

Scienza Tecnologia

ALDI FUORI di una vecchia porta della città di Firenze, nel quartiere dell'Isolotto, c'è una collinetta su cui hanno costruito una scuola, la «montagnola», come la chiamano i vecchi del posto. Questa montagnola altro non era che la discarica dei rifiuti della città di Firenze, ai tempi in cui la scarsità dei beni di consumo si accompagnava all'ancor più modesta produzione di rifiuti.

Se si dovesse fare la stessa cosa nella Firenze di oggi in pochi anni sorgerebbe una montagna.

I rifiuti urbani, ultimo anello della grande catena della produzione e del consumo, stanno soffocando le società sviluppate, ed è sempre più difficile (e impopolare) liberarsi dei rifiuti ammassandoli «fuori porta».

Ciascuno di noi produce circa un chilo di rifiuti al giorno, cioè circa 3 quintali di rifiuti all'anno. Che fare?

In tempi medio-lunghi dovremo mettere a punto politiche alternative per la riduzione del volume dei rifiuti, variarne alcune componenti, ridurre i materiali tossici e non degradabili. Ma sono politiche di lungo respiro, che presuppongono la riconversione di alcuni settori produttivi (come il petrolchimico), la creazione di una diffusa coscienza ecologica, la modificazione di comportamenti consolidati. Qualcuno ha paragonato la crisi dei rifiuti a quella energetica.

Una delle soluzioni più comunemente utilizzate in Europa è l'incenerimento. Negli Stati Uniti, che hanno una ben maggiore disponibilità di spazi per discariche, solo il 10 per cento dei rifiuti viene incenerito.

Le tecnologie basate sull'incenerimento sono tuttora molto diffuse perché rappresentano una risposta semplice ad un problema complesso: qualunque sia la parcella che si produce, o che si butta (plastica, carta, materiale organico o altro) può essere facilmente trasformata, attraverso la combustione, in composti semplici: ossidi di carbonio del materiale organico e residui non combustibili — le ceneri — che occupano meno volume e sono più «accettabili» dei rifiuti di partenza. Sfortunatamente le soluzioni semplici creano sempre problemi non previsti. Nella combustione si formano anche sostanze dannose per l'ambiente, come l'acido cloridrico, idrocarburi cancerogeni, metalli tossici come il cadmio, l'arsenico, l'alluminio,

il cromo. Queste sostanze vengono disperse dai venti e, depositate a distanza, contribuiscono al progressivo avvelenamento dell'ambiente. Nella combustione si formano inoltre tracce variabili, ma sempre dosabili, di sostanze poliorurate, note a tutti dopo l'incidente di Seveso: i benzofurani e le diossine.

Inizialmente si pensava che la produzione di diossine fosse un fatto sporadico, legato all'incenerimento di particolari tipi di rifiuti. Studi in diversi Paesi del mondo hanno invece dimostrato che tutti gli inceneritori emettono diossine anche se in quantità variabile in funzione del tipo di impianto. Le diossine si formano quando il cloro che origina dalla combustione di alcune plastiche, come il Pvc, entra in contatto, nella parte «fredda» degli inceneritori, con residui organici che derivano dalla combustione della carta o del legno.

Bruciando separatamente carta, legno e plastica, le diossine non si formano. Sfortunatamente la carta, il legno, e la plastica sono contemporaneamente presenti nei rifiuti solidi urbani. La formazione di diossine è talmente costante che la Dow Chemical, produttrice dei diserbanti contenenti diossina che devastarono le foreste vietnamite, fece circolare qualche anno fa un documento nel quale si affermava che le diossine sono «le figlie del fuoco», si formano cioè tutte le volte che si brucia qualcosa. Lavori più recenti hanno però dimostrato che non c'è traccia di diossina nei fondali dei laghi, facendo campionamenti su strati geologici precedenti al 1930. La diossina si forma quindi con la combustione, ma solo quando si bruciano insieme legna, carta e materiali plastici contenenti cloro.

Qual è l'effetto dell'emissione di diossine sugli esseri viventi, sull'uomo e sull'integrità dell'ecosistema?

È questa una domanda a cui si dà con difficoltà una risposta. È certo che le diossine sono tra i composti organici di sintesi più tossici che si conoscano, capaci di dare la morte a concentrazioni molto basse, ma anche, e soprattutto, capaci di indurre tumori o di potenziare l'effetto di altri cancerogeni ambientali. Tale effetto si chiama effetto «promotore»: una sostanza è definita «promotore» quando, somministrata insieme ad un cancerogeno (ad una sostanza cioè capace di indurre tumori) provoca un notevole aumento della

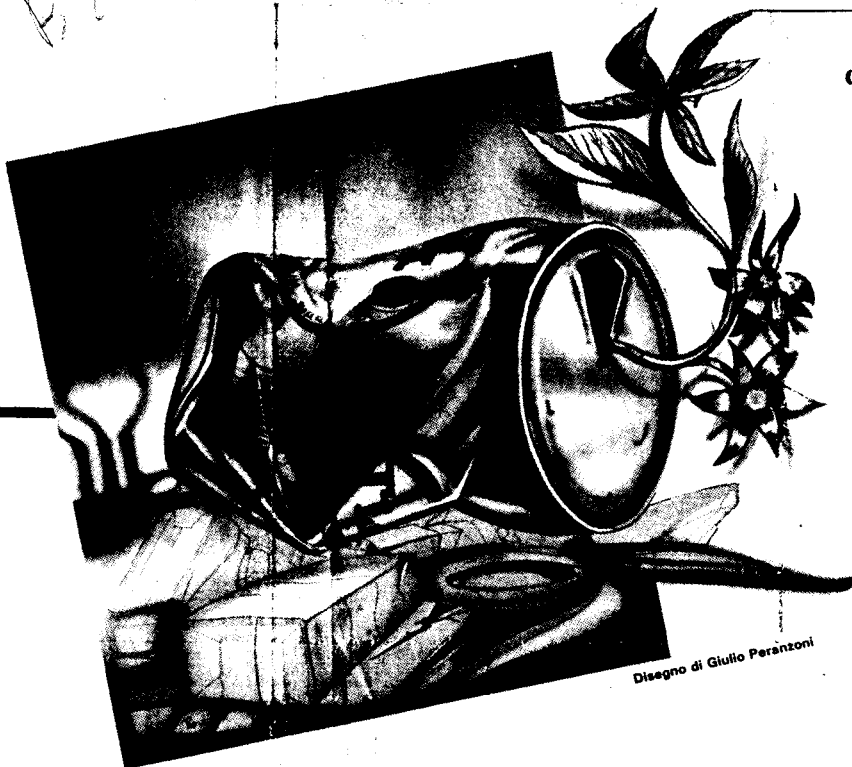
sua potenza. Una valutazione tossicologica delle diossine è resa difficile dall'elevatissimo numero di varianti chimiche (più di 200) contenenti diversi atomi di cloro. È comunque certo che si tratta di sostanze non biodegradabili, che si accumulano nel grasso degli esseri viventi, che hanno effetti tossici acuti e cronici importanti. Non è quindi legittimo considerare trascurabile la loro presenza, unicamente sulla base del fatto che le quantità emesse dagli inceneritori sono, relativamente parlando, abbastanza piccole.

In effetti la comunità scientifica internazionale ha in questi anni esaminato a fondo il problema cercando di chiarire quali siano le condizioni che riducono la

formazione di diossine negli inceneritori. Inizialmente si pensava che il problema si potesse risolvere aumentando la temperatura del processo di combustione. La premessa teorica era che aumentando l'efficienza della combustione i precursori organici della sintesi sarebbero stati distrutti, e quindi non si sarebbe avuta produzione di diossine. Le cose stanno in maniera diversa: si vide infatti che non c'era correlazione tra produzione di diossine, temperatura ed efficienza di combustione. Si provò allora a ridurre l'emissione di diossina con filtri di vario genere. Ma anche questi tentativi andarono a vuoto. L'ultimo tentativo, a cui hanno lavorato tecnici ed ingegneri italiani, è quello di

creare delle camere di post-combustione, che assicurino la distruzione della materia organica residua dopo la prima camera di combustione, impedendo così la sintesi di diossine. Impianti pilota di questo genere, di piccole dimensioni, sono stati sperimentati, dimostrando che la produzione di diossine in queste condizioni è ridotta. Sfortunatamente non sono stati mai pubblicati dati scientifici affidabili sulla produzione di diossine in grandi impianti di incenerimento con camere di post-combustione.

Di fronte a questa massa irrisolta di interrogativi, c'è chi sostiene che il problema delle diossine sia stato eccessivamen-



Gli inceneritori producono diossine, perché bruciano carta, legno e plastica insieme. Esiste un'alternativa alla combustione? A Perugia e Pistoia sono in corso esperienze incoraggianti: impianti di riciclaggio per separare, a costi accettabili, le diverse sostanze ed eliminare, a fine ciclo, ciò che resta

te amplificato, e che in realtà non c'è da preoccuparsi fino a che non si dimostri che le diossine sono capaci di danneggiare l'uomo. E si cita a proposito l'assenza di statistiche che leghino gli inceneritori ad un aumento di tumori o di malformazioni. È necessario ribadire che ad esempio nel caso di uno dei più potenti carcinogeni conosciuti, il benzopirene, è necessaria un'esposizione di 30-40 anni prima che si osservi un aumento dell'incidenza di tumori. Non siamo quindi in grado di avanzare alcuna ipotesi scientificamente provata sugli effetti a lungo termine delle diossine, come di altri microinquinanti ambientali. È quindi saggia una politica cautelativa, che tendà a ridurre la produzione di diossine qualora ciò sia possibile.

Ed arriviamo così al punto cruciale della discussione: esistono alternative tecnicamente accettabili alla costruzione di inceneritori? Abbiamo detto all'inizio che a scadenza medio-lunga l'unica alternativa è quella di modificare la struttura della produzione e dei consumi, così com'è necessario nel settore energetico. Ma cosa fare in tempi brevi?

Io credo siano possibili, nel nostro Paese, alternative concrete. Esistono impianti di riciclaggio, ad esempio a Pistoia e a Perugia, che consentono di separare, a costi e con efficienza accettabile, plastica, metalli, sostanze organiche. Ciò che rimane alla fine del ciclo è una modesta quantità di rifiuto non utilizzabile che può essere eliminata con metodi tradizionali (discarica o incenerimento). Assai diverso, dal punto di vista della produzione di diossine e di altri inquinanti ambientali è incenerire una piccola e selezionata parte di rifiuti rispetto all'incenerire i rifiuti nella forma in cui escono dalle nostre città. Gli impianti di selezione e cernita sono una tecnologia disponibile, che permette il riciclaggio di materiali costosi come la plastica e le sostanze organiche e la produzione di un fertilizzante come il compost, che può essere utilizzato nelle serre ed in agricoltura. È una strada più complicata rispetto all'incenerimento dei rifiuti non trattati. Ma, insieme alla variazione della composizione dei rifiuti ed alla istituzione di raccolte differenziate (carta, vetro, plastiche, sostanze organiche, batterie), è l'unica strada innovativa in una prospettiva rispettosa delle risorse e dell'integrità ambientale.

Non fate di ogni rifiuto un fascio

di Piero Dolara