

Chi dunque crede di poter descrivere la situazione odierna con le parole: "Ciò che viene prodotto oggi domani diventerà uno scarto", rimane indietro alla verità. Piuttosto è vero che la produzione fa nascere i prodotti come scarti di domani, che insomma la produzione è produzione di scarto: di uno scarto, tuttavia, la cui caratteristica è che si trovi temporaneamente in stato di utilizzazione. [Günther Anders]¹.

¹ Günther Anders: "L'uomo è antiquato"; Bollati Boringhieri, Torino 1992, p.9; titolo originale: "Die Antiquiertheit des Menschen", C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München Nachdruck, 1980.

La situazione attuale

Ogni italiano nel 1998 ha gettato via mediamente circa 466 kg di materiali, per un totale nazionale di oltre 26.846.000 tonnellate. La composizione di questa enorme massa di materiali è molto variabile con la tipologia di zona urbanistica, con l'area geografica e con le stagioni; nella seguente tabella ne riportiamo a titolo indicativo la composizione media:

Frazione merceologica	%
materia organica	29
carta e cartoni	28
plastica	16
legno e tessuti	4
metalli	4
vetro	8
altro	11

fig.1 composizione media dei rifiuti urbani

In gran parte si tratta di scarti alimentari, quindi di sostanze organiche prodotte su terreni lontani centinaia di chilometri (a volte anche migliaia), che non tornano più ai luoghi di origine, interrompendo un ciclo biologico fondamentale. In sostituzione di questa enorme massa organica gettata via come rifiuto, in Italia vengono sparsi ogni anno sui terreni agricoli più di 23 milioni e mezzo di tonnellate di concimi chimici, circa 160 quintali per ettaro. E' questa fra le cause principali della desertificazione di vaste aree del meridione e dell'inacidimento incipiente in pianura Padana.

Un'altra gran parte dei materiali scartati è costituita da oggetti che nascono già dalle fabbriche come rifiuti, per essere utilizzati per tempi assai brevi, da poche ore a poche settimane; si tratta degli imballaggi usa e getta, fatti di vari materiali: plastica, alluminio, cartone, poliaccoppiati, vetro, ecc.

Un'altra parte dei materiali scartati è costituita da tessuti, utensili d'uso domestico, oggetti d'arredamento ed elettrodomestici. A volte ci si disfa di queste cose in quanto la loro usura non ne consente oggettivamente un uso ulteriore; ma più spesso ciò accade per motivi soggettivi:

- non piacciono più
- sono fuori moda
- siamo attratti da nuovi modelli.

In alcuni casi ci disfiamo di elettrodomestici guasti che nessuno vuol riparare per mancanza di parti di ricambio, o perché concepiti in modo da rendere complicata e quindi troppo costosa la riparazione.

Questa enorme massa di materiali viene chiamata Rifiuti Solidi Urbani. Ad essi vanno aggiunte circa 61.000.000 di tonnellate di materiali scartati dalle industrie; si tratta di materiali che entrano nei cicli produttivi con funzioni suppletive, utilizzati cioè solo per alcune funzioni specifiche e che non entrano a far parte del prodotto, materie prime eccedenti, scartate in operazioni di taglio e finitura dei prodotti, ed imballaggi usa e getta. Vanno inoltre aggiunte altre 40.000.000 di tonnellate di rifiuti speciali di origine civile, costituiti da rifiuti ospedalieri, fanghi di depurazione civile, rottami da autodemolizione. Complessivamente ogni anno vengono scartati in Italia circa 130 milioni di tonnellate di materiali. Il problema è stato finora trattato come un fatto esclusivamente tecnico e che ha soluzioni esclusivamente tecniche. Passiamo quindi brevemente in rassegna le tecnologie disponibili per affrontare il problema.

Le scelte tecnologiche per lo smaltimento

Se si realizzassero serie iniziative di riduzione alla fonte della produzione dei rifiuti, o di recupero e riutilizzo di oggetti e materiali, le scelte tecnologiche non sarebbero tanto determinanti quanto lo sono oggi, quando si pretende di dare una risposta tecnologica alla maggioranza dei rifiuti attualmente prodotti.

Per tecniche di smaltimento dei rifiuti intendiamo tutte quelle attività e quei processi di trasformazione che vengono applicati sui materiali in uscita dal sistema produttivo, per controllare ed attutire l'impatto della loro inevitabile collocazione finale nell'ambiente. Rappresentano il tentativo ultimo di attutire gli effetti negativi causati da un sistema produttivo, che spesso incautamente opera a ciclo aperto, cioè trasformando materie prime utili, in beni dotati di valore ed infine in rifiuti ai quali, per definizione, non viene attribuito alcun valore.

Per affrontare seriamente le scelte tecnologiche occorre ricordare un principio fondamentale della fisica, il principio di conservazione della materia e dell'energia, che nei testi scolastici viene enunciato, in maniera semplice ma efficace, nel modo seguente:

In natura, nulla si crea, nulla si distrugge, tutto si trasforma.

Non esistono, e non possono esistere impianti in grado di distruggere i rifiuti. Tutto ciò che entra in un impianto ne esce, benché trasformato, fino all'ultimo grammo. Nessuna tecnologia può evitare il ritorno nell'ambiente dei materiali utilizzati nei cicli produttivi e poi scartati.

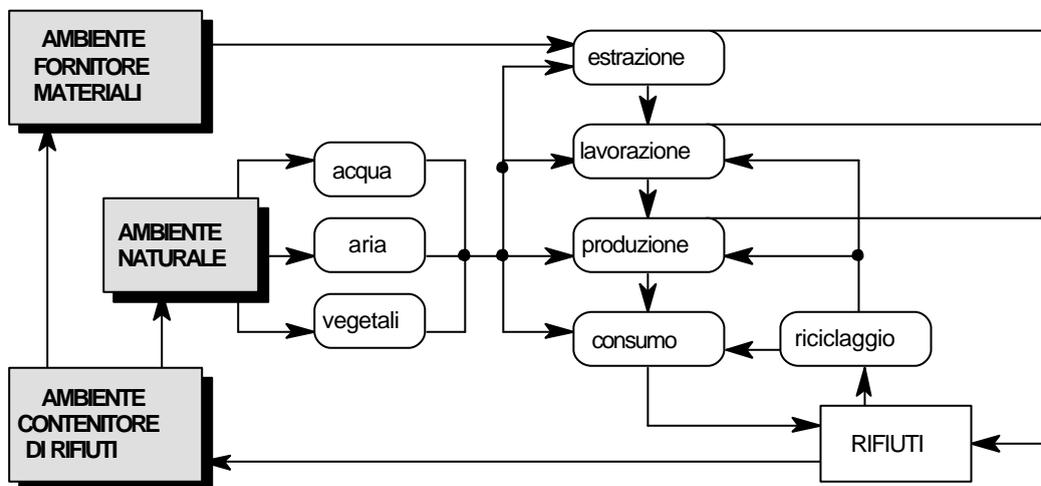


Fig.2 - Il ciclo delle materie prime

Oggi, che poco o nulla si fa in chiave preventiva per la chiusura dei cicli produttivi in modo tale da eliminare, o almeno ridurre, la creazione di rifiuti ed in particolare di quelli nocivi per l'uomo e per l'ambiente, la scelta del metodo di smaltimento, nella varietà dei suoi aspetti organizzativi e tecnologici, è divenuto un punto chiave delle politiche ambientali in tutti i paesi industrializzati. I principi seguiti nella definizione dei sistemi di smaltimento sono essenzialmente due:

1. disperdere e diluire
2. raccogliere e concentrare

utilizzando nel primo caso ed ostacolando nel secondo, i principali vettori naturali che sono l'acqua e l'aria. Intorno a questi due principi di base, si articolano tutta una serie di interventi organizzativi e tecnologici, miranti alla riduzione dell'impatto ambientale dei metodi di smaltimento applicati:

1. - scomposizione chimica o biologica di composti inquinanti;
2. - termodistruzione di molecole tossiche;
3. - condizionamento fisico-chimico;

Per valutare l'efficacia delle tecnologie di smaltimento, bisogna far riferimento al principio della fisica ricordato, facendo un bilancio di massa ed un bilancio energetico fra ingresso e uscita degli impianti.

Gli inceneritori

Nello schema seguente si descrive il flusso di materiali attraverso un impianto di incenerimento

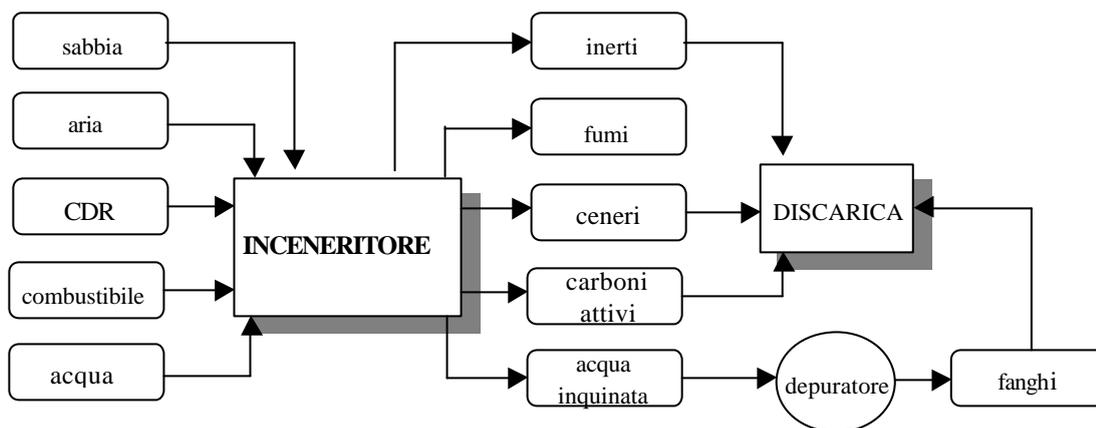


fig 3-. flusso di materiali che attraversano un inceneritore

Lo schema di figura evidenzia il fatto che in un inceneritore entrano i seguenti materiali:

1. Rifiuti, sotto forma di CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti)
2. Combustibile per sostenere il processo di combustione
3. Aria (ossigeno) come comburente
4. Acqua per il filtraggio dei fumi
5. Sabbia per alimentare il letto fluido (nel caso di inceneritori a letto fluido)

In uscita troveremo esattamente la stessa quantità di materiali trasformati in:

1. Ceneri, in quantità pari a circa un terzo di quella dei rifiuti trattati
2. Fumi contenente ceneri volatili e gas prodotti nel processo di combustione
3. Acqua inquinata, proveniente dal processo di combustione e dal lavaggio dei fumi
4. Fanghi dalla depurazione delle acque di processo
5. Carboni attivi provenienti dai filtri dei fumi
6. Inerti (nel caso di inceneritori a letto fluido)

Una valutazione precisa delle quantità andrebbe fatta per ciascun tipo di tecnologia applicata, comunque è evidente che in uscita si avrà una quantità di materiali, in forma solida, liquida e gassosa, ben maggiore di quella dei rifiuti trattati. L'inceneritore è quindi un moltiplicatore di rifiuti, ma ancor peggio ne aumenta la pericolosità e le difficoltà di smaltimento. I materiali che escono da un inceneritore sono infatti classificati come rifiuti speciali, e come tali richiedono adeguati trattamenti. Le ceneri, pari a circa un terzo del volume di rifiuti immessi, i carboni attivi dei filtri di fumi, gli inerti nel caso di letto fluido, ed i fanghi della depurazione delle acque di trattamento dei fumi, concentrano cloro, fluoro, zolfo, metalli tossici, ossidi di azoto, ecc., e contengono composti pericolosi generatisi nel processo di combustione, inquinanti non presenti all'origine nei rifiuti, come diossine, furani, PCB, fenoli, ecc.; si tratta in molti casi di sostanze estremamente persistenti e bioaccumulanti, che numerose statistiche mostrano aver causato danni sanitari molto rilevanti. Pertanto questi materiali vanno riposti in discariche per rifiuti pericolosi. Quindi l'inceneritore non evita la discarica, ma anzi richiede il ricorso a discariche speciali, la cui localizzazione e gestione presenta difficoltà notevolmente superiori rispetto ad una discarica per rifiuti urbani.

Vista la scarsa efficacia come impianti di trattamento dei rifiuti, la normativa ridefinisce gli inceneritori come termovalorizzatori, evidenziando in tal modo il presunto beneficio energetico derivante dall'utilizzo del calore prodotto dalla combustione dei rifiuti.

Recupero o spreco energetico ?

Quando si parla di recupero energetico dall'incenerimento dei rifiuti si commette un grossolano errore sul piano scientifico. E' come se uno trovasse in strada un orologio d'oro e lo cedesse ad un passante a 10.000 lire, sostenendo di aver ottenuto un vantaggio economico. Non si può banalizzare il problema semplicemente valutando il calore prodotto dal processo di incenerimento che si riesce ad utilizzare ma è necessario fare una corretta analisi energetica.

I materiali che entrano in un inceneritore portano con sé un bagaglio energetico (o meglio si dovrebbe dire emergentico), costituito da:

1. l'energia direttamente ed indirettamente utilizzata per produrre ciascun materiale
2. l'energia usata per dargli la forma desiderata
3. il potere calorifico
4. l'energia spesa per le varie operazioni di trasporto
5. l'energia spesa per la raccolta
6. l'energia spesa per tritularlo e compattarlo nella produzione del CDR

Il **potere calorifico** è il calore che è possibile estrarre da un materiale in un processo di incenerimento.

Il potere calorifico medio dei rifiuti solidi urbani è piuttosto basso, variando fra le 1.000 e le 3.000 kcal/kg, confrontabile con quello della legna (3.000 kcal/kg), ma ben lontano da quello del carbon fossile (7.000 kcal/kg) o del petrolio (10.000 kcal/kg). Alcune componenti dei rifiuti come le materie plastiche hanno un discreto potere calorifico, compreso fra 4.000 e 6.500 kcal/kg; ma dal momento che per la loro produzione sono state mediamente spese 14.000 kcal/kg anche sottraendo a questo valore le 2.000 kcal/kg necessarie per il loro riutilizzo come materie seconde, è evidente che il maggior recupero energetico è ottenibile con il loro riciclaggio e non con l'incenerimento.

Considerando quindi tutte le componenti del bagaglio energetico del CDR è evidente che il suo incenerimento comporta non un recupero ma un macroscopico spreco energetico; in altre parole, bruciare un materiale, significa buttar via per sempre tutta l'energia spesa per produrlo sancendo la sua prematura morte termodinamica. E' questo il motivo per cui in altri paesi si preferisce riutilizzare il più possibile questi materiali, ed in particolare la plastica che è in grado di mantenere le sue proprietà per molte decine di anni, anziché affrettarsi a distruggerla dopo il primo utilizzo, come facciamo in Italia.

L'incenerimento, anche a prescindere dai problemi di inquinamento da esso prodotto, non rappresenta quasi mai una valida alternativa al risparmio energetico ottenibile con il riciclaggio. Inoltre il CDR come combustibile integrativo in un impianto di produzione energetica comporta assai più svantaggi che vantaggi; infatti contamina le ceneri complicando il loro riciclaggio o il loro smaltimento, e richiede un maggior controllo delle emissioni gassose e dei fanghi della depurazione delle acque di processo, a fronte di un modesto contributo alla produzione di energia.

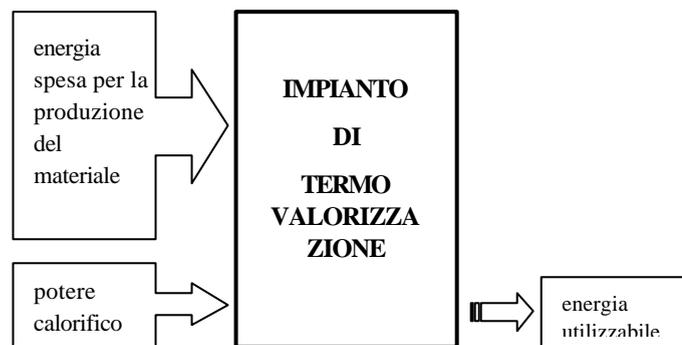


fig.4 - Processo di termovalorizzazione dei rifiuti

Quindi l'**incenerimento con recupero del calore** prodotto non può essere impropriamente spacciato per recupero energetico, né tantomeno come una forma di riciclaggio ma va preso in considerazione solo per quella frazione di scarti non utilizzati altrimenti e che si decide di smaltire come rifiuti.

Cemento, copertoni ed altre amenità

Può un forno distruggere i rifiuti senza produrre emissioni tossiche?

Il principio della fisica che abbiamo citato sopra ci dice che le stesse quantità di materiali che entrano in un inceneritore, ne usciranno. Le uniche azioni che possono "distruggere" i rifiuti sono la non produzione, il riutilizzo degli oggetti e il riciclaggio dei materiali. Un bilancio di massa delle emissioni gassose, liquide e solide non potrà che pareggiare, fino all'ultima molecola, la quantità di materiali immessi. Certo ne usciranno trasformati e diversamente aggregati. Coloro che propongono di utilizzarli nei cementifici sostengono che comunque non produrranno emissioni tossiche. Questa affermazione non trova riscontro nelle esperienze internazionali. Secondo l'EPA, l'agenzia per l'ambiente degli USA, i cementifici sono la terza grande sorgente di diossina del paese; il 60% della diossina emessa dipende dall'utilizzo di rifiuti come combustibile. In tests effettuati su 4 cementifici che bruciavano copertoni in California, sono stati riscontrati aumenti di concentrazione di diossine fra il 53 e il 100% in 4 tests su 4, gli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) fra 296 e 2230% in 3 tests su 4, il piombo fra 59 e 475% in 3 tests su 4, il cromo del 727% in 1 test su 3.

Cemento e copertoni non sono una bella coppia

Allora i cementieri propongono di bruciare un rifiuto ben selezionato per non produrre emissioni inquinanti: i copertoni usati. Ma i copertoni sono fatti da prodotti petrolchimici come lo stirene e il butadiene, che sono stati classificati come cancerogeni per l'uomo. Bruciare i copertoni comporta il rilascio di stirene, butadiene ed alcuni composti del benzene. Alcuni vecchi copertoni potrebbero anche contenere cloroprene, con alta probabilità di formazione di diossine. Altri composti aromatici utilizzati per dare elasticità ai copertoni sono fortemente cancerogeni e difficili da distruggere in un processo di combustione se non con temperature estremamente elevate, con un elevato apporto di ossigeno e con un tempo di permanenza piuttosto lungo, condizioni difficilmente realizzabili in un cementificio. Infatti i cementifici presentano notevoli quantità di prodotti di combustione incompleta, come avviene in tutti gli inceneritori; ciò dimostra che la perfetta e totale combustione dichiarata dai progettisti non viene mai ottenuta. Inoltre è difficile ottenere un sufficiente apporto di ossigeno ed una distribuzione uniforme della temperatura in ogni parte del forno, a causa delle grandi quantità di materiali solidi presenti per la produzione del cemento. Inoltre tutti i forni per il cemento cercano di rendere minimo l'apporto d'aria a causa delle grandi quantità di energia necessarie per riscaldarla alle elevate temperature richieste.

Lo stesso cemento può risultare contaminato da metalli pesanti ed attualmente non ci sono sufficienti studi sulle qualità meccaniche e fisico chimiche del cemento prodotto.

Un altro problema è dovuto all'elevata quantità di piombo contenuto nelle vecchie gomme fin tanto che sarà in uso la benzina rossa. Altri metalli pesanti possono contaminare i copertoni. Inoltre i forni dei cementifici sono soggetti a sbalzi nella combustione che comportano dei picchi di emissione improvvisi e non rilevabili con le normali tecniche di monitoraggio e difficilmente controllabili con le dotazioni tecniche standard di un cementificio.

Bruciare la gomma dei copertoni consente di ridurre le emissioni di gas serra ?

In linea teorica l'utilizzo delle gomme usate consente un risparmio dei combustibili fossili normalmente usati nei cementifici. ma ciò non consente una riduzione dei gas serra. Inoltre, l'utilizzo di questi materiali di scarto non consente quell'ottimizzazione della combustione che potrebbe portare in alcuni casi ad una riduzione ancor più consistente dell'uso di combustibili fossili. Non si dimentichi inoltre che, come dimostrato dalle considerazioni energetiche sopra esposte, per la produzione della gomma sintetica è necessario più del triplo dei combustibili fossili che si possono risparmiare con il suo incenerimento.

Cosa si può fare allora dei copertoni usati ?

I copertoni usati possono essere utilizzati per la fabbricazione di:

- copertoni rigenerati
- conglomerati bituminosi speciali
- membrane impermeabili
- barriere acustiche
- basamenti stradali antirumore (massciate per tram)
- cordoli ed altri attrezzi spartitraffico
- materiali per fondazioni speciali
- isolanti per tetti
- pavimentazioni pedonali
- supporti antistatici per apparecchiature elettriche ed elettroniche
- sigillanti adesivi
- tappetini
- soles per calzature
- parti per macchine industriali
- nastri trasportatori
- imballaggi
- materiali miscelati con altre plastiche

- pavimentazioni sportive
- ecc.

Allora perché qualcuno vuole bruciarli ?

Perché chiunque accetterebbe un combustibile gratuito, anche se di cattiva qualità, godendo per questo di incentivi ed agevolazioni amministrative di ogni genere.

Inceneritori al plasma

Il plasma è il quarto stato della materia e, benché raro sulla terra, rappresenta la forma più comune nell'Universo. A metà degli anni '60 la tecnologia al plasma è stata utilizzata dalla NASA, per testare i prototipi delle navicelle spaziali al rientro nell'atmosfera terrestre. Successivamente ha avuto largo impiego in applicazioni industriali che sfruttano tale processo al fine di raggiungere le alte temperature necessarie per produrre la fusione, il taglio, la lavorazione, la saldatura, ecc. dei metalli.

Come funziona

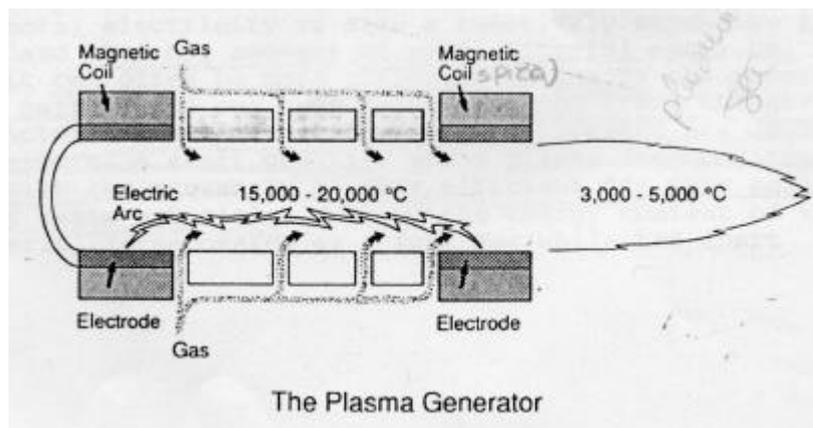


fig.5. la torcia al plasma

Il plasma consiste in un gas ionizzato elettricamente neutro, generato da un arco elettrico (alimentato da corrente continua o alternata) ad elevatissime temperature tra i 15.000÷20.000°C secondo il tipo di torcia utilizzato. La torcia ha la funzione di convertire l'energia elettrica ad essa fornita in calore mentre il plasma quella di veicolare l'energia termica al rifiuto da smaltire. Il generatore può essere applicato alla maggior parte dei gas quali aria, azoto, idrogeno, argon, metano, ecc. La fiamma plasmatica può raggiungere temperature che si aggirano intorno ai 3.000÷5°C ed ha la funzione di trasferire l'energia dell'arco elettrico all'esterno della torcia.

Utilizzo nel trattamento dei rifiuti

La torcia al plasma è attualmente utilizzata per il trattamento di rifiuti industriali tossici/nocivi, (amianto, ceneri di inceneritori, terreni contaminati, PCB, fanghi dell'industria conciaria, rifiuti da processi industriali quali rottami ferrosi, alluminio, leghe metalliche). Gli impianti attivi in Europa sono poche unità (uno per l'amianto e uno per rifiuti tossici in Francia e un terzo per scarti di conciaria in Norvegia). In ogni caso si tratta di impianti di dimensioni ridotte, che lavorano su un'unica tipologia di rifiuto pericoloso.

I produttori dichiarano che il sistema è ecologicamente più pulito rispetto agli inceneritori convenzionali, con costi di investimento e di esercizio più bassi, e su queste basi intendono estendere la sua applicazione al trattamento dei rifiuti solidi urbani. Molti dubbi in proposito permangono e carenti sono le informazioni addotte dai produttori per giustificare la convenienza di questa applicazione. Attualmente non esiste al mondo nessun impianto con torcia al plasma che tratti direttamente "rifiuti solidi urbani" o che operi su più di un tipo di rifiuto contemporaneamente; non esistono nemmeno risultati di sperimentazioni che permettano di dare garanzie sulla sicurezza e sull'efficacia dell'applicazione della torcia al plasma su larga scala ai rifiuti solidi urbani. La mancanza di dati è tale che risulta essere essa stessa fonte primaria di preoccupazione. E' per questo problematico esprimere un giudizio complessivo sul processo, che tenga conto di parametri molto rilevanti come la sicurezza ambientale, l'affidabilità, i costi di gestione e manutenzione.

Il sistema di trattamento termico cui sarebbe sottoposto il rifiuto consiste in realtà di tre reazioni simultanee:

- ⇒ pirolisi, in cui si formano idrocarburi gassosi e idrogeno molecolare.
- ⇒ ossidazione parziale, reazioni che generano l'energia necessaria a supportare la pirolisi (1) o la vetrificazione (2) i cui prodotti sono CO e composti più complessi.
- ⇒ reforming, reazioni endotermiche in cui i prodotti derivati da altre reazioni si combinano tra loro al fine di consumare i composti ossidati che andrebbero a diminuire il potere calorifico del gas di sintesi.

L'alta temperatura impiegata nel processo, secondo i progettisti dovrebbe assicurare la completa distruzione dei composti organici ottenendo molecole più piccole e leggere allo stato gassoso che formano un gas combustibile costituito principalmente da idrogeno molecolare (H_2 35-53%) e monossido di carbonio (CO ~33-35%) con tracce di azoto, metano e anidride carbonica (~4%). Nella documentazione esaminata non vengono fornite indicazioni in merito al restante 15-30% del contenuto di tale gas. Dal momento che la scissione termica dei polimeri comporta sempre la formazione di gruppi di atomi, isomeri e radicali, che in determinate condizioni, che possono verificarsi anche al di fuori della camera di combustione, possono riaggregarsi e formare nuove molecole, anche più tossiche di quelle di partenza (diossine, furani ed altri polimeri), non è difficile immaginare il motivo per cui non vengono forniti dati completi sul 100% della composizione di questo gas. Inoltre questo gas non è così di qualità come si vuol far credere, diversi sono stati gli incidenti verificatisi negli impianti di "pirolisi", spesso provocati da esplosioni di CO ed ha inoltre un potere calorifico piuttosto modesto (2.300 /2.800 kcal/kg).

Si ammette tuttavia in modo generico che il gas prodotto - gas di sintesi o syngas - contiene del materiale in forma d'inquinanti gassosi e particolato che devono essere necessariamente rimossi. Tutte le particelle catturate nel sistema di abbattimento tornano al reattore per essere completamente distrutte o per essere intrappolate nelle scorie. Anche l'acqua di lavaggio e di raffreddamento può tornare in testa al processo per essere opportunamente trattata così da raggiungere il valore di emissione imposto dalla normativa .

Dal momento che le alte temperature del processo provocano la vaporizzazione dei metalli tossici contenuti nei rifiuti, sono sorprendenti e poco realistici i dati sulle emissioni forniti dai costruttori che presentano solo tracce di queste sostanze. La prevista reimmissione nel processo delle sostanze tossiche intercettate dai filtri fa inoltre supporre che questi impianti possano andare verso condizioni di funzionamento critiche e non controllabili.

Il destino finale delle sostanze tossiche e di tutte le componenti non gassificabili è l'inglobamento in una scoria simile ad una lava di tipo basaltico nel cui reticolo tridimensionale sono intrappolati i metalli pesanti, come piombo, cadmio, mercurio e cromo. Questo materiale litico viene considerato inerte, non tossico e non lisciviabile e si propone di impiegarlo come materiale da costruzione (letti stradali, riempimenti, ecc.) senza tuttavia fornire risultati analitici certi sulle sue caratteristiche fisico-chimiche. L'unica informazione riguardo al materiale vetrificato è che esso è circa ¼ in peso del rifiuto trattato.

Un bilancio energetico disastroso

L'energia che entra nel processo è data dalle seguenti componenti

Potenza termica dei rifiuti	12.555 MJ/ton
Potenza termica delle torce	2.250 MJ/ton
Vapore	420 MJ/ton
Totale	15.225 MJ/ton

In uscita dal processo abbiamo:

Produzione di energia elettrica per Energia elettrica vendibile (al netto di quella riutilizzata nel processo)	5.920 MJ/ton 2.233 MJ/ton
--	------------------------------

Impianti di pressatura

Se l'unico risultato utile di un inceneritore, ai fini dello smaltimento dei rifiuti, è la riduzione ad un terzo del volume iniziale dei rifiuti trattati, è pur vero che risultati analoghi possono ottenersi con un processo di pressatura, che ha il vantaggio di concentrare la produzione di eluato durante il processo rendendo più sicura la sua intercettazione ed il suo trattamento. Le ultime tecnologie di *presso-essiccazione*, che operano un modesto riscaldamento della massa di rifiuti durante il processo di pressatura, possono ridurre il volume fino a quasi 1/10 di quello del rifiuto tal quale producendo un materiale piuttosto stabile meccanicamente e chimicamente che occuperebbe meno spazio in discarica degli scarti del processo di incenerimento, garantendo una produzione di eluato praticamente nulla.

La discarica

La discarica rappresenta sotto tutti gli aspetti il gradino più basso dello smaltimento. Ad essa comunque giungeranno i rifiuti prodotti dagli inceneritori. Da un materiale riposto in discarica non si potrà trarre più nulla di utile.

Lo stoccaggio definitivo di rifiuti in una discarica, è una soluzione praticabile solo a determinate condizioni che possono essere ricondotte ai seguenti principi generali:

1. la discarica sia situata in luoghi con caratteristiche stabili per tempi superiori a quelli di persistenza delle sostanze da smaltire e della loro pericolosità (tempi che in alcuni casi possono essere assai lunghi);
2. in base alla pericolosità delle sostanze da smaltire, la discarica deve presentare barriere naturali o artificiali che isolino in condizioni di sicurezza i rifiuti dall'ambiente esterno, in particolare dai principali vettori di diffusione costituiti dalle acque sotterranee e dall'aria;
3. la discarica, per tutto il tempo di persistenza del pericolo relativo ai rifiuti contenuti, deve essere controllata con sistemi di monitoraggio sulle acque dei pozzi circostanti e di pozzi spia appositamente scavati. Devono inoltre essere previsti sistemi di captazione del percolato e del gas eventualmente prodotto dai processi di fermentazione.

Contrariamente a quanto si potrebbe pensare la discarica nella realtà non rappresenta mai un "collettore ideale", una specie di "buco nero" o di "pozzo senza fondo", ma, nonostante le barriere naturali o artificiali utilizzabili, è un sistema tutt'altro che isolato rispetto all'ambiente circostante. Due fenomeni in particolare comportano il contatto dei rifiuti contenuti in discarica con l'ambiente:

1. il percolamento del contenuto di acqua dei rifiuti e delle precipitazioni atmosferiche verso il fondo della discarica
2. lo sviluppo di gas dai processi di biodegradazione

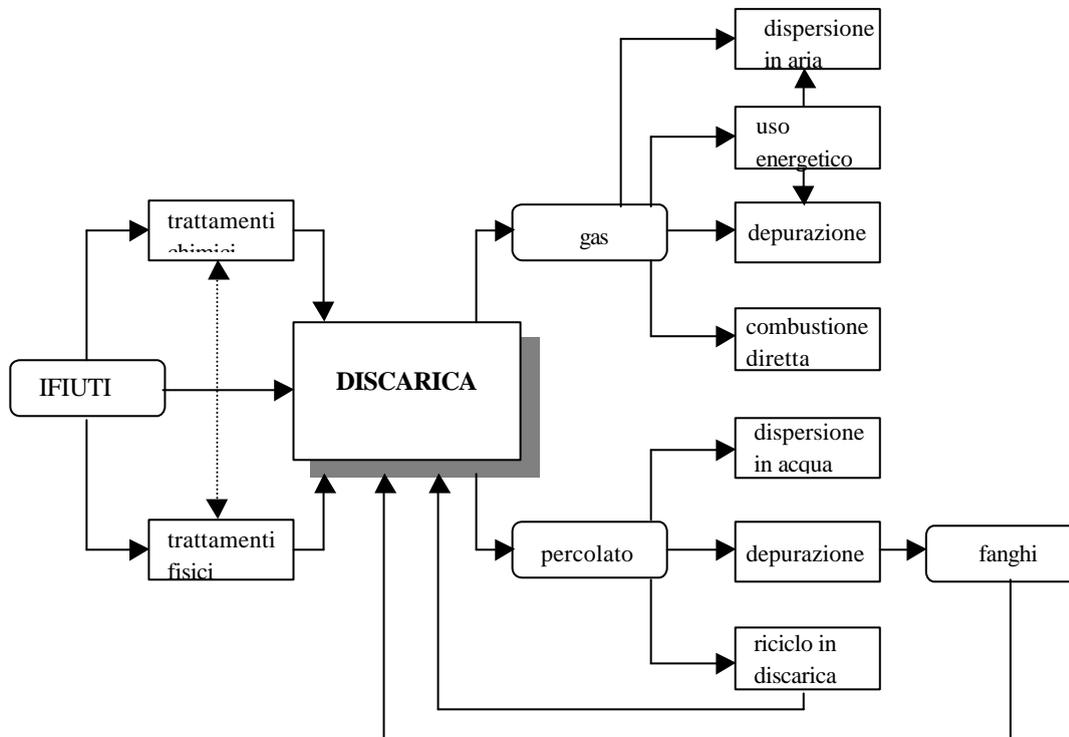


fig 6 -. flusso di materiali che attraversano una discarica

L'acqua di percolazione trascina di solito con sé sostanze organiche, sali, acidi organici ed inorganici, coruri, olii, ioni metallici ed altre componenti tossiche eventualmente presenti nei rifiuti. Le caratteristiche del percolato dipendono ovviamente da quelle dei rifiuti riposti in discarica. Giunta sul fondo della discarica esso esercita una pressione tendendo ad attraversare le barriere impermeabili esistenti; una minima discontinuità nell'impermeabilizzazione rappresenta una via di fuga di queste acque contaminate verso le falde sotterranee, con conseguenze ambientali potenzialmente molto serie.

Nella peggiore delle ipotesi, come nel caso delle discariche incontrollate ed abusive, che non prevedano nessuna impermeabilizzazione artificiale e non godano di sufficienti barriere naturali, il percolato, con il suo carico inquinante, viene direttamente disperso nei corsi d'acqua superficiali o nelle acque sotterranee.

Pianificazione della gestione dei rifiuti e politica dei materiali

Fino ad oggi l'enorme massa di materiali gettati fra i rifiuti è stata collocata nell'ambiente, spesso in maniera clandestina o poco controllata, causando gravi rischi anche per la salute umana.

Secondo l'approccio classico del nostro modello di sviluppo, anziché chiedersi le origini e le motivazioni dell'enorme proliferare della produzione di rifiuti, dopo averli per anni nascosti in semplici buche nel terreno, versati in scarpate distanti dalle abitazioni, si è ritenuto, circa 20 anni fa, di poter risolvere il problema con qualche semplice provvedimento tecnico, cioè realizzando discariche dotate di impermeabilizzazioni naturali o artificiali, captando il percolato prima che andasse ad inquinare le falde, raccogliendo i gas di fermentazione, effettuando una compattazione meccanica per aumentarne la durata. Nonostante ciò, la crescita continua della quantità di rifiuti prodotta ha portato presto alla saturazione delle poche discariche tecnicamente controllate favorendo il proliferare di discariche non rispondenti ai requisiti di sicurezza previsti, autorizzate in regime di emergenza, spesso oggetto di grandi speculazioni economiche anche da parte della malavita organizzata.

Ma il modello di sviluppo, con la sua fede assoluta nella tecnica, ad ogni suo fallimento risponde con nuove tecniche sempre più complesse. In Italia si è scelto di privilegiare l'incenerimento, cercando di addolcirlo agli occhi di cittadini timorosi e preoccupati per gli effetti ambientali, con nuove denominazioni che ne evidenziano improbabili benefici. E così che sono stati denominati dalla nuova normativa *termodistruttori*, *termovalorizzatori*, *impianti di co-combustione*, mentre la fisica ci insegna che essi non possono distruggere nemmeno un microgrammo della massa di rifiuti che trattano, e sul piano energetico rappresentano un enorme spreco della energia servita spesa per produrre i materiali inceneriti, ricavandone solo modeste quantità di calore. Gli stessi rifiuti vengono chiamati CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti) e trattati addirittura come un combustibile privilegiato, degno di beneficiare dei contributi previsti per le fonti rinnovabili di energia. Gli inceneritori diventano impianti di produzione energetica ed in quanto tali realizzabili al di fuori dei Piani Regionali e Provinciali di smaltimento dei rifiuti, e non soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale.

La pianificazione delle attività umane è di per sé un problema estremamente complesso. Essa costituisce infatti l'anello di congiunzione, quasi mai indolore, tra decisioni di carattere tecnico e decisioni di carattere politico. Solitamente il piano che viene applicato è frutto di una mediazione non sempre soddisfacente tra l'analisi scientifica e le istanze politiche. Frequentemente accade che analisi scientifiche non abbastanza rigorose e complete si prestino a manipolazioni ed interpretazioni non sempre corrette.

Particolarmente difficoltoso appare il compito di pianificare le attività di gestione dei rifiuti per la complessità di decisioni, attività e tecnologie che ciò implica; anche la definizione dei limiti territoriali del piano appare tutt'altro che banale se pensiamo che, mentre per i rifiuti solidi urbani in genere il comprensorio di pianificazione è a carattere sub-provinciale, lo smaltimento dei rifiuti industriali va pianificato su scala provinciale o regionale, e per determinati tipi di rifiuti particolarmente pericolosi bisogna pensare a soluzioni di carattere nazionale o sovra-nazionale.

Occorre identificare una metodologia di pianificazione il più possibile completa e rigorosa, per garantire il raggiungimento degli obiettivi fissati con il consenso più ampio da parte delle popolazioni. Ciò implica i seguenti passi:

1. identificare il problema qualitativamente e quantitativamente
2. individuare i soggetti coinvolti: cittadini, imprese, amministrazioni
3. individuare le principali decisioni che devono essere prese per la pianificazione

4. individuare le principali relazioni tra le varie decisioni
5. vagliare le varie alternative ed identificare degli scenari di breve, medio e lungo termine praticabili
6. identificare e valutare quantitativamente e qualitativamente gli effetti di ciascuno scenario
7. valutare le varie alternative
8. sviluppare ed applicare delle procedure per una scelta ottimale dei siti di localizzazione degli impianti previsti.

In ogni processo di pianificazione il primo passaggio fondamentale è la descrizione in termini abbastanza precisi dell'oggetto dell'attività pianificatoria, e degli ambiti ecologici, sociali ed economici in cui il piano svilupperà la sua influenza. Tale descrizione deve essere di carattere dinamico per definire dei trend di sviluppo, sia di tipo inerziale, sia modificati dagli interventi del piano, e disegnare in tal modo degli scenari di riferimento per il futuro. Nel caso dei rifiuti occorre una conoscenza dettagliata della produzione di rifiuti e della loro composizione merceologica, almeno per l'ultimo decennio, e delle variazioni stagionali, che diventano determinanti nelle zone turistiche.

Riduzione e politica dei materiali

Scopo di un sistema di gestione dei rifiuti è garantire che non vengano sparse nell'ambiente sostanze che in vario modo possano comprometterne l'equilibrio ed in particolare mettere a rischio la salute umana. Spesso si parte da un dato considerato ineluttabile che è il quantitativo di rifiuti prodotti e quindi da smaltire; ma sappiamo quanto sia difficile in assoluto garantire tecnicamente uno smaltimento dei rifiuti veramente sicuro ed efficace, e soprattutto garantirlo per tutta l'enorme quantità di rifiuti prodotta dalla nostra società. Per questo è necessario definire prioritariamente degli obiettivi di riduzione della produzione di rifiuti alla fonte attraverso interventi coordinati sui produttori, sui consumatori e sul commercio predisponendo sia strumenti su scala nazionale che locale.

Su questo punto il pianificatore è chiamato a fare uno sforzo di astrazione dai limiti angusti dell'interpretazione usuale dei suoi compiti e cominciare a chiedersi se è possibile modificare i termini di partenza del problema, influenzando direttamente la produzione dei rifiuti intervenendo direttamente sul sistema di produzione e consumi. Egli si accorgerà che anche in questo caso, come per tutti i problemi ambientali e non, è molto più efficace, più logico e più economico prevenire il problema anziché affrontarlo quando è ormai esploso.

Affrontare a monte il problema significa entrare con spirito critico nella logica che ha portato il nostro sistema economico all'aberrante esaltazione dello spreco di materiali ed energia, considerandolo addirittura una misura del benessere, confondendo in tal modo il fine con i mezzi. Occorre tornare alla logica tanto banale quanto attualmente misconosciuta che, al contrario, una società tecnicamente evoluta è quella che riesce a conseguire gli obiettivi del benessere con il minimo dispendio di materiali ed energia.

E' per questo che nell'affrontare il problema concreto dello smaltimento dei rifiuti, bisogna prendere coscienza di trovarsi ad affrontare solo l'ultimo anello di una catena che potremo chiamare "politica dei materiali", e pensare a delle soluzioni che coinvolgano tutti gli aspetti di questa politica, integrandosi con essa, introducendovi modifiche e correttivi, nella prospettiva di un rinnovamento dell'intero sistema produttivo. L'obiettivo è garantire che di ogni materiale si utilizzino al meglio le sue caratteristiche, evitando sprechi ed usi impropri.

Ad esempio, la plastica, derivata da una risorsa preziosa come il petrolio ed altamente inquinante, vede bene impiegate le sue insostituibili caratteristiche di elasticità, plasticità, isolamento, impermeabilità, e durata, quando impiegata per realizzare oggetti durevoli, ma è

irrazionalmente utilizzata se impiegata per realizzare sacchetti, flaconi ed imballaggi destinati a finire tra i rifiuti dopo essere stati utilizzati per il tempo breve necessario al trasporto dei prodotti acquistati in un negozio; eppure quest'ultimo è il suo uso più diffuso. Inoltre, utilizzarla per prodotti usa e getta significa trasformare in uno svantaggio la sua migliore caratteristica: la non biodegradabilità. Altri materiali biodegradabili, derivati da sostanze naturali e non dal petrolio, potrebbero essere efficacemente utilizzati per produrre tessuti, sporte e imballaggi.

Non è ammissibile inoltre che per contenere delle bevande si utilizzi un materiale prezioso come l'alluminio, che per essere prodotto richiede 10 volte l'energia necessaria a produrre il vetro e più di tre volte quella necessaria a produrre la plastica. Lo svantaggio nei confronti della plastica è evidente; ma anche nei confronti del vetro. Benché a parità di capacità il contenitore in vetro sia notevolmente più pesante e di conseguenza più elevato il costo energetico del trasporto, ciò non basta a compensare il vantaggio del basso costo energetico di produzione e della riciclabilità dei contenitori integri di vetro. Con i barattoli di alluminio si giunge al paradosso di avere un contenitore più prezioso del contenuto, costituito in genere da acqua zuccherata e variamente aromatizzata, mentre questo materiale potrebbe essere utilizzato per usi più nobili in cui risultino valorizzate le sue caratteristiche specifiche: conducibilità elettrica, leggerezza, inossidabilità.

Potremmo continuare all'infinito nell'esposizione di usi impropri correnti dei materiali, in quanto il nostro sistema lascia piena discrezionalità di scelta in una malintesa ed esasperata interpretazione del libero mercato, ma il nostro scopo è fornire gli elementi di base per una corretta politica dei materiali che consenta di correggere queste distorsioni e ridurre alla fonte il problema della gestione dei rifiuti.

E' bene iniziare dalla ricerca delle origini di tali distorsioni, che sicuramente non nascono da una ignoranza degli operatori del mercato, ma dai limiti stessi del loro campo di attività. Ad un imprenditore che intende introdurre un prodotto nel mercato interessa esclusivamente che il prodotto si presenti in maniera appetibile per il pubblico e soddisfi gli scopi per i quali è stato realizzato, per un periodo di tempo abbastanza breve da garantire nuove richieste, ma non troppo breve da deludere le aspettative a cui il pubblico è stato mediamente abituato dalla concorrenza. Solo in funzione di questi obiettivi vengono scelti i materiali e le tecniche produttive, lasciando in secondo piano le delicatissime fasi di apertura e di chiusura del ciclo produttivo: l'estrazione delle materie prime e lo smaltimento dei rifiuti. Eppure sono proprio questi i momenti più delicati dal punto di vista ambientale dell'intero ciclo: quali materiali ed in che modo vengono estratti dall'ambiente ed in che modo, sotto quale forma ed in quali combinazioni essi tornano nell'ambiente dopo l'uso.

Un primo passo sarebbe scegliere accuratamente tra i vari materiali utilizzabili per la produzione di un qualsiasi bene quello che richieda il minor quantitativo di energia per la sua estrazione o, se si tratta di un materiale sintetico per la sua produzione, e che comporti il minor costo ambientale nelle fasi di estrazione o produzione e di smaltimento finale; vanno utilizzati preferibilmente in tal senso i materiali riciclabili. Per la realizzazione di questo passo occorre che siano a carico del produttore anche i costi ambientali, mentre oggi avviene esattamente il contrario. Addirittura i produttori pagano spesso prezzi artificialmente bassi per le materie prime e l'energia, godendo spesso di sgravi ed incentivi statali, mentre è di solito il pubblico a pagare il costo ambientale ed i costi di smaltimento, per cui difficilmente il produttore si preoccuperà di abbassare dei costi che comunque non sarà lui a pagare. Inoltre il massimo dei profitti non si ottiene sempre attraverso una riduzione dei costi di produzione; una bella e costosa confezione può essere ampiamente ripagata da un aumento degli acquirenti.

Un altro passo fondamentale è l'imposizione di standard sui formati ed i materiali di contenitori e confezioni per incentivarne la riduzione ed agevolare il riciclaggio. L'incredibile, inutile quanto dannoso proliferare di imballaggi nei beni di largo consumo costituisce la causa principale dell'aumento di produzione pro capite di rifiuti urbani che si è registrata in questi ultimi decenni; si dovrebbero invece ostacolare i prodotti "usa e getta".

Per raggiungere gli obiettivi descritti è necessario passare dall'attuale sistema basato su una tassazione generica ad una tariffa vincolata alle quantità di rifiuti effettivamente prodotti, ripartita fra consumatori e produttori, avendo questi ultimi la responsabilità maggiore nella produzione di

rifiuti. In tal modo i produttori sarebbero incentivati alla realizzazione di prodotti e contenitori riutilizzabili, riparabili e durevoli, ed il consumatore a preferirli a quelli usa e getta.

Bisognerebbe inoltre diffondere tra la gente una nuova consapevolezza ambientale attraverso corrette campagne di informazione che si servano anche delle etichettature dei prodotti per orientare il consumatore verso quelli maggiormente compatibili con l'ambiente, rendendolo consapevole dell'importanza che le sue scelte possono avere. Una adeguata etichettatura può fornire agli acquirenti informazioni essenziali sull'energia spesa per la realizzazione di un oggetto, sui rifiuti prodotti e che produrrà dopo l'uso. E' necessario inoltre incentivare la riparazione di un oggetto rotto piuttosto che la sua sostituzione con uno nuovo, e quindi la produzione e l'acquisto di oggetti riparabili, creando un'ampia disponibilità di centri di riparazione ed assistenza tecnica.

Il pubblico e di conseguenza le industrie andrebbero inoltre orientate verso beni più duraturi. Un acquisto selettivo da parte dei consumatori può diventare il miglior incentivo per i produttori a realizzare beni con minor spreco di risorse ed energia.

Alcune esperienze pilota, condotte da 300 famiglie italiane nell'ambito della campagna "Bilanci di giustizia" hanno dimostrato che senza sottoporsi a privazioni, in un sistema produttivo che va in direzione opposta, semplicemente orientando spontaneamente le proprie scelte di acquisto, evitando overpackaging e vuoti a perdere, è possibile ridurre la produzione di rifiuti da 5 fino 10 volte in pochi mesi. Una politica di incentivi alla riduzione ha quindi enormi prospettive di successo, ed è in grado di modificare radicalmente i termini del problema rifiuti.

Caso esemplare è stato quello della provincia di Ebersberg in Baviera, dove una seria politica di riduzione dei rifiuti alla fonte adottata dagli amministratori locali, ed amplificata dalla emanazione nel 1991 di una nuova legge nazionale, nota come "Decreto Töpfer" dal nome dell'allora Ministro dell'Ambiente, ha portato ad un crollo della produzione dei rifiuti fra il 1988 ed il 1993, ottenendo una riduzione ad un sesto in soli cinque anni! Il Decreto Töpfer attribuisce la responsabilità dei rifiuti da imballaggio alle ditte produttrici e distributrici; ciò ha portato alla nascita del DSD, un consorzio fra le imprese per la raccolta. Il consorzio si finanzia con gli introiti del "Punto Verde" ("Der Grüne Punkt"), un marchio per contraddistinguere gli imballaggi per i quali è stata versata la tariffa, commisurata alle dimensioni ed al peso, per la loro raccolta e riciclaggio. Questo sistema ha comportato un forte impegno da parte delle imprese a ridurre gli imballaggi e contemporaneamente ha orientato le scelte del pubblico verso i prodotti con minori imballaggi, in quanto meno costosi.

Altre esperienze internazionali sono state coronate da successo, come nel distretto di Alameda in California o a Canberra in Australia, dove in dieci anni è stata dimezzata la quantità di rifiuti da smaltire.

In definitiva la affermazione di un nuovo stile di vita tra la gente, è la base di una corretta politica dei materiali che, senza imporre rinunzie, sia in grado di stimolare la nascita di un sistema produttivo ecologicamente sostenibile, che consenta un miglioramento generale della qualità della vita.

In quest'ottica l'attività di pianificazione non può prescindere da una definizione prioritaria di obiettivi di riduzione, e ad essi riferirsi nel dimensionamento degli interventi. Purtroppo il fatto che la legge attualmente vigente non definisca obiettivi di riduzione ha fatto sì che i piani in genere siano dimensionati sulla produzione attuale, e al più facciano riferimento a scenari di crescita inerziale, cioè basati sull'andamento passato e senza interventi volti a modificarli. Nelle suddette condizioni, i piani, quando prevedono la realizzazione di impianti tecnologici complessi come gli inceneritori, introducono dei vincoli per l'intero ciclo di vita di questi impianti (circa 30 anni) che nella maggior parte dei casi vanificano ogni possibile iniziativa di riduzione, andando contro in tal modo allo spirito della legge, eludendo una delle sue priorità più qualificanti.

L'aver fissato degli obiettivi minimi (35% entro il 2003) solo per la raccolta differenziata, come viene fatto nell'art.24 della legge, ha fatto sì che il complemento a questa raccolta sia preferenzialmente l'incenerimento che quindi può coprire fino al 65% dei rifiuti. La situazione che ne emerge è quella di un sistema bloccato, che rischia, in una prospettiva di riduzione all'origine

delle quantità, di veder crescere la percentuale di incenerimento a scapito della raccolta differenziata che resterebbe l'unica variabile, rischiando di ridurla addirittura al di sotto degli obiettivi minimi di legge.

In Italia siamo quindi ben lontani dalle basi minime necessarie per una pianificazione; lo stesso dato sulle quantità di rifiuti attualmente prodotti è affetto da gravi incertezze. I piani vengono elaborati spesso senza una approfondita attività di monitoraggio delle diverse situazioni territoriali e stagionali. In tali condizioni le scelte risultano arbitrarie e rischiose, sia dal punto di vista ambientale che economico, soprattutto se si tratta di grandi impianti, con elevato impatto ambientale ed un forte impegno di capitali. Soltanto dopo la definizione di scenari di produzione di rifiuti è possibile definire degli obiettivi ed individuare le soluzioni ottimali, mettendo in campo le attività e le tecnologie necessarie.

Recupero e riutilizzo di oggetti e materiali

Il recupero e il riutilizzo, a differenza della riduzione alla fonte, costituiscono interventi di riduzione a valle della produzione di rifiuti. L'esperienza tedesca dimostra come l'obbligo al recupero ed al riutilizzo possa esso stesso comportare come conseguenza una spinta alla riduzione alla fonte. Le operazioni di recupero e riutilizzo consistono nella estrazione, dai flussi di rifiuti che comunque verranno prodotti, di materiali ed oggetti che possono ancora avere una loro utilità, e nel loro reinserimento nei cicli produttivi attraverso canali commerciali appositamente creati. A tal fine vengono organizzate le raccolte differenziate.

Organizzare un sistema di raccolta differenziata finalizzata al riutilizzo di oggetti e materiali è sicuramente più complesso che realizzare un impianto di smaltimento. Tale sistema deve impegnare infatti in uno sforzo coordinato pianificato tutti i soggetti interessati:

1. produttori
2. distributori
3. pianificatori
4. imprese di raccolta
5. amministratori

E' ovvio che ciò richiede uno sforzo di pianificazione molto accurata, perché basta che uno solo dei soggetti interessati non risponda alle attese che l'intero sistema fallisca economicamente. Sta di fatto che se invece una pianificazione accurata riesce ad attivare il mercato delle materie seconde, tale sistema offre enormi benefici sia sul fronte ambientale che su quello economico e sull'occupazione, rispetto a qualsiasi soluzione tecnologica di smaltimento.

Politiche di prevenzione dei rifiuti

Una politica per la prevenzione dei rifiuti deve operare secondo i seguenti punti:

1. **Ridurre il Total Materials Requirement²** (TMR) della nostra economia

1.1. Durata

- 1.1.1. Scelta appropriata del tipo e della quantità dei materiali
- 1.1.2. Qualità di progetto
- 1.1.3. Qualità di realizzazione

1.2. Riparabilità

- 1.2.1. Tecniche costruttive che agevolino lo smontaggio
- 1.2.2. Intercambiabilità di componenti
- 1.2.3. Disponibilità di parti di ricambio
- 1.2.4. Creazione di un mercato della riparazione garantito dai produttori stessi

1.3. Riutilizzo completo o parziale

- 1.3.1. Realizzazione di imballaggi riutilizzabili un numero di volte compatibile con il materiale utilizzato
- 1.3.2. Diffusione estesa del meccanismo del vuoto a rendere
- 1.3.3. Recupero di parti riparabili e riutilizzabili da oggetti complessi come parti di ricambio
- 1.3.4. Promozione di attività artigiane per il riutilizzo di oggetti o loro parti per funzioni diverse da quelle d'origine
- 1.3.5. Promozione del mercato dell'usato per oggetti di durata superiore al periodo di utilità per il singolo proprietario
- 1.3.6. Promozione del recupero di oggetti usati da parte degli stessi produttori per la loro rigenerazione
- 1.3.7. Misure per scoraggiare la pratica "usa e getta"

1.4. Leasing

- 1.4.1. estensione del ricorso al leasing per tutte le macchine complesse (macchine domestiche, computers, automobili, ecc.)
- 1.4.2. estensione del ricorso al leasing anche in ambito domestico, per piccole comunità, condomini, ecc.

1.5. Multiproprietà

- 1.5.1. promozione della multiproprietà di macchine di uso domestico discontinuo
- 1.5.2. promozione della multiproprietà delle automobili

1.6. Riciclaggio

- 1.6.1. Utilizzo di materiali riciclabili
- 1.6.2. Utilizzo, per oggetti multimateriali, di materiali omogenei e compatibili ai fini del riciclaggio

² Per TMR si intende il saldo fra le importazioni e le esportazioni di materiali.

- 1.6.3. Scoraggiamento di poliaccoppiati incompatibili e di difficile separazione
- 1.6.4. Incentivi all'uso di materiali riciclati
- 1.6.5. Identificazione di nuovi strumenti di certificazione per l'utilizzo di materiali riciclati

1.7. Stili di vita

- 1.7.1. Orientare gli stili di vita della popolazione verso un uso più efficiente delle risorse
- 1.7.2. Promuovere campagne di informazione e sensibilizzazione del pubblico
- 1.7.3. Sperimentare la diffusione di modelli di autocontrollo (ecobilanci)

2. Ridurre l'intensità di materiali del PIL³

- 2.1. Orientare il sistema economico verso la fornitura di servizi a minor intensità di materiali
- 2.2. Sviluppare settori di attività che comportino l'uso di basse quantità di materiali
- 2.3. Sviluppare criteri di valutazione dell'efficienza d'uso delle risorse

3. Ridurre l'intensità di materiali⁴

- 3.1. Innovazione tecnologica
- 3.2. Ottimizzazione dei processi produttivi
- 3.3. Miglioramento dell'efficienza d'uso dei materiali nella fornitura di servizi

Si tenga presente che per ridurre il TMR può paradossalmente essere utile aumentare la quantità di materiali usati per la realizzazione di un oggetto, per aumentarne la durata o favorirne il riciclaggio.

³, cioè la quantità di materiali necessaria alla costituzione di una unità di PIL

⁴ per intensità di materiali si intende l'input di materiale per la produzione di una unità di un determinato bene prodotto o di servizio fornito, valutando l'intero ciclo di vita del prodotto o dei beni utilizzati per la fornitura del servizio.

Gli aspetti normativi

Il DLgs 22/97, noto come “Decreto Ronchi”, introduce all'articolo 3, *prevenzione della riduzione dei rifiuti*, come principio ispiratore fondamentale della normativa, la necessità della riduzione alla fonte della produzione di rifiuti, senza però introdurre degli obblighi o degli obiettivi in proposito. Fissa invece nell'allegato E gli “obiettivi di recupero e di riciclaggio” degli imballaggi il che ci fa pensare che il riciclaggio non faccia parte delle operazioni recupero. Ma se guardiamo l'allegato C “operazioni di recupero” ci accorgiamo che oltre al riciclo viene considerato l'uso dei rifiuti come combustibile il che ci fa pensare che per recupero si intenda prevalentemente incenerimento con recupero energetico, mentre non è chiaro cosa si intenda per riciclaggio. Né ci viene in aiuto l'Art.6 dove la parola riciclaggio non risulta fra le definizioni specificate. Tuttavia all'Art. 4 comma 2 si dice che “*il riutilizzo, il riciclaggio, e il recupero di materia prima debbono essere considerati preferibili rispetto alle altre forme di recupero*”, che ci fa pensare che il riciclaggio non sia né recupero né riutilizzo. Ci soffermiamo su queste ambiguità che circondano la considerazione della riduzione, del riutilizzo e del riciclaggio all'interno del Decreto Ronchi, in quanto non vanno molto al di là di belle quanto vaghe dichiarazioni di principio, mentre per l'incenerimento le definizioni ed i provvedimenti adottati risultano molto chiari.

L'unico intervento concreto orientato ad incentivare la riduzione dei rifiuti, la sostituzione della tassa di smaltimento con una tariffa proporzionata ai rifiuti conferiti, prevista dall'Art. 49 a decorrere dal 1 gennaio 1999, è stato ad oggi completamente disatteso e rinviato sine die. Ciò ha creato gravi disagi e disorientamento a quei comuni che si erano opportunamente già attrezzati in tal senso.

Risulta invece esplicita tutta la normativa tecnica prodotta per l'incenerimento, per il quale sono state previste tutta una serie di agevolazioni amministrative e finanziarie; citiamo solo le più importanti.

Il Decreto Ronchi giustamente impone alle Regioni e alle Province autonome di predisporre e gestire un “Piano Rifiuti” dove risultino tutte le produzioni di rifiuto e tutti i siti inquinati che interessano la regione. Lo scopo del “piano rifiuti” è assicurare alla pubblica amministrazione il pieno controllo della produzione di rifiuti e residui e le relative autorizzazioni, assicurare il servizio di pubblica utilità al cittadino, amministrare il principio “chi inquina paga” tanto verso il cittadino/utente che verso il produttore, il quale deve provvedere ai propri rifiuti anche in assenza di servizio pubblico.

I pochi Piani regionali approvati dallo stesso Ministero aggirano queste prescrizioni del Decreto Ronchi. Nessuno dei piani approvati è predisposto per dar conto dei rifiuti di provenienza industriale. Le entità che dovrebbero assicurare il servizio pubblico di smaltimento dei rifiuti urbani/civili (ATO) non sono insediate, e la gestione di questi rifiuti continua a essere la principale attività delle provincie che invece dovrebbero principalmente occuparsi di autorizzarla e controllarla.

In questa situazione perseguita dalle regioni e tollerata dal Ministero dell'Ambiente, le Amministrazioni Pubbliche, proprietarie della maggior parte degli impianti che assicurano il servizio di pubblica utilità per lo smaltimento dei rifiuti urbani/civili, non impone al settore industriale e commerciale di provvedere direttamente alla gestione e alla destinazione dei propri rifiuti. Al contrario spesso le Amministrazioni Pubbliche si fanno carico anche di questi rifiuti provenienti da attività industriali e commerciali che non dovrebbero essere di loro pertinenza, avvalendosi dell'accesso ai soldi dei cittadini consentito dal permanere di una tassa di smaltimento non proporzionata ai rifiuti prodotti. Non c'è piano regionale o provinciale in Italia che in questo momento non stia prospettando attività di smaltimento di rifiuti di provenienza industriale e commerciale.

Il Decreto Ronchi prevede del resto un'ulteriore via (**procedura semplificata**) per cui il servizio di pubblica utilità che riguarda rifiuti urbani/civili, presto potrebbe essere assicurato solo se inserito in un più ampio smaltimento di rifiuti industriali. Il Decreto prevede infatti che la maggior parte dei rifiuti (urbani/civili o industriali, pericolosi e non) possono essere miscelati e trasformati in **CDR** (Combustibile Derivato da Rifiuti) con un minimo di prestazioni prefissate, che può essere bruciato in qualsiasi impianto industriale che ottenga un nulla osta ministeriale anche in contrasto con l'Amministrazione Locale competente. Si sta quindi prospettando una via preferenziale alla gestione dei rifiuti, in assoluto contrasto con le priorità fissate all'Art. 4, comma 2 costituita da una proliferazione invasiva oltre ogni ragionevole considerazione ambientale, tecnica ed economica della produzione e l'uso di CDR. Ricordiamo che il CDR entra in qualsiasi attività industriale e beneficia delle stesse sovvenzioni riconosciute alla combustione di petrolio negli usi industriali. E' opportuno sottolineare come l'incenerimento dei rifiuti sia massicciamente previsto sia costruendo nuovi inceneritori ad hoc per rifiuti sia non costruendoli affatto, ma utilizzando impianti industriali già esistenti.

La "procedura semplificata" previene ogni riduzione di rifiuti, ma pregiudica anche la convenienza per l'industria a spostarsi su produzioni più pulite e a maggior contenuto tecnologico.

Lo stesso Accordo ANCI/CONAI permette al consorzio nazionale di premiare "raccolte differenziate" di carta/cartone con alto contenuto di plastica e di destinarle a incenerimento invece che a recupero di cellulosa.

Altro a spetto che convalida la nostra tesi è che con uno degli ultimi decreti applicativi (DPCM del 03/09/99) del DLgs 22/97 è stato drasticamente ristretto il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per impianti che utilizzano il CDR.

A dimostrazione che del Decreto Ronchi in questi primi tre anni siano stati messi in rilievo più gli aspetti negativi che quelli positivi, con un apposito decreto del 30/12/99 è stato necessario prorogare l'entrata in vigore dei provvedimenti di limitazione al conferimento in discarica, prevista al comma 6 dell'Art. 5 per il 1/1/2000.

Il fallimento delle politiche italiane sui rifiuti

Pensare che il problema rifiuti si potesse risolvere, come fatto dal Decreto Ronchi, fissando degli obiettivi in percentuale per il riciclaggio, ed agevolando ed incentivando con ogni mezzo l'incenerimento di tutto il resto, si sta rivelando, come peraltro da noi previsto, un clamoroso fallimento. Il primo degli obiettivi, il riciclaggio del 15% dei rifiuti urbani entro il 1999, è stato raggiunto da sole 4 regioni, altre 4 vi sono andate abbastanza vicine, ma tutte le altre ne sono rimaste lontanissime; mediamente, nel 1999 è stato raccolto in modo differenziato in Italia 11,20% dei rifiuti urbani e non vengono forniti dati sull'effettivo riciclaggio, che in molti casi non supera il 10% dei materiali raccolti. Pur ammettendo che saremo così bravi da raccogliere in maniera differenziata il divario e raggiungere tutti insieme il previsto 25% entro il 2001 e il 35% entro il 2003, avremmo ottenuto un bel risultato di immagine ma non avremmo risolto concretamente il problema ambientale gravissimo che deriva dalla enorme produzione di rifiuti, che continua drammaticamente ad aumentare ed è ormai prossima, per i soli urbani, ai 30 milioni di tonnellate annue.

Infatti, gran parte di questi materiali tenuti separati con tanto impegno dai cittadini, saranno trattati al pari del restante 65% come rifiuti da smaltire, passando attraverso la cosiddetta filiera del CDR. E' qui che "il genio italico" è intervenuto con tutta la sua "diabolica fantasia" per riuscire in ciò che i fisici hanno da tempo definito universalmente come un cimento impossibile: far sparire materia, creando energia. I rifiuti non esistono più, in quanto divenuti CDR, combustibile definito rinnovabile e finanziato con denaro pubblico come se fosse energia solare. Ma neanche gli inceneritori esistono più essendo diventati termovalorizzatori. E poi non servono neppure. Una volta che il rifiuto non è più tale ma è "divenuto" un combustibile, gratuito, anzi addirittura incentivato, tanti sono i forni industriali già pronti ad accoglierlo. E così che l'unico riciclaggio veramente efficace che sta partorendo il cosiddetto Decreto Ronchi, è quello dei vecchi forni, in particolare dei cementifici.

Mentre in Svezia viene sterilizzato e riutilizzato venti, trenta volte, il 98% delle bottiglie di PET per bevande, ed esistono ormai in tutto il mondo regioni che hanno ridotto in pochi anni alla metà i loro rifiuti da smaltire, e che si pongono come obiettivo un ulteriore dimezzamento, lo scenario che si prospetta per l'Italia è di continuare a portare in discarica almeno 10 milioni di tonnellate annue di rifiuti urbani ed incenerirne altrettanti, producendo dai 3 ai 4 milioni di ceneri tossiche ed altri materiali contaminati attraverso il processo di combustione, da smaltire in discariche per rifiuti speciali.

Obiettivo rifiuti zero

Mentre non molti anni fa si riteneva che un limite alle economie opulente e sprecone dei paesi industrializzati sarebbe stato l'esaurimento delle risorse, oggi è di dominio comune che un altro limite, ben più ravvicinato incombe sulla nostra società: la capacità dell'ambiente naturale di sostenere il carico inquinante derivante da un uso massiccio di energia e materiali. Eppure il sistema, attraverso le sue strutture tecniche e politiche, risponde al problema dei rifiuti semplicemente sposando nuove tecnologie di smaltimento mentre la produzione di rifiuti pro capite continua a crescere, e quotidianamente si aggiungono enormi quantitativi di rifiuti da smaltire, e le soluzioni appena varate sono inevitabilmente destinate a diventare in breve tempo insufficienti.

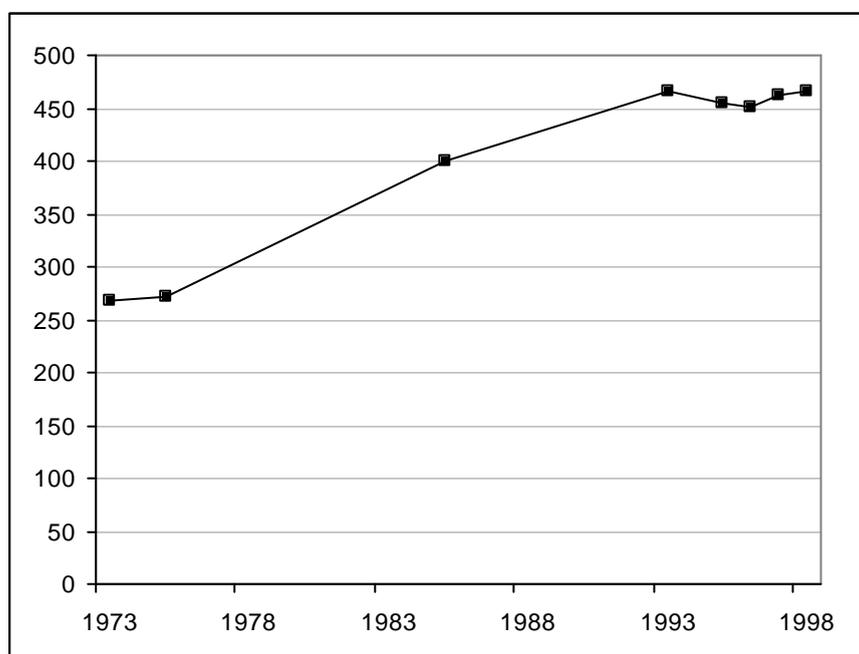


fig.7- Produzione annuale pro capite di rifiuti urbani (Kg)

Ma una strada diversa esiste e consiste nel disegnare una nuova politica complessiva dei materiali basata sull'efficienza ambientale, energetica ed economica, attraverso la quale sciogliere anche i nodi della gestione dei rifiuti.

Invece la legge ed i suoi decreti applicativi dimostrano tutta una serie di agevolazioni burocratiche e finanziarie per l'incenerimento con recupero di calore, che viene così a svincolarsi da quel ruolo di smaltimento e diviene una attività industriale di produzione energetica, assumendo un ruolo sempre più chiaro di scelta prioritaria. Per residuale si intende infatti, in tutti i piani finora sviluppati, il complemento alla raccolta differenziata, cioè fra il 50% ed il 70% della produzione attuale di rifiuti. In tal modo si vanifica ogni iniziativa futura di riduzione alla fonte o di incremento della raccolta differenziata. Così facendo corriamo il rischio di trovarci nella situazione occorsa alla Germania, che a metà degli anni '90, a causa di efficaci politiche di riduzione, non aveva rifiuti sufficienti per alimentare gli inceneritori esistenti, e neanche per ammortizzarne i costi di impianto e di gestione.

Se prolunghiamo nel futuro l'andamento crescente della quantità dei rifiuti prodotti riportato nel grafico seguente, come è lecito nell'assenza attuale di iniziative concrete per la riduzione, ci troveremo nel 2005 con una produzione di RSU pari a circa 30.200.000 tonnellate, e nel 2010 a 32.800.000 tonnellate. Si è preso a riferimento per questa proiezione l'andamento relativo al periodo di entrata in vigore della nuova normativa, benché il periodo di tempo sia troppo breve per parlare di andamento consolidato, considerando un incremento medio annuo del 1.69%, compreso fra il valore del 1997 di 2.49% e quello del 1998 dello 0.91%. Non abbiamo ritenuto opportuno considerare in questa proiezione i dati del periodo precedente in quanto si riferiscono a definizioni diverse di rifiuto e ad una contabilità non omogenea.

In questa ipotesi se si volesse centrare l'obiettivo del trattamento termico del 50-70% dei rifiuti urbani, nel 2005 si dovrebbero inviare in impianti termici fra le 15 e le 21 milioni di tonnellate di rifiuto, ed a discariche speciali circa 10 milioni di tonnellate di scorie solide costituite da ceneri, carboni attivi, fanghi ed inerti contaminati. Per rendere meglio l'idea ciò corrisponderebbe ad utilizzare una capacità di incenerimento pari a quella di circa 300-400 inceneritori di media taglia. E' evidente che ciò è irrealizzabile ed insostenibile sotto l'aspetto sia economico che ambientale.

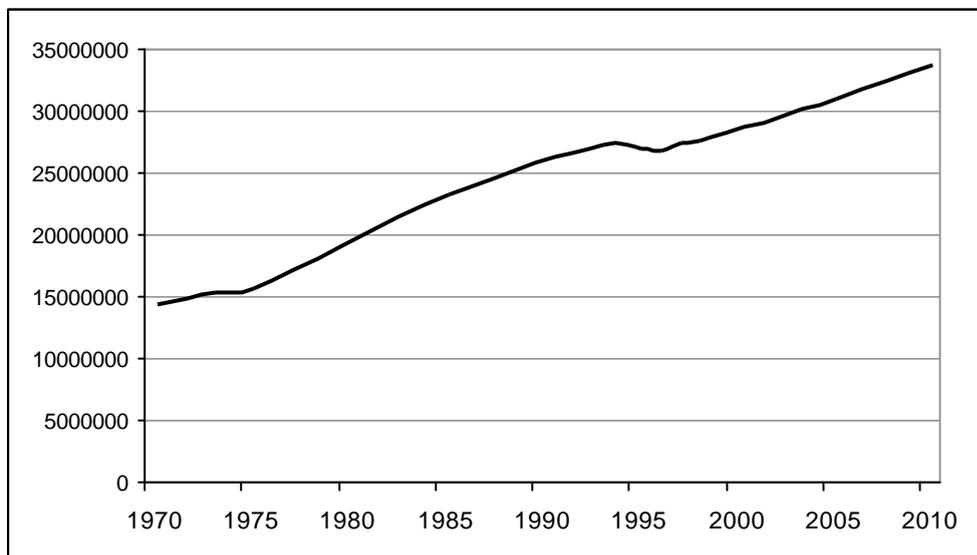


fig.8- quantità annua di rifiuti prodotti e previsioni fino al 2010 (tonnellate)

Ad ulteriore dimostrazione di questa scelta politica per l'incenerimento fatta dal nostro paese, nelle *Linee Guida* per indirizzare i Fondi Strutturali Europei, che riverseranno nei prossimi anni alcune decine di migliaia di miliardi soprattutto nel mezzogiorno, è emerso un ulteriore tentativo di convogliare ingenti risorse finanziarie alla costruzione di inceneritori nel Sud.

In questo documento i rifiuti, esclusa la parte organica trattata a parte sotto la voce *biomasse*, quindi consistenti essenzialmente in CDR la cui componente principale e di maggior pregio energetico è la plastica, vengono considerati tra le fonti energetiche rinnovabili, fatto consentito dalla legge ma non per questo scientificamente meno assurdo; a meno che non si voglia considerare come orizzonte temporale le decine di milioni di anni necessari alla formazione del petrolio dal quale viene prodotta la plastica(!).

L'obiezione non è puramente formale in quanto nel documento, si prevede che l'incenerimento dei rifiuti assorbirà il 40% dei contributi destinati alle fonti rinnovabili.

Nella tabella seguente elaborata sulla base dei dati forniti, si può notare che, sia in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ per miliardo di contributo, che di contributo per MW installato, i rifiuti non rappresentano comunque un buon investimento.

Tipologia	Potenza installata (MW)	Contributi (miliardi)	Riduzione CO ₂ (t/anno)	Contributo per MW (miliardi)	Riduzione CO ₂ per miliardo speso (t/anno)
Eolico	1.400	700	1.700.000	0.5	2.429
Idroelettrico	250	700	700.000	2.8	1.000
Rifiuti	300	1.500	1.100.000	5	733
Biomasse	400	400	1.500.000	1	3.750
Fotovoltaico	25	250	-	10	
Solare termico	n.r.	255	500.000	n.c.	1.961

fig.9 : proposta italiana per l'impiego dei fondi strutturali europei

Evidentemente la scelta è di affrontare un problema estraneo alle forniture energetiche, per risolvere una emergenza come quella innegabile dei rifiuti, che peraltro andrebbe affrontata in altre forme ed in altre sedi, seguendo le priorità definite dalla legge 22/97 (innanzitutto riduzione, riuso e riciclaggio). Tanto meno opportuno è che ciò avvenga a scapito di una cospicua parte dei fondi previsti per le fonti energetiche pulite e rinnovabili.

Il CDR, benché derivato dai rifiuti, non è più considerato un rifiuto ma addirittura un combustibile nobilitato al rango di fonte rinnovabile di energia. Ciò consente di bruciarlo ovunque, in impianti privati, in deroga ai piani di smaltimento, senza necessità di valutazione di impatto ambientale, autorizzata direttamente dal Ministero dell'Industria; il fatto che l'energia prodotta costi anche 4 volte di più rispetto alla media non costituisce un vincolo in quanto esso viene coperto dalle sovvenzioni previste per le fonti rinnovabili (CIP6). I cittadini si trovano dunque a pagare due volte per lo smaltimento degli stessi rifiuti, una prima volta con la tassa di smaltimento, una seconda con gli aggravii sulla bolletta elettrica necessari a compensare i costi elevati dell'energia prodotta dal CDR.

Una capacità di inceneritori eccessiva può divenire inoltre una barriera nei confronti degli sforzi di riduzione e riciclaggio, come è accaduto già in altri paesi europei. Sono inaccettabili tutte le agevolazioni, le esenzioni e le scappatoie previste dalla legge per favorire l'utilizzo dei rifiuti in impianti termici industriali. L'incenerimento dei rifiuti deve rispettare gli stessi standards, ottemperare agli stessi obblighi ed essere soggetto agli stessi controlli dovunque ed in qualsiasi di impianto esso avvenga.

L'incenerimento dei rifiuti non può essere considerato un mezzo per il conseguimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto. I rifiuti non sono una fonte rinnovabile di energia e la loro combustione non abbassa le emissioni totali di CO₂.

Riteniamo invece che debba essere incentivato il ricorso all'utilizzo di nuovi materiali biodegradabili di origine biologica in sostituzione dei materiali derivati dal petrolio. Avviandoci verso il tramonto dell'epoca dello spreco delle risorse non rinnovabili la scienza dei materiali sta aprendo nuove interessanti prospettive, attraverso lo sviluppo di nuove tecniche di produzione di film e fibre artificiali a partire da molecole non fossili, rendendo in tal modo rinnovabili e biodegradabili questi nuovi materiali. La lignina, gli amidi, il glucosio, polisaccaridi estratti da alghe, microorganismi e da prodotti agricoli di scarto o appositamente coltivati, sono i mattoni di questi bio-materiali per un futuro che è già uscito dai laboratori di ricerca ed in alcuni casi ha già trovato applicazioni industriali.

Da quanto detto è evidente che riteniamo che non esista altra via percorribile, per risolvere il problema dei rifiuti che possa prescindere dai seguenti passi:

1. ridurre l'intensità di materiali nel sistema economico: dematerializzazione dell'economia
2. ridurre l'uso di prodotti chimici pericolosi
3. far sì che le apparecchiature di uso comune siano facilmente smontabili, progettate secondo logiche di modularità e intercambiabilità di parti aventi specifiche funzioni, comuni ad apparati diversi
4. favorire la produzione e l'utilizzo di beni duraturi, riparabili e fatti di materiali riutilizzabili,
5. avversare la produzione e il consumo di beni *usa e getta*,
6. ridurre drasticamente gli imballaggi,
7. standardizzare gli imballaggi, nella forma e nei materiali, per favorire il loro riutilizzo come oggetti integri e solo in seconda istanza il riciclaggio dei materiali di cui sono fatti.
8. Sostituire i materiali non biodegradabili con nuovi materiali biodegradabili di origine naturale

Dopo aver fatto tutto il possibile per ridurre la produzione dei rifiuti alla fonte gli oggetti, dopo un tempo di durata prolungato, e dopo diversi cicli di riparazione e riutilizzo, devono essere riutilizzati nei processi produttivi come materiali attraverso la **raccolta differenziata** seguita dal **riciclaggio**.

Se si realizzasse quanto qui detto ci accorgeremmo che l'*obiettivo rifiuti zero* non è un'utopia: la natura lo ha già realizzato da sempre.



WWF Fondo Mondiale per la Natura

Fondato nel 1961, il WWF - Fondo Mondiale della Natura, opera in più di 100 Paesi, con l'appoggio di più di 5 milioni di sostenitori. La sua missione è fermare il degrado del patrimonio ambientale del nostro pianeta, costruendo un futuro in cui gli uomini vivano in armonia con la Natura.

- *Conduce circa 700 progetti in quasi 100 Paesi.*
- *Ha investito nel 1999 361 milioni di dollari nei programmi di conservazione globali.*
- *Gestisce in maniera trasparente tutti i finanziamenti, e attraverso una strategia globale, si impegna per ottenere il massimo risultato costi-benefici.*
- *Sta conducendo una campagna internazionale sui cambiamenti climatici*

Il WWF ITALIA è stato fondato nel 1966 ed è, con 300 mila soci, la più grande associazione ambientalista del nostro Paese. Opera attraverso 300 sedi periferiche. Gestisce oltre 100 Oasi e riserve naturali. Organizza campagne per la salvaguardia del territorio, per la salvezza delle specie in pericolo, e per uno sviluppo sostenibile. Diffonde attraverso 5 mila Panda Club programmi di educazione per la scuola.