciarne oltre 1.000.000 ton/anno nonostante la Pianura Padana sia una delle aree più inquinate del pianeta e la situazione epidemiologica del nostro territorio non sia certo tranquillizzante. A questo proposito, ricordando che le donne sono le "sentinelle dell'ambiente", non del tutto casuale può apparire il fatto che l'incidenza di cancro nel sesso femminile che si registra nella nostra regione è la più alta di tutta Italia: 441 casi ogni 100.000 donne/anno a Parma rispetto ad una media in Italia di 390 casi, a seguire Ferrara con 435 casi, la Romagna con 425, Modena con 411.

Ricordo che gli inceneritori, in base all'art. 216 del testo unico delle Leggi Sanitarie (G.U. n. 220 del 20/09/1994), sono classificati come industrie insalubri di classe prima e, nonostante solo una minima parte delle sostanze emesse sia identificata, la

legge italiana impone solo pochissimi controlli – soltanto per alcuni inquinanti e solo per poche ore all’anno; controlli per la massima parte forniti con autocertificazione dai gestori degli impianti stessi, fatti sempre – guarda caso – nei momenti di miglior funzionamento e senza tener in genere conto dei periodi di accensione, spegnimento, malfunzionamento in cui si verificano i maggiori sforamenti.

Fra i cancerogeni certi emessi da inceneritori troviamo: arsenico, berillio, cadmio, cromo, nichel, benzene, e ovviamente la diossina (TCDD) e proprio su quest’ultima vale la pena fare alcune ulteriori considerazioni. Si tratta di sostanze lipofile, persistenti nell’ambiente dai 7 ai 12 anni, assunte per oltre il 90% tramite la catena alimentare. L’azione di queste sostanze si esplica a livello ormonale in quanto mimano l’azione degli ormoni in particolare femminili (estrogeni) e vanno ad interferire con complesse e molteplici funzioni del nostro organismo. A tale riguardo sono da correlare a questo tipo di inquinamento ambientale l’aumento di incidenza del diabete, i disturbi alla tiroide, l’infertilità e tutti i tumori ormono-correlati, come quello della mammella e della prostata, disturbi della sfera riproduttiva, aumento di abortività spontanea, malformazioni, disturbi a carico del sistema immunitario, aumento di linfomi e sarcomi. È da ricordare in proposito un recente studio della Regione Veneto che ha confermato quanto già era stato evidenziato in Francia e a Mantova, ossia come queste sostanze, siano legate ad un incremento statisticamente significativo di tumori relativamente rari, come i sarcomi, considerati tumori “spia” o “sentinella” di un inquinamento da diossine. Lo studio condotto in provincia di Venezia ha evidenziato che il rischio è direttamente correlato alla durata e quantità di esposizione con un Rischio Relativo, risultato in un *cluster* fino a 20 volte l’atteso. Gli inceneritori (11) sono in Europa al secondo posto, dopo acciaierie, come produttori di diossine ed al primo posto in Giappone che ha scelto l’incenerimento come metodo principale dello smaltimento dei rifiuti. La stima dell’esposizione di fondo (TCDD e similari) nei paesi dell’Unione Europea è compresa fra 1.2-3.0 pg/WHO TEQ/kg pro capite, tali limiti sono già ampiamente superati in diverse realtà:

qualsivoglia ulteriore esposizione porterebbe facilmente a superare ciò che la stessa Unione Europea raccomanda! Complessivamente, comunque, la maggior parte degli studi epidemiologici condotti su popolazioni residenti in prossimità di inceneritori od in lavoratori addetti, (pur con tutti i limiti che questi studi presentano) ha dimostrato un'associazione statisticamente significativa col cancro, in particolare per: neoplasie infantili, linfomi Non Hodgkin, tumori al polmone, sarcomi. Del tutto recentemente, inoltre, autori giapponesi (12) hanno evidenziato, su una popolazione di 450.807 bambini, sintomi quali: ansimare, mal di testa, mal di stomaco e stanchezza erano associati in modo statisticamente significativo con la vicinanza della scuola frequentata ad impianti di incenerimento per rifiuti.

L'associazione Medici per l'Ambiente già un anno fa, in un suo documento affermava senza mezzi termini che incenerire i rifiuti è una pratica inutile, costosa e soprattutto molto pericolosa per la salute. Allora, perché non cambiare rotta? Perché non eliminare i rischi assolutamente evitabili di un massivo incenerimento di rifiuti con una seria politica di smaltimento che preveda innanzi tutto una loro riduzione fino ad una seria raccolta differenziata in tutto il nostro paese? Si rammenta che quest'ultima, quando praticata col giusto metodo (per esempio "porta a porta") ha dimostrato di raggiungere l'80% in pochi mesi, con un'ottima "materia seconda" ricercata dalle filiere produttive! Perché non vedere in questo gravoso ed ineludibile problema l'occasione per imboccare quella strada "virtuosa" che partendo dai rifiuti deve toccare ogni aspetto della nostra vita individuale e collettiva e che sola può forse salvarci da una imminente catastrofe globale?

In conclusione, perché non riscoprire il valore di un vecchio detto: "Prevenire è meglio che curare".

Bibliografia

- 1) (<http://www.mlo.noaa.gov/LiveData/FDataaccg.ht>).
- 2) M. D. Anway, M. K. Skinner, «Endocrinology», Jun 2006; 147 (6 Suppl). S 43-9 Epub 2006 May 11.

- 3) Steliarova Foucher ed al., «Lancet», Dec 2004, 11-17; 364 (9451):2097-105.
- 4) Neeta Kulkarni ed al., «N. Engl. J. Med.», 2006; 355:21-30.
- 5) (<http://www.hsph.harvard.edu/neurotoxicant/appendix.doc>).
- 6) D.T. Wigle, Dec 2005, www.plosmedicine.org.
- 7) Y. H. Jin, «Nat Genet», Jul 2003; 34(3):326-9), «Il Sole 24 ore», “Speciale Ricerca”, 23 settembre 2005, pag. 9.
- 8) M. Takiguchi, «Environ. Sci.», 2006; 13(2):107-16.
- 9) Bruce P. Lanpheared al., «Envir. Health Perspectives», Oct 2006, vol 114 n. 10.
- 10) Kristin A. Miller ed al., «N. Engl. J. Med.», 2007; 356:447-58.
- 11) U. Quass, *The European Dioxin Inventory Chemosphere*, 2004; 54(9):1319-27.
- 12) Y. Miyake ed al., «Eur. J. Epidemiol.», 2005; 20(12):1023-9.

IL RIFIUTO DELLA POLITICA

«Carta», n. 4, 3/9 febbraio 2007, anno IX

PECORARO SCANIO A GRILLO

A fine dicembre, il ministro dell'Ambiente Alfonso Pecoraro Scanio aveva scritto al blog di Beppe Grillo a proposito dei CIP 6, contro i quali l'attore-ambientalista genovese aveva più volte tuonato. Pecoraro Scanio annunciava una vittoria, perché la legge finanziaria era stata corretta, appunto, con l'emendamento che poi ha avuto la avventurosa sorte che raccontiamo in queste pagine. «Caro Beppe – scriveva il leader dei Verdi – una buona notizia: la battaglia comune contro i CIP 6 ha fatto un passo avanti. Il Consiglio dei ministri ha ripristinato l'emendamento che esclude le fonti assimilate dagli incentivi per le rinnovabili». Incauto e prematuro ottimismo. E ora?

TABACCI DENUNCIA

Una delle più concrete denunce, a livello istituzionale, dei finanziamenti occulti concessi attraverso i CIP 6 è arrivata nel 2003 da Bruno Tabacci [UDC], in qualità di presidente della Commissione attività produttive della camera.

«Un'operazione che è stata avviata e si è sviluppata oltre ogni previsione – si legge nel verbale della sua commissione – sempre sotto traccia e in semiclandestinità, attraverso atti amministrativi ignoti ai più e di certo ignoti alla Commissione europea. Ad oggi non esiste non solo alcun elenco plausibile delle fonti “assimilate”, ma neanche una

chiara definizione dei criteri che consentono l'ammissibilità; si sa solo che vige un regime, cosiddetto CIP 6, che garantisce allo stesso modo alle fonti rinnovabili e a chi ricicla i rifiuti non biodegradabili – ma anche, in larga misura, semplici scarti di raffineria – una tariffa molto al di sopra dei valori di mercato dell'energia prodotta. Mentre, tuttavia, il CIP 6 relativo alle rinnovabili può giustificarsi con esigenze di tutela dell'ambiente e di sviluppo di tecnologie mature in quei settori, si chiede a quale titolo possa essere imposta ai cittadini e alle imprese una tassa occulta in favore dei petrolieri».

Una bella domanda ancora senza risposta.

UNA FARSA UN PO' SPORCA
di Anna Radili

Avevamo cantato vittoria, convinti che sarebbe stato rispettato l'impegno del governo di correggere, entro gennaio, «l'errore materiale di scrittura» contenuto nella legge finanziaria e di ristabilire il testo dell'originario emendamento sui CIP 6 concordato in senato dai gruppi di maggioranza. Invece, a giudicare dai fatti, una parte consistente della maggioranza non sembra per nulla vogliosa di eliminare i sostanziosi incentivi alle fonti energetiche “assimilate”, rifiuti e scarti di raffineria.

Il giallo, per quello che siamo riusciti a ricostruire, deve essere cominciato già nella notte precedente al varo della legge finanziaria 2007, quando qualcuno ha furtivamente riscritto il testo del comma 1117, cambiando completamente i termini dell'accordo raggiunto nella maggioranza per mettere al bando i CIP 6, gli aiuti di Stato alle fonti energetiche “assimilate”. Sussidi miliardari a impianti che bruciano scarti di lavorazione delle raffinerie, cascami del petrolio, carbone e rifiuti, per produrre energia elettrica da vendere a prezzi più che doppi rispetto a quelli di mercato. Questi miliardi vengono dalle nostre bollette.

L'accordo doveva limitare i CIP 6 per le “assimilate” «ai soli impianti già realizzati e operativi», escludendone gli impianti in progetto o in costruzione. «Un compromesso già pesante», di-cono Rifondazione e Verdi, che avrebbero voluto di più. Comunque un successo, anche secondo le associazioni ambientaliste. Ma, a sorpresa, il testo del comma 1117 approvato con la Finanziaria comprendeva queste parole: «Ai soli impianti già autorizzati e di cui sia stata avviata concretamente la realizzazione». Una “correzione” che nessuno ha avuto la faccia tosta di rivendicare e che moltiplica, così com'è, il numero degli impianti titolati a ricevere i sussidi.

«È successo un fatto gravissimo. C'era un accordo che il governo non può non rispettare», dichiarano due degli artefici di quella trattativa in senato, Loredana De Petris dei Verdi e Tommaso Sodano, Prc, presidente della commissione ambiente. Un fatto così grave, da spingere il consiglio dei ministri a convocare lo stesso 27 dicembre un'apposita riunione che, come recitava il comunicato ufficiale, ha approvato «un emendamento, che verrà presentato in gennaio in parlamento, al decreto sugli obblighi comunitari, che ristabilisce il testo dell'emendamento CIP 6 concordato in senato dai gruppi di maggioranza e poi non approvato». Era questo l'impegno solenne del governo, anche se già gli esiti di quel consiglio un sospetto lo sollevavano. I ministri, infatti, nella stessa riunione in cui rimandavano la soluzione della questione CIP 6, risolvevano invece subito il cosiddetto «comma Fuda» [cioè il comma 1343, che modificava i termini di prescrizione per la responsabilità amministrativa] con un decreto legge che lo ha eliminato dalla Finanziaria ancora prima della sua entrata in vigore. In molti si sono chiesti: perché lo stesso espediente non è stato adottato per il comma sui CIP 6, che invece sono stati rinviati a un emendamento da presentare in aula e poi da votare?

Ma il giallo non finisce qui. A presentare in aula l'emendamento concordato il 27 dicembre ci hanno provato solo Verdi e Rifondazione, non il governo. In più, l'emendamento è stato giudicato inammissibile per questioni «tecniche», ma dalle voci che corrono si è capito che, se fosse stato messo ai voti, i «riformisti» di Ds e Margherita non l'avrebbero fatto passare.

L'emendamento, nel pieno rispetto degli impegni originari, dice: «sono apportate le seguenti modificazioni: a) al comma 1117, le parole: “ai soli impianti già autorizzati e di cui sia stata avviata concretamente la realizzazione” sono sostituite dalle seguenti: “ai soli impianti già realizzati ed operativi”». Verdi e Rifondazione hanno poi aggiunto, per cautela, questo passo: «b) al comma 1118, secondo periodo, dopo le parole: “Ministro dello sviluppo economico” sono aggiunte le seguenti: “di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare”». Ovvero, a decidere non sarebbe Bersani da solo e Pecoraro Scanio avrebbe la sua da dire.

La ragione è che nella Finanziaria 2007 c'è anche il comma 1118, che offre la possibilità, al ministro dello Sviluppo economico Pierluigi Bersani, di concedere deroghe, nel riconoscere gli incentivi, anche «a specifici impianti già autorizzati all'entrata in vigore della presente legge e non ancora in esercizio»: insomma, un'ulteriore breccia per i sostenitori degli inceneritori. Sarebbe sufficiente una deroga concessa

alle sole regioni commissariate per i rifiuti per dare il via, in un colpo solo, a tutti gli inceneritori previsti in Campania, Lazio, Puglia, Calabria e Sicilia [vedi la mappa a p. 34-35].

Ma ora che l'emendamento è stato giudicato «inammissibile» dagli uffici della presidenza della camera, che si fa? Si prova a portarlo nell'aula del senato, dove teoricamente è maggiore il potere contrattuale della «sinistra radicale»? È evidente che la parte «riformista» della maggioranza non vuole chiudere il rubinetto dei sussidi di Stato alle potenti lobby dei petrolieri, ai costruttori di inceneritori, alle aziende elettriche. Eppure, il governo potrebbe approvare semplicemente un decreto di modifica della Finanziaria, come ha fatto con il «comma Fuda».

Avremmo voluto chiederlo a Dario Franceschini, capogruppo dell'Ulivo alla camera, ma è stato impossibile raggiungerlo. Sembra proprio che Ds e Margherita non vogliano saperne: per loro è appena digeribile la formulazione sui CIP 6 approvata in Finanziaria. C'è il sindaco di Torino Sergio Chiamparino che da settimane fa fuoco e fiamme perché l'inceneritore approvato a Torino possa incassare i sussidi [una trentina di milioni di euro], così come pare ci siano pressioni, assai felpate, del sindaco di Roma Walter Veltroni per garantirli all'inceneritore «pubblico» dei rifiuti di Ama e Acea [le due ex municipalizzate per i rifiuti e per l'energia elettrica, oggi entrambe Spa a maggioranza pubblica].

Il pressing da parte degli affaristi, i petrolieri in prima fila, è fortissimo. L'enorme quantità di denaro giustifica tanta attenzione. «Complessivamente, con l'operazione CIP 6 sono stati distribuiti 60 mila miliardi di lire, in 15 anni. E l'80% è andato alle fonti «assimilate», penalizzando quelle autenticamente rinnovabili» dice Mirko Lombardi, responsabile ambiente di Rifondazione.

Su tutto, peraltro, incombe l'intervento dell'Europa: «Stiamo esaminando reclami relativi a una presunta non conformità della legislazione citata con le norme in materia di aiuti di Stato»: è la risposta del commissario per l'energia Andris Piebalgs all'interrogazione rivolta dal capogruppo del Prc a Strasburgo, Roberto Musacchio.

Insomma, è partita una procedura di infrazione che potrebbe costarci una condanna con relative sanzioni. Come i sussidi, ancora una volta a carico dei cittadini.

ALTRAECONOMIA: CHI CI GUADAGNA

L'elenco delle aziende che dal 1992 sfruttano le generose sovvenzioni pubbliche previste dal provvedimento numero 6 del Comitato interministeriale prezzi [da qui il nome CIP 6] non è pubblico.

La migliore inchiesta finora uscita su questo argomento, quella pubblicata a settembre del 2006 dal mensile *Altreconomia* e firmata da Pietro Raitano, ha però messo assieme un po' di nomi, almeno per quella parte di CIP 6 che finanziano la produzione di energia elettrica dagli scarti di raffineria. In cima alla lista dei beneficiari c'è la Edison, il che, viaggiando lungo i pacchetti azionari, vuol dire Aem di Milano e soprattutto Edf, la multinazionale energetica francese, in parte ancora di proprietà pubblica.

Edf, attraverso Edison, gestisce in Italia 27 centrali elettriche, 19 delle quali beneficiano in un modo o nell'altro di sovvenzioni CIP 6. Nel 2005 il fatturato complessivo di Edison è stato di 5 miliardi di euro, dei quali almeno un miliardo e mezzo provengono dalle sovvenzioni.

Gli altri beneficiari certi dei fondi CIP 6 sono i grandi nomi dell'industria e della geografia petrolifera italiana. A Priolo Gargallo, in provincia di Siracusa, c'è la centrale di IsabEnergy, una società controllata dalla Erg, la società della famiglia genovese dei Garrone. Nel 2005 IsabEnergy ha fatturato 522 milioni di euro, dei quali almeno 300 di fondi CIP 6. Un altro impianto è a Falconara Marittima, in provincia di Ancona. La proprietà è della Api, della famiglia Brachetti Peretti. Nel 2005, su 2,7 miliardi di fatturato, ha avuto 150 milioni di sovvenzioni [gli utili erano di 96 milioni di euro].

L'impianto più famoso, tra quelli benedetti dai fondi CIP 6, è però quello della Sarlux, a Sarroch, in Sardegna, di proprietà della famiglia Moratti. A Sarroch, la società Saras dei Moratti ha una delle raffinerie più grandi del Mediterraneo, capace di lavorare 15 milioni di tonnellate di greggio l'anno. La Sarlux è al cento per cento della Saras. La centrale elettrica annessa alla raffineria ha un ruolo essenziale poiché brucia gli scarti della raffinazione, l'olio combustibile pesante, che altrimenti andrebbe smaltito [pagando] come rifiuto speciale. Grazie al CIP 6, il rifiuto diventa fonte rinnovabile e profittevole. Il 36 per cento degli utili di Saras [122 milioni di euro su 332] sono riconducibili alla produzione di energia elettrica, che senza le sovvenzioni costerebbe molto di più. La convenzione di Sarlux con il governo italiano è partita l'8 gennaio 2001 e durerà fino al 2021. Nel 2011 – spiegava l'articolo di Raitano – Sarlux avrà ammortizzato il prestito di un miliardo di euro avuto per costruire l'impianto, e avrà così dieci anni di guadagno netto fino alla fine della convenzione.

Nonostante i fondi CIP 6, però, le aziende non sono al sicuro dalle oscillazioni in borsa. A maggio del 2006, il 40 per cento di Saras è stato collocato sul mercato e in pochi giorni la vendita dei pacchetti aziona-

ri ha fruttato più di un miliardo di euro. Due mesi più tardi, il titolo era sceso del 20 per cento [da 6 a 4,8 euro ad azione]. Il 29 gennaio 2007, la chiusura delle contrattazioni dava le azioni Saras a 3,92 euro. Forse anche a causa dell'incertezza dei finanziamenti CIP 6.

Secondo i dati forniti dall'allora sottosegretario Bruno Tabacci in audizione alla camera, nel 2005 i finanziamenti CIP 6 ammontavano a 3,1 miliardi di euro. Un anno prima erano 2,3. Il meccanismo dei CIP 6 dovrebbe essere stato superato da quello dei «certificati verdi», nato nel 1999, ma le convenzioni già attive restano ancora in piedi. La pressione della lobby energetica punta ad estendere queste prebende anche ai nuovi impianti, progettati ma non ancora funzionanti.

STORACE E MARRAZZO UNITI

Il Lazio è una delle Regioni commissariate per l'emergenza rifiuti, è così dal 1999. Commissari di governo sono stati nominati i presidenti della Regione. Con i poteri straordinari di cui disponeva, Storace aveva varato un piano regionale che prevedeva la bellezza di sette nuovi inceneritori. Il 30 gennaio, l'attuale presidente Marrazzo ha presentato al ministro dell'Ambiente Pecoraro Scanio la revisione del piano, che prevede otto linee di incenerimento [uno stesso impianto può avere più linee ma la quantità di rifiuti bruciati non cambia]. E tante rimarrebbero, ha detto Marrazzo, anche se venissero cancellati i CIP 6. Poco credibile, a giudicare dagli appetiti privati [Cerroni a Malagrotta] e pubblico-privati [Ama, Acea ed enti locali].

CO₂ DA FONTI "ASSIMILATE"

Impianti come quello di Sarroch, della Sarlux di Moratti, hanno un impatto notevole sulle emissioni in atmosfera di CO₂ e di altri gas e metalli ad effetto serra. La prosecuzione degli incentivi CIP 6 non solo contraddice lo spirito e la lettera del Protocollo di Kyoto, ma è anche in contrasto con le indicazioni del nuovo piano energetico europeo, approvato all'inizio di gennaio. Il piano prevede che, entro il 2020, le emissioni di CO₂ siano ridotte del 30 per cento. Un obiettivo che, per quanto insufficiente, è incompatibile con la presenza di impianti come quelli sovvenzionati con i CIP 6. La truffa delle fonti "assimilate", un'invenzione italiana, ha fatto sì che il paese scivolasse all'ultimo posto in Europa per gli investimenti in fonti rinnovabili.

Anche la semplice possibilità di perdere gli incentivi pubblici ha mandato in fibrillazione gli “inceneritoristi” d’Italia, che si sono esercitati a prospettare scenari drammatici per la gestione dei rifiuti, se lo «scandaloso provvedimento» fosse approvato. Sostengono, loro, che la sola alternativa agli inceneritori siano le discariche, che, sempre a sentir loro, gli inceneritori potrebbero eliminare. Si evoca la Campania, dove il sistema oggi pianificato, e basato su impianti per la produzione di Cdr e quindi sugli inceneritori, una volta a regime eliminerebbe qualsiasi discarica per rifiuti urbani.

Non si dice che saranno necessarie discariche in grande quantità per collocare i nuovi rifiuti prodotti dalla combustione. I “sovvalli”, gli scarti degli impianti di Cdr, le ceneri [la cui pericolosità va «caratterizzata» con adeguati periodici controlli, ovunque disattesi] e le polveri del filtraggio [tossico-nocive]. Per la sola Campania, sarebbero diverse centinaia di migliaia di tonnellate di scarti ogni anno: non più rifiuti urbani ma speciali [e in parte pericolosi] perché prodotti da impianti industriali. Insomma – ci ricorda la saggezza popolare – «se non è zuppa è pan bagnato», sempre rifiuti sono e da collocare in discarica, come fanno, per esempio, gli abitanti di Montichiari, a Brescia, dove vengono tumulate le ceneri e le polveri del mega-inceneritore dell’Asm. L’unica direzione sensata, allora, resta il tendenziale prosciugamento del flusso dei rifiuti. Dicono i detrattori: «Bello, sì, ma irrealizzabile, pura utopia». Come se fossimo all’anno zero, come se non ci fossero esperienze ormai consolidate e verificate anche tecnologicamente, che portano a una importante riduzione dei rifiuti e a una raccolta differenziata di qualità superiore al 70 per cento. Come se non fosse possibile estendere, nel sistema della produzione e della distribuzione, le tecniche e i provvedimenti [in parte già in atto] per prevedere, fin dalla fase di progettazione delle merci, il loro totale recupero a fine ciclo al posto della trasformazione in rifiuto. Si vedano i numeri e la dichiarazione al periodico «Il Trentino» del 5 gennaio scorso del presidente di Fiemme Servizi, Giuseppe Fontanazzi: nel 2004 i rifiuti portati nella discarica di Taio sono stati 9.500 tonnellate, mentre nel 2005 sono scesi a 2.500 tonnellate, con una riduzione di settemila tonnellate.

Perché allora insistere nell’assurda pretesa di dare tanti soldi agli inceneritori? Per la produzione di energia elettrica è un non senso. L’inceneritore è una macchina dello spreco, con una resa energetica del

10-15 per cento contro un dispendio di risorse [ad esempio metalli nobili persi irrimediabilmente nelle ceneri] che l'energia prodotta neppure compensa. Le assurdità sono altrettanto evidenti se si considera il problema dal versante dei rifiuti. L'Europa e la nostra legislazione indicano le priorità: riduzione dei rifiuti; raccolta differenziata e recupero di materia con il riciclaggio. Solo alla fine, come forma di smaltimento preferibile alla semplice messa in discarica, viene indicato l'incenerimento. Se ci sono risorse per incentivi pubblici, quindi, bisognerebbe indirizzarle per favorire una corretta gestione dei rifiuti, cioè innanzi tutto per riduzione e riciclo. Per esempio, si potrebbero assegnare alla Provincia di Torino i 30 milioni di euro l'anno accantonati per l'inceneritore di Gerbido. La Provincia potrebbe predisporre un piano di riduzione dei rifiuti, di raccolta differenziata porta a porta con tariffa puntuale. Potrebbe distribuire ai comuni consistenti incentivi, proporzionali ai risultati.

La stessa cosa si potrebbe fare in Trentino, in Campania e altrove. È facile prevedere il risultato virtuoso: una riduzione della tariffa rifiuti per i cittadini, un drastico contenimento dei rifiuti da collocare in discarica e il recupero di preziosa materia da rigenerare per nuovi prodotti, che significa, tra l'altro, risparmio di energia, oltre che nuova occupazione.

Gli "inceneritoristi" insistono, però, a volere gli incentivi almeno per la parte biodegradabile dei rifiuti, che essi assimilano alle biomasse e che «pesa» per un 60 per cento circa del volume totale. Solo una metà di questa frazione è combustibile [carta, cartone, legno], l'altra metà, l'umido domestico, oltre a non essere gradito dall'inceneritore, va selezionato con attenzione e trasformato in compost fertilizzante di qualità. Il 30 per cento interessante per la combustione, però, è quello più facilmente differenziabile e quindi se ne dovrebbe privilegiare il recupero, operazione questa più vantaggiosa sia sul piano energetico che su quello ambientale ed economico.

In sostanza, quindi, una raccolta differenziata efficiente ridurrebbe quasi a zero la parte organica dei rifiuti, nonché la parte del secco che può essere riciclata. A questo punto, da "incentivare" come biomasse travestite rimarrebbe solo una percentuale minima del volume originale [il 20 per cento, a voler tutto concedere]. Una frazione che non giustifica, sotto ogni profilo, la quantità di denaro che il governo sembra disposto a continuare a mandare in fumo.

Adriano Rizzoli è di Nimby Trentino; Marino Ruzzenenti autore del libro *L'Italia sotto i rifiuti* (Jaca book).

INDICE

- 5 ALLARME AMBIENTALE E SANITARIO
 AVVERTIMENTO ALLA POPOLAZIONE CAMPANA
- 11 PER LA SALVEZZA DELLA CAMPANIA
 di Flora Micillo
- 13 L'ESPOSIZIONE AD AGENTI CANCEROGENI:
 UN PROBLEMA DI SALUTE PUBBLICA
 di Lorenzo Tomatis
- 23 TUTTO CIÒ CHE NON VI HANNO MAI DETTO
 SUGLI INCENERITORI
 di Federico Valerio
- 37 NANOPATOLOGIE: CAUSE AMBIENTALI E POSSIBILITÀ
 D'INDAGINE
 di Stefano Montanari

- 51 IL DIAVOLO BRUCIA. DIO CREA, RICICLA, TRASFORMA
di Ernesto Burgio
- 59 UN MONDO DA CAMBIARE: DA DOVE COMINCIAMO?
... DAI RIFIUTI!
di Patrizia Gentilini
- 69 IL RIFIUTO DELLA POLITICA
estratti da «Carta», n. 4, 3/9 febbraio 2007, anno IX