

***Pianeta rifiuti:
come trattarli
e
vivere meglio***

a cura di

Goccia Fondi

Sede Secondaria dell'Associazione



INDICE

INDICE	2
1. IL PIANETA E' LA CASA CHE ABITIAMO	5
2. UN NUOVO STILE DI VITA: LA SOBRIETA'	7
A. Il senso della sobrietà.....	7
B. Il problema ambientale	8
C. Equità e sostenibilità	8
D. Il problema dei rifiuti	8
E. Una nuova società e una nuova concezione del lavoro	8
3. LA GESTIONE DEI RIFIUTI	9
A. I rifiuti nella storia	9
B. I rifiuti nella società contemporanea	10
C. L'incognita dei rifiuti per il futuro	11
D. La normativa.....	12
I. Le direttive europee.....	12
II. La legislazione nazionale.....	12
III. La normativa regionale del Lazio	13
IV. La normativa provinciale di Latina	14
E. La situazione dei rifiuti	15
I. In Italia.....	15
II. In Europa	17
F. Le discariche	18
I. Cos'è e come funziona una discarica	18
II. Tempi di una discarica.....	19
III. Le emissioni inquinanti.....	19
IV. Struttura e gestione	19
V. Una moderna discarica	20
G. I termovalorizzatori	22
H. L'impatto sulla salute umana	32
I. Introduzione.....	32
II. Gli studi di settore	32
III. Norme sulle concentrazioni degli inquinanti.....	33
IV. Valori di emissione in atmosfera e nelle acque.....	34
V. Gli effetti sulla salute delle diossine e dei furani	37

VI.	Gli effetti sulla salute del particolato fine.....	39
VII.	La dimensione micrometrica.....	39
VIII.	La dimensione nanometrica.....	39
IX.	Le nanopatologie	40
X.	Le "nano particelle"	41
XI.	Indizi epidemiologici.....	42
XII.	Possibili meccanismi delle patologie.....	42
XIII.	Considerazioni finali.....	43
I.	Rifiuti zero	45
I.	Introduzione.....	45
II.	Una soluzione sostenibile	45
III.	Responsabilità della comunità	45
IV.	Frazione residua, centri di ricerca e Università.....	46
V.	Iniziative "Rifiuti Zero" nel mondo	46
J.	La raccolta differenziata.....	48
I.	Introduzione.....	48
II.	Cosa si propone.....	48
III.	La raccolta differenziata porta a porta.....	50
IV.	Il riciclo dei rifiuti differenziati	51
K.	Il Trattamento Meccanico Biologico.....	53
I.	Prefazione	53
II.	Il trattamento aerobico (compostaggio).....	54
III.	Il trattamento anaerobico (fermentazione)	55
IV.	L'impatto ambientale.....	56
V.	I due tipi di filiere del TMB.....	57
VI.	I costi di realizzazione e di gestione dell'impianto.....	58
VII.	Conclusioni	58
4.	LA GESTIONE DEI RIFIUTI NELLA PROVINCIA DI LATINA	60
A.	La raccolta differenziata in Provincia	60
I.	Il conferimento in discarica dei comuni.....	60
II.	La raccolta differenziata dei comuni	61
B.	Gli impianti presenti sul territorio.....	62
I.	Le discariche	62
II.	Gli impianti di compostaggio	62
III.	Gli impianti di trattamento termico (termovalorizzatori).....	62

C.	Lo studio di fattibilità per una nuova ipotesi di gestione dei rifiuti.....	62
I.	La creazione dei sub-bacini.....	62
II.	L'individuazione delle aree per l'installazione degli impianti	63
III.	I fattori di attenzione	63
IV.	I fattori preferenziali	64
V.	I siti scelti	64
VI.	Costi di realizzazione e gestione degli impianti.....	65
VII.	Il bando di gara	65
5.	CONCLUSIONI.....	67
	PER APPROFONDIRE: Il ciclo dei rifiuti	69

1. IL PIANETA E' LA CASA CHE ABITIAMO

Il pianeta è la casa che ci è donata, perché la abitiamo responsabilmente, custodendone la vivibilità anche per le prossime generazioni e oggi la Terra è minacciata da un degrado ambientale di vasta portata, in cui l'eccessivo sfruttamento di risorse anche fondamentali – a partire da quelle energetiche – si intreccia con varie forme di inquinamento.

In aggiunta, *“si avverte la crescente consapevolezza che la pace mondiale sia minacciata, oltre che dalla corsa agli armamenti, dai conflitti regionali e dalle ingiustizie tuttora esistenti nei popoli e tra le nazioni, anche dalla mancanza del dovuto rispetto per la natura, dal disordinato sfruttamento delle sue risorse e dal progressivo deterioramento della qualità della vita”*.¹

Siamo consapevoli che tale situazione dipende da numerosi fattori collegati a comportamenti e stili di vita ormai tipici dei Paesi più industrializzati e che gradualmente si stanno diffondendo anche in altre aree. Si tratta della cosiddetta “società dei consumi”, espressione che sta a indicare un sistema economico che mira a suscitare e incentivare il desiderio di beni diversi e sempre nuovi e che sta producendo un impatto ambientale insopportabile per il pianeta e per l'umanità che lo abita.



¹ Messaggio di Giovanni Paolo II per la 23ª Giornata Mondiale della Pace, n. 1

“Ogni intervento in un'area dell'ecosistema non può prescindere dal considerare le sue conseguenze in altre aree e, in generale, sul benessere delle future generazioni... delicati equilibri ecologici vengono sconvolti per un'incontrollata distruzione delle specie animali e vegetali o per un incauto sfruttamento delle risorse... C'è dunque l'urgente bisogno di educare alla responsabilità ecologica: responsabilità verso gli altri; responsabilità verso l'ambiente”.

Occorre, allora, un nuovo stile di sobrietà, capace di conciliare una buona qualità della vita con la riduzione del consumo di ambiente, assicurando così un'esistenza dignitosa anche ai più poveri e alle generazioni future. Una sobrietà intelligente potrà anche contribuire a rendere meno gravoso il problema della gestione dei rifiuti, prodotti in quantità crescenti dalle società industrializzate. I rifiuti non adeguatamente gestiti divengono veleno per la Terra e per chi la abita, minacciano l'esistenza di uomini, donne e bambini e mettono a rischio le stesse modalità di un'ordinata convivenza sociale. È una responsabilità che chiama direttamente in causa le istituzioni, ma mette in gioco una varietà di aspetti, cui occorre prestare attenzione in un discernimento attento.

Dobbiamo, quindi, rivedere il nostro modo di pensare e di agire per confermare e sostenere quanto stiamo attualmente facendo in fatto di responsabilità ambientale e per criticare e combattere ciò che è irresponsabile e insostenibile. Siamo stati creati come esseri sociali responsabili di promuovere il bene dell'intera comunità umana e della nostra casa comune. Il bene comune esige il giusto rispetto per la terra, l'aria e l'acqua per garantire che, quando noi non ci saremo più, questa terra sia ancora abitabile e produttiva per chi viene dopo di noi.

2. UN NUOVO STILE DI VITA: LA SOBRIETA'

A. Il senso della sobrietà

La sobrietà è uno stile di vita, personale e collettivo, più parsimonioso, più pulito, più lento, più adatto ai cicli naturali e più rispettoso delle risorse che la Terra mette a nostra disposizione. La sobrietà è più un modo di essere che di avere. E' uno stile di vita che sa distinguere tra i bisogni reali e quelli imposti. E' la capacità di dare alle esigenze del corpo il giusto peso senza dimenticare quelle spirituali, affettive, intellettuali, sociali. E' un modo di organizzare la società affinché sia garantita a tutti la possibilità di soddisfare i bisogni fondamentali con il minor dispendio di risorse e produzione di rifiuti. In ambito personale, la sobrietà si può riassumere in dieci parole d'ordine: pensare, consumare critico, rallentare, ridurre, condividere, recuperare, riparare, riciclare, consumare locale, consumare prodotti di stagione.

La sobrietà si basa su scelte concrete e quotidiane, praticabili fin da subito da noi, purché si assuma come nuovo principio la rinuncia del troppo. Essa può essere coniugata come piena garanzia dei bisogni fondamentali per tutti, passando dall'economia della crescita, all'economia del limite, permettendo a tutti di vivere in maniera più sicura, attraverso il cambiamento degli stili di vita, della tecnologia, del lavoro e dell'economia pubblica.

La sobrietà si può riassumere in cinque parole chiavi che iniziano con R; *Ridurre, Riutilizzare, Riparare, Riciclare e Rallentare.*



B. Il problema ambientale

Il pianeta è sull'orlo di una catastrofe sociale e ambientale, il cambiamento del clima è già una drammatica realtà. La base biologica del pianeta, su cui poggia la nostra esistenza, si sta assottigliando di giorno in giorno. L'acqua, le foreste, i pesci, i suoli sono elementi già fortemente compromessi. Perfino le risorse minerarie danno segni di scarsità. Primo fra tutti il petrolio per il cui controllo siamo tornati a combattere guerre di tipo coloniale.

C. Equità e sostenibilità

Se volessimo garantire a ogni abitante della Terra lo stile di vita degli occidentali, ci vorrebbero cinque pianeti, mentre però i poveri della Terra devono uscire dalla miseria in cui giacciono. Essi hanno il diritto di mangiare di più, vestirsi di più, avere più scarpe, curarsi di più, studiare di più, viaggiare di più; ma potranno farlo solo se i benestanti accetteranno di consumare di meno, coniugando equità e sostenibilità e convertendosi alla sobrietà, in modo da lasciare ai poveri le risorse e gli spazi ambientali di cui hanno bisogno. In questo senso la sobrietà è come una rivoluzione economica e sociale, è come un progetto politico alternativo al sistema attuale di consumismo.

D. Il problema dei rifiuti

Un altro aspetto da tenere presente sono i rifiuti. In Italia se ne producono ogni anno circa 120 milioni di tonnellate, di cui 90 industriali e 30 urbani. Ogni individuo produce mezza tonnellata di rifiuti domestici e nove tonnellate di gas serra. L'inquinamento atmosferico ha il difetto di essere invisibile, mentre i rifiuti solidi li depositiamo per strada e li dimentichiamo. Ma prima o poi ci presentano il conto.

E. Una nuova società e una nuova concezione del lavoro

Questo ci fa capire quanto sia importante interrogarci sul nostro modello di sviluppo, cominciando a ragionare su come organizzare in modo migliore la nostra economia e la nostra società occidentale in un'ottica di sobrietà, intesa come minore utilizzo di risorse e minore produzione di rifiuti. Ma se riuscissimo ad avere un'altra concezione del lavoro, della ricchezza, della natura, della solidarietà collettiva, ci renderemmo conto che è possibile costruire un'altra società capace di coniugare sobrietà, piena occupazione e diritti fondamentali per tutti.

Oggi il lavoro è sganciato dalla persona umana, mentre in altri tempi e culture il lavoro era visto come una necessità dell'uomo finalizzata alla sopravvivenza. Per costruire una società dal volto umano si deve tornare a rivedere il lavoro come un qualcosa che serve anzitutto a soddisfare i propri bisogni, che dà sicurezze, un lavoro di qualità per la realizzazione della persona che lo compie. Intanto però si può cominciare a riaffermare, ad esempio che il salario, in qualsiasi parte del mondo, deve permettere di vivere dignitosamente. In più, i diritti fondamentali devono essere rispettati ovunque.

3. LA GESTIONE DEI RIFIUTI

A. I rifiuti nella storia

Agli albori l'uomo si è collocato nei cicli naturali come ,qualsiasi altra specie animale. Ma con lo sviluppo delle tendenze stanziali il problema dei rifiuti fa la sua comparsa. È la concentrazione di nuclei sedentari in uno spazio circoscritto a provocarlo.

Nei primi insediamenti umani sin qui scoperti, quelli di Alaca Huyuk e Catal Huyuk in Anatolia, che risalgono al 7000 avanti Cristo, i detriti venivano seppelliti sotto il piano di calpestio delle abitazioni. Analogo trattamento veniva riservato ai morti. Per anni il pavimento si sollevava fino a richiedere la costruzione di una seconda abitazione ad un livello più alto.

Più tardi le popolazioni stanziali decisero di raccogliere in un unico luogo i loro rifiuti: ossa di animali, gusci di molluschi, vasellame spezzato, armi ed utensili inutilizzabili. - Queste discariche primitive, di dimensioni talvolta sorprendenti, costituiscono un prezioso terreno di lavoro per gli archeologi

Le città delle civiltà mesopotamiche realizzarono, grazie allo sviluppo delle scienze idrauliche, le prime reti di fognature e le prime canalizzazioni idriche, e queste soluzioni furono riprese in tutto il Mediterraneo. Ad Atene già nel 400 A.C. l'acqua del fiume risultava inquinata e imbevibile a causa degli scarichi fognari.

I greci organizzarono servizi per la raccolta dei rifiuti e per il loro smaltimento ad una distanza conveniente dai centri abitati.

Nella Cina Imperiale oltre alla raccolta si provvedeva ad una forma di "riciclaggio": ad una categoria di cittadini spettava il compito, considerato un privilegio, della raccolta degli escrementi e del loro utilizzo nell'agricoltura.

I Romani elaborarono tutte le soluzioni adottate dai popoli con i quali vennero in contatto. La cloaca massima deriva da un'opera di drenaggio per bonificare l'area dell'attuale Foro Romano, ed è opera etrusca. Nella Roma imperiale se gli impianti igienici, dell'acqua calda, e del riscaldamento erano presenti solo nelle case dei ricchi, tuttavia la città era dotata di impianti termali (elevati a luogo di riunione), di latrine, di un numero notevole di fontane pubbliche. È del 200 dopo Cristo una prima forma di legge anti inquinamento che prevedeva dure sanzioni. per chi non provvedeva alla periodica pulizia delle cloache, per i militari che lavavano i cavalli nelle fonti vicine alla città, per gli industriali che si insediavano fuori dalle aree stabili.

L'eredità dell'organizzazione romana fu raccolta dalla civiltà islamica, e successivamente dall'impero ottomano. Al tempo di Solimano il Magnifico, Costantinopoli vantava un servizio di nettezza urbana, costituito dai "cercatori", così detti perché prima di buttare la spazzatura a mare per affidarla alle forti correnti incrociate, avevano l'autorizzazione a tenere tutti gli oggetti rinvenuti.

Nel medioevo le condizioni igieniche delle popolazioni europee peggiorarono sensibilmente. Città e villaggi erano letteralmente ricoperti di escrementi e rifiuti, e l'acqua da bere era quella dei pozzi, che spesso risultavano inquinati. Ciò contribuiva al diffondersi di infezioni ed epidemie.

Persino la Corte di Francia si spostava di castello in castello cambiando residenza ogni volta che la dimora veniva resa inabitabile dall'incuria. È noto che in quei tempi l'uso dei profumi non era stimolato da desideri di gradevolezza, ma da necessità. Ancora nel 1837, quando la regina Vittoria salì al trono, a Buckingham Palace non vi erano bagni.

Fu solo nel XIX secolo che la maggior parte delle grandi città europee riuscì a realizzare acquedotti e fognature e ad istituire quei servizi di raccolta e smistamento dei rifiuti che duemila anni prima i loro avi avevano già a disposizione.

Quasi a voler malignamente bilanciare, queste riconquiste, il XIX secolo registrò anche l'inizio della rivoluzione industriale, che diede l'avvio ad un processo sistematico di inquinamento di terra, acqua ed aria.

B. I rifiuti nella società contemporanea

L'invenzione della macchina a vapore nel 1769 imprime una svolta alla storia dell'Umanità e segna l'inizio dell'Era Industriale.

Con la creazione delle prime industrie tessili inglesi prende avvio un processo che caratterizza l'era moderna. I manufatti che l'uomo è in grado di mettere sul mercato possano essere riprodotti in tempi brevi e in numero illimitato. Da un'economia artigianale basata su tempi lunghi di lavorazione e sull'utilizzo e il riutilizzo parsimonioso di qualsiasi risorsa, si passa nell'arco di soli due secoli ad un mercato che dispone di una scelta infinita di prodotti di tutti i generi per ogni fascia sociale.

Si passa da un'economia dei bisogni a un'economia dei desideri.

Essendo i prodotti facilmente riproducibili, nasce la concorrenza, e si cerca di stimolare nuovi bisogni e di conquistare quote di mercato facendo leva su elementi non necessari, quali le confezioni.

La scatola di cioccolatini costituisce un esempio illuminante: vi è innanzi tutto il contenitore di cartone composto dal fondo e dal coperchio stampato a colori; poi c'è una carta di protezione per uso alimentare, un vassoio di plastica sagomato, un cartone stampato con la descrizione dei singoli gusti, un foglio di cartone ondulato, il tutto avvolto nel cellophane, quando non decorato con nastri. Ogni cioccolatino può essere confezionato con carta stagnola e può avere una fascetta di carta colorata. Inoltre, prima di giungere nei negozi, le scatole di cioccolatini sono state a loro volta imballate in scatoloni di cartone o di plastica, e trasportate probabilmente su pallets di legno (quelle caratteristiche pedane su cui vengono poste le merci per trasferirle dai magazzini agli autocarri). Il discorso dei cioccolatini vale per tutte le merci.

È opportuno ricordare che non molti anni fa ci si recava al mercato cittadino portando con sé un recipiente nel quale versare il latte appena comperato.

Inoltre i progressi della scienza hanno consentito di abbassare sempre di più il costo di produzione di ogni singolo prodotto, fino al punto in cui è scattato un meccanismo di estrema importanza: riutilizzare i residui di un prodotto risulta più costoso che produrne di nuovi.

È la logica del vuoto a perdere: costa meno produrre nuove bottiglie piuttosto che raccogliere le bottiglie vecchie, lavarle, sterilizzarle e rimuovere le etichette, per riutilizzarle.

È questo uno degli elementi determinanti per l'emergenza rifiuti, e contiene in sé un errore di valutazione.

Infatti il beneficio economico immediato per la singola azienda o per il singolo consumatore si traduce in uno spreco di materie prime e di energia su scala più ampia, e rappresenta un depauperamento delle risorse. E' come dilapidare un patrimonio credendolo infinito, e non rendendosi conto che una volta esaurito non produrrà più reddito.

È perciò necessario invertire questa tendenza e modificare le basi culturali della nostra società sostituendo *valori* veri ai falsi *valori*. La bontà dei cioccolatini squisiti è un *valore* vero. Desiderarli in un imballo inutilmente complicato non lo è. Condurre una vita confortevole senza sprecare risorse è *vera* ricchezza, devastare energia e materie prime non lo è di certo.

È interessante a questo proposito osservare il fenomeno degli hard discount, il cui successo è determinato dai prezzi molto convenienti delle merci in vendita, che non sono gravati da spese eccessive di imballo e di pubblicità.

C. L'incognita dei rifiuti per il futuro

L'ambito rifiuti è una di quelle aree in cui la politica ambientale deve concentrarsi ancora per molto tempo. In Italia, questo settore stenta a trovare una soluzione definitiva per una scarsa volontà politica o per scelte interessate a perseguire strade relativamente più brevi e imprenditoriali (come quella dell'incenerimento dei rifiuti per esempio). In tal modo, il problema rifiuti sta acquistando dimensioni davvero insostenibili come dimostrano le ripetute crisi che interessano quelle aree che storicamente presentano problematiche a riguardo, come le regioni centro meridionali.

La loro continua e smisurata produzione è il primo problema che dovrebbe essere affrontato concretamente. Ogni anno soltanto in Europa sono prodotti circa 1,3 miliardi di tonnellate di rifiuti, di cui 40 milioni di tonnellate di natura pericolosa. La produzione dei rifiuti, dagli anni '90 ad oggi, ha continuato a crescere parallelamente all'aumento della ricchezza e agli standard di vita sempre più elevati dei paesi occidentali. Tra il 1990 e il 1995, il totale dei rifiuti prodotti è aumentato di circa il 10% e si prevede che intorno al 2020 la produzione dei rifiuti possa aumentare del 45% rispetto al 1995. Oggi, fra l'altro, c'è una nuova minaccia in questo campo legata al boom dei consumi dei prodotti elettronici che ha portato in poco tempo ad un incremento di questi rottami ad alto contenuto di composti chimici pericolosi. Per la stragrande maggioranza questi rifiuti, che in Europa stanno crescendo ad un tasso del 3- 5% all'anno, quasi tre volte superiore a qualsiasi altra frazione merceologica, sono smaltiti nel flusso dei rifiuti urbani determinando non pochi problemi d'inquinamento ambientale.

Obiettivo di questo studio è quello di spingere verso soluzioni che tutelino maggiormente la salute e l'ambiente e che, allo stesso tempo, siano condivise dalla cittadinanza. Sostenere tutte quelle azioni mirate alla prevenzione del rifiuto, seguite dalla raccolta differenziata spinta e dal riciclo dei materiali rappresentano la strada giusta da perseguire per arrivare alla corretta gestione dell'intero ciclo dei rifiuti.

D. La normativa

I rifiuti sono ormai da anni al centro di tematiche politico-ambientali a livello internazionale ed europeo. Non a caso diversi programmi europei d'azione per l'ambiente hanno posto al centro dell'attenzione proprio il tema rifiuti e l'Europa seguita poi anche dall'Italia hanno promosso ed integrato una serie di normative di settore allo scopo di raggiungere una maggiore tutela dell'ambiente e della salute umana.

I. Le direttive europee

1. Direttiva Comunitaria **91/156/CEE** sui rifiuti
2. Direttiva Comunitaria **91/689/CEE** sui rifiuti pericolosi
3. Direttiva Comunitaria **91/62/CEE** sugli imballaggi e sui rifiuti da imballaggio

Tali direttive fissano 3 criteri base: 1) Non produzione dei rifiuti 2) Differenziazione e riciclaggio 3) Smaltimento dopo aver trattato il rifiuto.

II. La legislazione nazionale

Le leggi con le quali l'Italia ha recepito le direttive non specificano in che modo trattare i rifiuti prima di smaltirli, cosicché c'è libera scelta nel trattamento dei rifiuti da parte dei singoli Stati membri. Da qui la scelta del Legislatore italiano degli anni 90 di incenerire i rifiuti per mezzo di inceneritori o termovalorizzatori. Questo è senz'altro il sistema più costoso dei metodi di trattamento dei rifiuti che permette di ridurre fino ad un decimo il volume iniziale dei rifiuti e fornisce energia anche in parte per il funzionamento del sistema stesso.

In Italia la Legge fondamentale in tema di rifiuti è il **Decreto Ronchi (D. Lgs. N. 22/1997)** con cui si è passati da una gestione dei rifiuti basata esclusivamente sul conferimento indistinto in discarica degli stessi ad un modello che prevede lo smaltimento come estrema ratio e valorizza di contro la raccolta differenziata dei rifiuti, indicando categorie specifiche di riferimento quali vetro, plastica, carta, alluminio ecc.

Se da un lato quindi esiste una normativa europea e nazionale che punta nella direzione della raccolta differenziata, dall'altro c'è il problema attuale di come trattare e smaltire i rifiuti indifferenziati esistenti che di giorno in giorno si producono.

Nascono così i termovalorizzatori che con il sistema di incenerimento e combustione trattano i rifiuti con altissime temperature fino a trasformarli in polveri e di conseguenza vengono varate normative (ad es. il **D.M. 503/1997** e il **D.Lgs. 36/2003**), con le quali vengono posti limiti alle emissioni nocive nell'atmosfera.

D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale", con il quale la normativa nazionale sui rifiuti subisce una profonda trasformazione, dall'abrogazione del Decreto Ronchi (D.Lgs. 22/97) alla fissazione di nuove linee di massima da seguire, ossia:

- sviluppo di tecnologie pulite;
- miglioramento della progettazione dei prodotti (così da avere in circolazione beni e/o prodotti facilmente riciclabili);

- sviluppo di tecniche appropriate per l'eliminazione di sostanze pericolose contenute nei rifiuti destinati a essere recuperati.

Più in particolare, il D.Lgs redistribuisce le competenze tra **Stato, Regioni, Province e Comuni** ed attribuisce:

- allo Stato: l'individuazione degli impianti di recupero e di smaltimento di preminente interesse nazionale, da realizzare per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese;
- alle Regioni: la predisposizione dei piani regionali di gestione dei rifiuti, l'approvazione dei progetti di impianti trattamento rifiuti, l'elaborazione dei piani di bonifica delle aree inquinate;
- alle Province: in linea generale le funzioni amministrative concernenti la programmazione ed organizzazione del recupero e dello smaltimento dei rifiuti a livello provinciale, l'adozione di piani di gestione dei rifiuti, controllo e verifica degli interventi di bonifica, l'organizzazione delle attività di Raccolta Differenziata dei rifiuti urbani e assimilati sulla base di ambiti territoriali ottimali, nonché l'individuazione, sentiti l'ATO ed i comuni, delle zone idonee e non idonee alla localizzazione di impianti di recupero e di smaltimento dei rifiuti;
- ai Comuni: la gestione dei Rifiuti Urbani e assimilati, la partecipazione alla definizione della disciplina di gestione dei rifiuti con apposito regolamento (modalità di raccolta e conferimento, assimilazione dei Rifiuti Speciali "non pericolosi" agli Urbani ecc.);

L'articolo 205 del D.Lgs. 152/06 prevede tra l'altro che, in ogni caso, deve essere assicurato, **in ogni ATO**, il raggiungimento dei seguenti obiettivi di **Raccolta Differenziata**:

- almeno il 35% entro il 31 Dicembre 2006
- almeno il 45% entro il 31 Dicembre 2008
- almeno il 65% entro il 31 Dicembre 2012

AL 31.12.2006 LA PROVINCIA DI LATINA (per esempio) SI ASSESTA AL 15,86%

III. La normativa regionale del Lazio

La **L.R. 38/95** stabilisce che tutti i piani provinciali adottati fino al **30.06.98**, sarebbero stati cogenti in attesa dell'approvazione del Piano Regionale di gestione dei rifiuti.

Il **Consiglio Regionale** con delibera **10.07.2002 n°112** approva, ai sensi della L.R. 27/98, il piano per la gestione dei rifiuti della Regione Lazio, con il quale individua tra l'altro le **unità territoriali omogenee, coincidenti con i confini provinciali**, assunte come base per il dimensionamento dei sistemi di recupero e smaltimento dei rifiuti, in applicazione di quanto previsto dagli articoli 20 e 23 del D.Lgs. 22/97.

Il Piano Regionale prevede che all'interno di ogni **ATO** devono essere garantite:

- una gestione unitaria e coordinata del sistema integrato di smaltimento dei rifiuti;

- b. l'autosufficienza dell'ATO rispetto allo smaltimento di rifiuti, con la previsione formale di non accettare importazione o esportazione di flussi di rifiuti dall'ATO, con esclusione dei flussi da avviare al riciclaggio o al recupero;
- c. la pari condizione per tutti i comuni dell'ATO;

IV. La normativa provinciale di Latina

Con deliberazione del Consiglio Provinciale n° 71 del 30.09.1997 si è approvato, ai sensi della L.R. 38/95, il Piano Provinciale di smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili.

Con delibera **n. 4 del 01.02.2008**, avente per oggetto "Emergenza Smaltimento Rifiuti Decisioni", il **Consiglio Provinciale** in seduta congiunta con la Conferenza dei Sindaci, concerta le linee guida per il Piano Provinciale dei Rifiuti della Provincia di Latina, come lo sviluppo della raccolta differenziata e degli impianti che l'accompagnano, lasciando alla discarica un ruolo sempre più residuale.

Con delibera G.P n° **73 del 05.06.2008** è stato demandato al Dirigente del Settore Ecologia ed Ambiente la predisposizione di tutti gli atti necessari per dare **immediata attuazione al Piano Provinciale**, mediante espletamento di **una pubblica gara** nei termini previsti dalla normativa di settore;

E. La situazione dei rifiuti

I. In Italia

Negli ultimi anni in Italia abbiamo assistito ad una crescente e smisurata produzione di rifiuti, indice di una società sempre più orientata ai consumi e verso il sistema usa e getta. Basti pensare che nell'ultimo decennio si è avuto un aumento nella produzione di rifiuti pari al 20% e quella pro-capite è passata da 466 Kg/ab/anno nel 1998 a 539 Kg/ab/anno nel 2005. Secondo i dati ufficiali desunti dal rapporto Rifiuti APAT-ONR 2006, la produzione dei rifiuti urbani fa ancora registrare un ulteriore aumento raggiungendo quota 31,7 milioni di tonnellate nel 2005 (+5,5% rispetto al 2003), con un pro-capite medio nazionale di 539 kg/abitante per anno.

La crescita appare particolarmente marcata nelle regioni centrali dove la produzione ha fatto registrare un aumento percentuale, tra il 2001 ed il 2005, di poco inferiore al 10,3% contro un incremento dell'ordine dell'8,4% per il sud e del 6% circa per il nord. I valori di produzione più elevati si riscontrano al centro con circa 633 kg di rifiuti per abitante prodotti all'anno, a seguire si colloca il nord con 533 kg/ab./anno mentre i valori più bassi spettano al sud, in cui ogni abitante ha prodotto 496 kg nel 2005.

Per quanto riguarda la produzione dei rifiuti speciali (compresi quelli da costruzione e demolizione) si registra in Italia, come in molti altri paesi dell'Unione europea, un forte aumento di questa tipologia derivante dalle diverse attività economiche, tale da avere un incremento della produzione totale pari a circa il 18% nel triennio 2002-2004. I rifiuti speciali prodotti in Italia ammontano, nel 2004, ad oltre 108 milioni di tonnellate, di cui il 93% è costituito da rifiuti non pericolosi ed il restante 7% da quelli pericolosi.

Sono trascorsi vari anni dalla promulgazione della L. 22/97 (Decreto Ronchi), i cui obiettivi erano la riorganizzazione di questo settore, dove negli anni immediatamente precedenti si era affollata una tale produzione normativa da non rendere più possibile un'interpretazione univoca degli obblighi, delle prescrizioni e dei percorsi amministrativi con grave pregiudizio della regolarità delle operazioni e del principio della libera concorrenza e delle pari opportunità. In questa situazione di confusione e di sostanziale inerzia delle Amministrazioni locali, è stato facile in molti casi per la malavita organizzata entrare e lucrare in questo settore, dove il ricorso alla discarica era obbligato a causa della cronica mancanza d'impianti di trattamento idonei al recupero ed alla trasformazione.

La ragione principale dei ritardi accumulati nella realizzazione degli impianti di trattamento è da attribuire alla persistente opposizione della pubblica opinione alla loro installazione per il timore degli effetti indotti sulla salute. I principali impianti imputati di inquinamento ambientale sono stati gli inceneritori, nelle cui emissioni gassose fu riscontrata alla fine degli anni '70 un'apprezzabile presenza di composti molto tossici e cancerogeni come le diossine ed i furani. Dall'incidente di Seveso del 1976 il livello d'attenzione verso questi composti è aumentato considerevolmente, con la conseguente chiusura di numerosi impianti d'incenerimento allora operanti. La normativa tecnica preesistente al Decreto Ronchi, emanata nel luglio 1984, aveva cercato di ovviare al problema diossine prescrivendo la dotazione di una camera di postcombustione fumi per tutti gli impianti d'incenerimento, dove in condizioni

controllate d'eccesso d'aria, di turbolenza e di temperatura, si avessero le dovute garanzie di distruzione totale delle frazioni di microinquinanti organici formati nella combustione. Gli anni sono passati, alcuni impianti sono stati adeguati alla normativa ed altri nuovi sono stati realizzati soprattutto nel Centro/Nord, ma la situazione dello smaltimento dei rifiuti è rimasta sostanzialmente precaria al Sud.

Le ricerche effettuate nel frattempo hanno consentito di chiarire, almeno per le diossine ed i furani, che la loro formazione avviene prevalentemente nel corso del raffreddamento dei fumi in un intervallo critico di temperatura (250-400 °C) e che pertanto il presidio della camera di postcombustione è sostanzialmente ininfluenza sulle caratteristiche delle emissioni. L'attenzione del legislatore europeo si è quindi rivolta a definire livelli di concentrazione molto restrittivi alle emissioni, piuttosto che ad imporre una scelta progettuale di processo. Le Direttive dell'Unione Europea sull'incenerimento dei rifiuti pericolosi, e recentemente quella sull'incenerimento dei rifiuti (Direttive 94/67 e 00/76), hanno posto limiti alle emissioni molto restrittivi per diossine e furani (0,1 ng/m³), limiti che sono stati prontamente recepiti nella normativa nazionale (Decreti 19 novembre 1997, n. 503, e 25 febbraio 2000, n. 124).

Lo smaltimento in discarica, pur mostrando una lieve riduzione pari al 3%, si conferma, anche nel 2005, come la forma di gestione più utilizzata, con oltre 17 milioni di tonnellate di rifiuti interrati. Va, comunque, registrata la progressiva diminuzione del numero di discariche (61 in meno rispetto al 2004), soprattutto al sud del paese dove maggiore era la loro concentrazione e la loro inadeguatezza rispetto agli standard fissati dalla direttiva europea in materia.

L'incenerimento dei rifiuti urbani, che interessa il 10,2% dei rifiuti prodotti (bruciando una quota pari a 3,8 milioni di tonnellate nei 50 impianti operativi al 2005), mostra un aumento negli ultimi 5 anni di circa il 9%.

Tra il 2001 ed il 2005, la raccolta differenziata ha fatto registrare un incremento pari a circa 2,6 milioni di tonnellate (da 5,1 milioni di tonnellate a 7,7 milioni di tonnellate) corrispondente ad una crescita percentuale intorno al 50%. Nello stesso periodo di tempo, però, la produzione complessiva dei rifiuti urbani ha fatto rilevare un incremento di circa 2,3 milioni di tonnellate, andando così a controbilanciare l'esito positivo della raccolta differenziata, i cui livelli comunque risultano ancora bassi su scala nazionale. Nel 2005, la raccolta differenziata si colloca al 24,3% della produzione totale dei rifiuti urbani, ancora sensibilmente al di sotto del target del 35%, originariamente previsto per il 2003 dal D.Lgs. 22/97 e successivamente posticipato al 31 dicembre 2006 dal D.Lgs. 152/2006. La situazione appare, comunque, decisamente diversificata passando da una macroarea geografica all'altra. Infatti, nel nord (38,1%) si è ormai consolidato un sistema di raccolta differenziata dei rifiuti, in particolare delle frazioni organiche, in linea con le altre nazioni europee. I dati del centro (19,4%) e soprattutto quelli del sud (8,7%) evidenziano, invece, che le perduranti emergenze richiedono di essere affrontate con la dovuta energia; in particolare, è necessario intervenire soprattutto per quanto riguarda l'attivazione della raccolta differenziata "porta a porta", con particolare attenzione alla frazione umida, che risulta addirittura assente nella maggior parte dei contesti che vivono l'emergenza rifiuti.

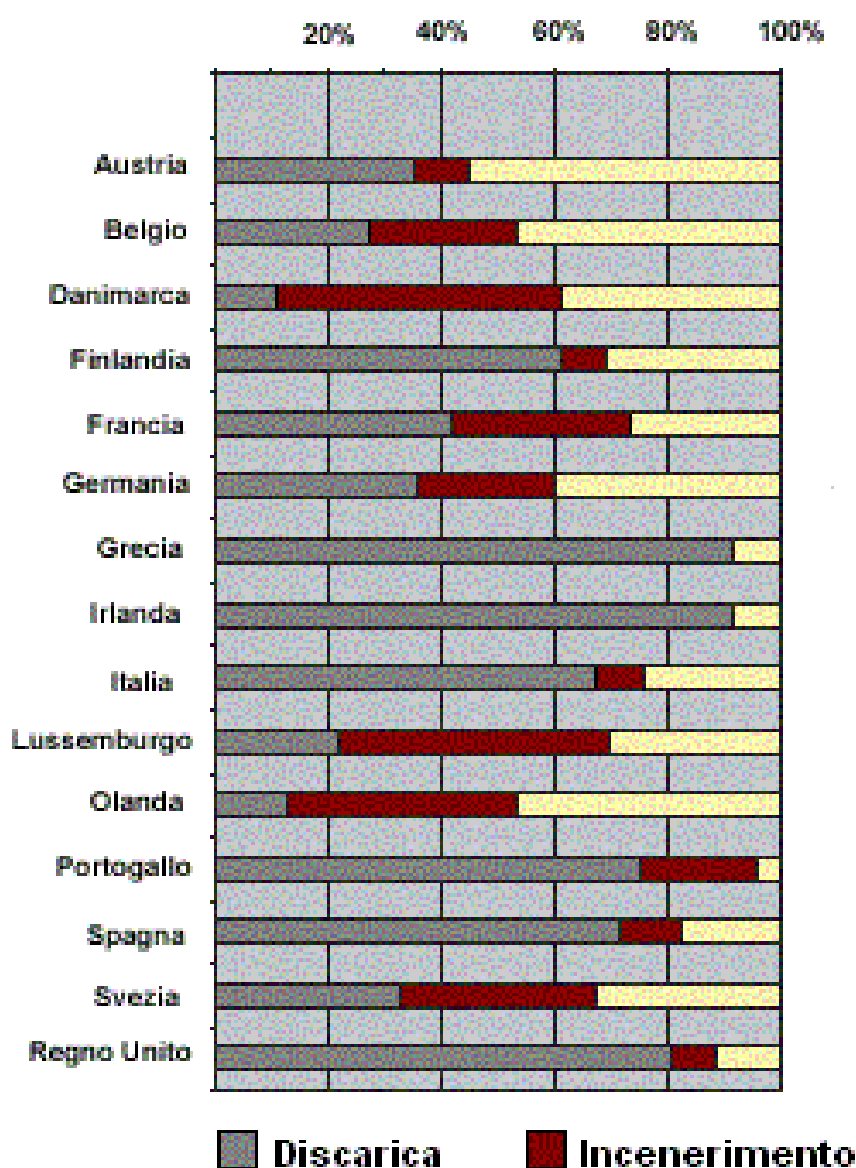
Parallelamente allo sviluppo della raccolta differenziata, nelle aree del nord e del centro si va consolidando un sistema industriale per il riciclo dei materiali raccolti separatamente che riguarda ormai il 15,5% del totale dei rifiuti urbani gestiti. Il

compostaggio dei rifiuti urbani (incluso il loro trattamento meccanicobiologico), per esempio, ha raggiunto nel 2005 una quota pari a 3 milioni di tonnellate, registrando un incremento di circa il 125% rispetto al 1999.

II. In Europa

Nonostante gli sforzi nel recupero e nel riciclaggio, la discarica resta la soluzione ancora più praticata per il 54% dei casi. Il 27% dei rifiuti urbani entra nella filiera del riciclaggio o del compostaggio. Il 19% restante dei rifiuti è avviato all'incenerimento con o senza recupero di energia (termovalorizzatori). (segue tabella)

Gestione Rifiuti Urbani nella UE



Fonte Rapporto Rifiuti 2003

F. Le discariche

I. Cos'è e come funziona una discarica

La discarica è un metodo che prevede lo stoccaggio definitivo *in modo non differenziato dei rifiuti solidi urbani e tutti i rifiuti provenienti dalle attività umane*, per strati sovrapposti, allo scopo di facilitare la fermentazione della materia organica. I processi di decomposizione delle sostanze organiche che avvengono ad opera dei batteri anaerobici presenti nelle discariche portano alla produzione di percolato e biogas, la cui diffusione nell'ambiente circostante sarebbe causa di inquinamento del suolo, delle acque (superficiali e sotterranee) e dell'aria. Quindi, i criteri di costruzione di una discarica controllata devono garantire la limitazione del flusso degli inquinanti verso l'ambiente esterno (ad esempio tramite la realizzazione di barriere di impermeabilizzazione, di sistemi di drenaggio del percolato e di pozzi di captazione del biogas).

Altri problemi che si devono affrontare nella realizzazione di una discarica sono le condizioni di stabilità e di assestamento del corpo dei rifiuti, i problemi di stabilità del terreno d'appoggio, delle scarpate e delle strutture di contenimento (argini) e le attività di sistemazione finale e recupero dell'area occupata dalla discarica.



In generale, in funzione delle caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche del sito prescelto, vengono realizzati sostanzialmente tre tipi di discariche:

- discariche in avvallamento (o in trincea): sono realizzate per riempimento di vecchie cave dismesse o di "fosse" scavate appositamente nel terreno;
- discariche in rilevato: poggiano a livello del piano campagna e si sviluppano in altezza;

- discariche in pendio: sono realizzate a ridosso di pendii, per riempimento di squarci aperti lungo i versanti dovuti a cave, aree calanchive o impluvi.

La normativa italiana prevede tre diverse tipologie di discarica:

- Discarica per rifiuti inerti
- Discarica per rifiuti non pericolosi (tra i quali i Rifiuti Solidi Urbani)
- Discarica per rifiuti pericolosi (tra cui ceneri e scarti degli inceneritori)

L'UE dà questa indicazione: "L'uso delle discariche per il rifiuto indifferenziato deve essere assolutamente evitato."

L'Unione Europea ha tra l'altro stabilito, con la direttiva 99/31/CE, che in discarica debbano finire solo materiali a basso contenuto di carbonio organico e materiali non riciclabili: in sostanza, dando priorità al recupero, la direttiva prevede il compostaggio ed il riciclo quali strategie primarie per lo smaltimento dei rifiuti.

II. Tempi di una discarica

Infatti, i residui di molti rifiuti, soprattutto di RSU organici, restano attivi per oltre 30 anni e, attraverso i naturali processi di decomposizione anaerobica, producono numerosi liquami (percolato) altamente contaminanti per il terreno e le falde acquifere.

Poiché i tempi di degradabilità di molti materiali indifferenziati solitamente conferiti in discarica (per esempio plastica e rifiuti pericolosi) sono lunghissimi, *tracce di queste sostanze potranno essere presenti fino a 1000 anni* dopo la chiusura della discarica stessa: ecco perché è importante differenziarli.

Purtroppo, in Italia il principale metodo di eliminazione dei rifiuti resta attualmente la discarica. Dati del 2006 attestano oltre il 50% la percentuale dei rifiuti "smaltiti" in discarica.

III. Le emissioni inquinanti

Dal punto di vista dell'emissione in atmosfera di gas responsabili dei cambiamenti climatici, le discariche risultano nocive se il rifiuto non viene preventivamente differenziato (come purtroppo spesso capita).

E' scientificamente provato che i rifiuti in discarica causano emissioni ad alto contenuto di CH₄ e CO₂, due gas serra molto attivi; una moderna discarica deve quindi assicurare la presenza di sistemi di captazione di tali gas (in particolare il metano, che può essere usato anziché disperso in atmosfera).

Le emissioni di gas possono essere ridotte o eliminate mediante tecniche costruttive specifiche e con il pretrattamento dei rifiuti: in particolare la raccolta differenziata della frazione umida e di tutto quanto è riciclabile.

IV. Struttura e gestione

Una discarica moderna deve essere realizzata secondo una struttura a barriera geologica in modo da isolare i rifiuti dal suolo e in grado di riutilizzare i biogas prodotti come combustibile per generare energia.

Se la discarica è progettata e costruita correttamente, i rifiuti devono comunque rimanere sotto osservazione per almeno 30 anni dopo la sua chiusura. Nel frattempo l'area è utilizzabile per altri scopi (in genere il terreno superficiale viene utilizzato per la piantumazione).

Se la progettazione di una discarica è importante, non meno lo è la sua gestione. Infatti ogni discarica viene progettata per accogliere determinati rifiuti (inerti, non pericolosi e pericolosi) e quindi dovrà accogliere solo quel tipo di rifiuti. Inoltre, ogni discarica viene progettata per accogliere un determinato volume di rifiuti e quindi ha una vita limitata che non può essere protratta all'infinito.

Una discarica ben gestita non produce molto inquinamento, anche se vi sono comunque inconvenienti come la deturpazione del paesaggio (almeno finché non viene chiusa e coperta con alberi) e la necessità di sorvegliare l'area per un certo periodo dopo la cessazione dell'attività.

Purtroppo, specialmente in Italia, esistono numerose discariche abusive (inquinanti e pericolose), non controllate, spesso connesse con attività criminali che gestiscono il lucroso traffico illegale dei rifiuti.



V. Una moderna discarica

a. Gestione e controllo del biogas

Il biogas è il prodotto finale della degradazione microbica della materia organica in assenza d'aria (anaerobica) che si verifica all'interno di una discarica. Il processo di degradazione si svolge in diverse fasi, durante le quali la sostanza organica viene prima ridotta in componenti minori e successivamente trasformata in biogas, un gas composto prevalentemente di metano ed anidride carbonica. Il biogas è una fonte di

energia pulita e rinnovabile.

Una tonnellata di rifiuti può arrivare a produrre, durante tutto il processo di decomposizione, fino a 250 metri cubi di biogas.

Una corretta gestione prevede analisi settimanali sulla qualità del biogas, ed analisi semestrali sulle emissioni dei motori collegati ai gruppi elettrogeni.

b. Come si estrae il biogas

L'estrazione del biogas (captazione) avviene mediante pozzi verticali, posizionati nel corpo della discarica e collegati mediante una rete di tubi ad un sistema di aspirazione.

Mediante gli aspiratori collocati sulla piattaforma di aspirazione, il biogas viene captato dai pozzi verticali ed inviato ad una centrale di cogenerazione, quindi diretto a motori in grado di azionare gruppi elettrogeni.

c. Estrazione, gestione e controllo del percolato

Il percolato, liquido che si genera in seguito a processi di lascivazione e fermentazione all'interno di una discarica, viene estratto da pozzi di captazione attraverso pompe ad immersione poste all'interno dei pozzi stessi. Una corretta gestione prevede il controllo mensile del percolato estratto.

Una volta estratto, il percolato viene raccolto in cisterne di stoccaggio e successivamente inviato presso impianti autorizzati al suo smaltimento.

d. Monitoraggio acque di falda

In una moderna discarica, a protezione delle falde acquifere è previsto un sistema di monitoraggio costituito da pozzi piezometrici posti lungo il perimetro della discarica.

e. Biofiltro

Il biofiltro è una sorta di filtro di grandi dimensioni, riempito di compost e corteccia vegetale, utilizzato per il trattamento delle emissioni gassose provenienti dagli impianti di selezione e, soprattutto, dagli impianti di biossidazione (impianti di trattamento del rifiuto organico).

G. I termovalorizzatori

I. PREMESSA

La gestione dei rifiuti e i problemi derivanti dai processi di incenerimento attraverso i termovalorizzatori sono tematiche di scottante attualità e hanno un forte impatto sull'opinione pubblica. Esiste, però, anche un'informazione incompleta da parte dei mass-media, oltre che da parte della leadership politica. Tutto ciò è accaduto recentemente dopo la crisi della gestione dei rifiuti a Napoli, che si vuole risolta con l'inaugurazione del termovalorizzatore di Acerra, mentre la cronaca ci rimanda l'amara realtà dell'inceneritore di Colleferro, dove si bruciava di tutto nell'impianto, dagli pneumatici all'amianto, con un tasso di emissioni tossiche superiori alla norma.

II. L'INCENERIMENTO DEI RIFIUTI INDIFFERENZIATI

L'incenerimento è una falsa soluzione del problema rifiuti: poiché nulla si crea e nulla si distrugge, ciò che non viene trasformato in cenere lo si ritrova sotto forma di polveri, gas, fanghi. Le ceneri, così come i filtri degli impianti, andranno comunque smaltiti in discarica ed, in alcuni casi, come rifiuti speciali, visto l'elevato grado di tossicità.

Le sostanze emesse dal processo di incenerimento sono costituite da macro e microinquinanti. I primi sono conosciuti ormai da tempo e contribuiscono all'impatto globale dovuto alle fonti di combustione sull'ambiente attraverso i ben noti effetti relativi alle piogge acide, all'effetto serra, alle sostanze che provocano la formazione dell'ozono troposferico ecc. I microinquinanti sono invece rappresentati dai metalli pesanti, PCDD/F (policlorodibenzo diossine e furani), IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), PCB (Poli Cloro Bifenili) ed altre sostanze di grande interesse per i loro effetti sull'ambiente e sulla salute della popolazione.



Inceneritore di Bolzano

Alcuni microinquinanti sono dotati di proprietà cancerogene dimostrate su animali attraverso esposizione diretta (inalazione, assorbimento cutaneo ed ingestione) ed indiretta tramite l'alimentazione. Nel caso degli inceneritori l'inalazione è la via più importante anche se per i microinquinanti organoclorurati l'alimentazione fornisce un contributo notevole.

Per quanto riguarda i metalli pesanti, il mercurio e il cadmio mostrano i più alti fattori di arricchimento. Il cadmio provoca effetti respiratori acuti (polmonite) o cronici ed è un cancerogeno del gruppo 2B cioè con sufficiente evidenza di azione cancerogena negli animali e con limitata evidenza nell'uomo. Il mercurio non presenta attività mutageno-cancerogena ma i suoi vapori possono causare danni al sistema nervoso mentre i composti inorganici del mercurio bivalente sono tossici anche a bassissime concentrazioni. Tra l'altro, questo elemento è molto importante per l'ambiente in generale, data la sua grande mobilità in ambiente acquoso.

L'incenerimento dei rifiuti comporta, quindi, una serie d'impatti ambientali e sanitari che nessuna tecnologia può risolvere. Anche un inceneritore dotato di BAT (Best Available Techniques) produce numerose sostanze pericolose, alcune delle quali hanno effetti mutageni e/o cancerogeni e/o d'interferenza endocrina.

A causa del contenuto di plastiche nei rifiuti e nel CDR e per la bassa efficienza degli inceneritori, le emissioni specifiche di CO₂ dell'incenerimento sono più elevate persino di quelle delle centrali a carbone. Secondo alcune stime (settembre 2006), a parità di energia prodotta, gli inceneritori emettono più CO₂ delle centrali a carbone (940 grammi per kilowattora gli inceneritori; 900 le centrali a carbone; 530 la media per tutte le fonti).

Anche impianti che utilizzano processi di più recente sperimentazione, come la pirolisi e la gassificazione termica, non sono privi di impatti ambientali e sanitari e, nella misura in cui disincentivano la riduzione a monte, il riuso, il riciclaggio o il compostaggio, non possono essere considerati una soluzione al problema rifiuti.

Qualunque tipo di impianto di incenerimento richiede un costante e ingente afflusso di rifiuti: va quindi nella direzione opposta all'auspicata riduzione della loro produzione.

Incenerire non conviene nemmeno dal punto di vista economico. La realizzazione di un inceneritore richiede tempi lunghi (almeno 4-5 anni) e alti investimenti iniziali. Bruciare i materiali che potrebbero essere avviati a riuso, riciclaggio o compostaggio rappresenta poi uno spreco di risorse e di energia: l'incenerimento recupera solo il 18-20% del potenziale calorifico dei rifiuti, senza contare l'energia necessaria per produrre le balle di CDR (combustibile derivato da rifiuto), smaltire le ceneri, filtrare le polveri, depurare le acque, ecc. Una volta inceneriti i materiali post consumo, si crea inoltre la necessità di altra energia per estrarre e trasportare le materie prime utili a produrre nuovi prodotti di consumo. Il recupero della materia mediante riciclaggio e compostaggio permette, invece, di utilizzare più volte lo stesso materiale, ottenendo vantaggi energetici da 3 a 5 volte superiori.

Nel nostro Paese è stato coniato il termine "termovalorizzatore" allo scopo di attenuare quello che nell'immaginario pubblico può evocare il termine inceneritore. Di fatto i cosiddetti termovalorizzatori - termine usato per indicare l'incenerimento di rifiuti con recupero di energia (waste to energy) – non valorizzano molto e non starebbero sul mercato in assenza d'incentivi finanziari. Purtroppo in Italia questi impianti hanno

potuto godere di luti sussidi statali, attraverso il sistema dei CIP6 e dei certificati verdi.

Recependo in maniera errata la direttiva europea 2001/77/CE, il D.Lgs.387/2003 ha assimilato, infatti, ad energia prodotta da fonti rinnovabili anche quella proveniente dalla combustione dei rifiuti inorganici (come quelli in plastica e il CDR, per esempio).

Per chiedere l'abolizione di tali sussidi, a settembre 2006 Greenpeace Italia e la Rete Nazionale Rifiuti Zero hanno presentato al Parlamento italiano circa 30 mila firme. Dopo pochi mesi, la Legge Finanziaria (art.1, comma 1117 e 1118) ha riconosciuto l'errore e abrogato l'assimilazione, lasciando tuttavia inalterati i contributi concessi agli impianti in funzione e la possibilità di concederne altri, in deroga, ad impianti realizzati ed operativi ed ai nuovi impianti già autorizzati, ma di cui sia stata avviata concretamente la realizzazione anteriormente all'entrata in vigore della Legge Finanziaria. Nonostante questo primo passo in avanti, è tuttavia necessario un maggiore impegno sul fronte legislativo, al fine di abolire ogni incentivo alla combustione dei rifiuti, unico strumento che possa fermare questa corsa all'incenerimento dei rifiuti.



Termovalorizzatore di Agnano

III. LA SCELTA DELL'INCENERITORE IN ITALIA

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

Molti governi europei, fra cui l'Italia, promuovono l'incenerimento come soluzione all'emergenza rifiuti e incentivano, attraverso contributi economici e facilitazioni

amministrative (come le procedure semplificate), la costruzione di nuovi termodistruttori. Sistemi alternativi più sostenibili e meno pericolosi per l'uomo e per l'ambiente continuano ad essere ignorati.

Nel nostro paese sono già presenti ben 212 impianti di incenerimento, di cui 171 di rifiuti speciali e la restante parte di rifiuti urbani, un numero irrisorio se confrontato a quello degli impianti previsti per i prossimi anni. Greenpeace ha condotto un'indagine conoscitiva sugli impianti esistenti e su quelli previsti in Italia, rivolgendosi direttamente alle amministrazioni pubbliche (Regioni e Province) e alle ARPA (agenzie regionali per la protezione dell'ambiente). Nonostante la collaborazione degli enti pubblici sia stata parziale, risulta evidente nei piani provinciali e regionali di gestione l'orientamento generale a ricorrere alla combustione dei rifiuti.

Dalle informazioni raccolte emerge il seguente quadro non esaustivo:

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

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

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

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

Questo significa per i sistemi di gestione integrata l'attuazione di strategie di prevenzione della produzione dei rifiuti che prevedano a valle riutilizzo, riciclo e recupero per ridurre la domanda di materie prime ed infine, solo in ultima ratio, il recupero energetico.

In Italia, nel 1999, sono state prodotte 108 milioni di tonnellate di rifiuti di cui circa 50 di rifiuti speciali (esclusi i rifiuti inerti da costruzione) e la restante parte di rifiuti urbani, in cui sono compresi anche quelli derivati dagli imballaggi dei beni di consumo.

In realtà il problema non è solo determinato dal volume dei rifiuti prodotto ma anche dalla loro natura: la pericolosità del rifiuto dipende dall'attività industriale che lo ha generato, ma anche dalla quantità e tipologia dei composti presenti. Per esempio, i fanghi di dragaggio portuale sono considerati rifiuti pericolosi in virtù della presenza di sostanze tossiche (benzeni, metalli pesanti ecc.), derivanti dal traffico portuale e dal dilavamento delle vernici.

Queste sostanze tossiche determinano problemi di natura igienico-sanitaria ed ambientale soprattutto in fase di smaltimento dei fanghi di dragaggio.

Nella gestione integrata dei rifiuti lo smaltimento, cioè la fase conclusiva del ciclo dei rifiuti, ha un valore marginale e, secondo la legge, è ammissibile solo per i rifiuti inerti (derivanti da attività di demolizione), i rifiuti trattati (residuali di operazioni di riciclo, riutilizzo e smaltimento) ed altri individuati da apposite norme tecniche non ancora emanate.

Lo smaltimento finale avviene attraverso il conferimento in discariche controllate o la termocombustione per mezzo di inceneritori (con e senza recupero energetico).

Le problematiche ambientali connesse al conferimento in discarica sono dovute ad immissione nell'atmosfera di gas, quali soprattutto metano, ed inquinanti nel suolo e sottosuolo sotto forma di percolato. Questi fenomeni potrebbero, però, essere evitati se venissero predisposti idonei sistemi di captazione degli inquinanti (biogas e percolato), nonché realizzate misure di impermeabilizzazione del fondo di quelle che verrebbero, a ragione, definite "discariche controllate".

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

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

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

IV. MA COME È FATTO UN INCENERITORE?

Ogni impianto di termodistruzione prevede l'esistenza di sezioni ausiliarie sia a monte che a valle del combustore (o forno); in genere è possibile distinguere 5 parti principali:

Sezione di accumulo e stoccaggio, in cui i rifiuti vengono accumulati prima della combustione.

Sezione di combustione, costituita da una camera di ossidazione (forno) realizzata in forme e tecnologie differenti a seconda della tipologia del rifiuto (contenuto energetico, caratteristiche chimico-fisiche ecc.):

"Combustori a griglia" (fissa o mobile) per rifiuti urbani tal quali o materiale non omogeneo, con potere calorifico non troppo elevato; questa tecnologia è obsoleta ma ha bassi costi di manutenzione.

"Combustori a letto fluido" per frazioni di rifiuti ad alto potere calorifico, come il cdr (combustibile derivato dai rifiuti) o i fanghi di depurazione dei reflui civili.

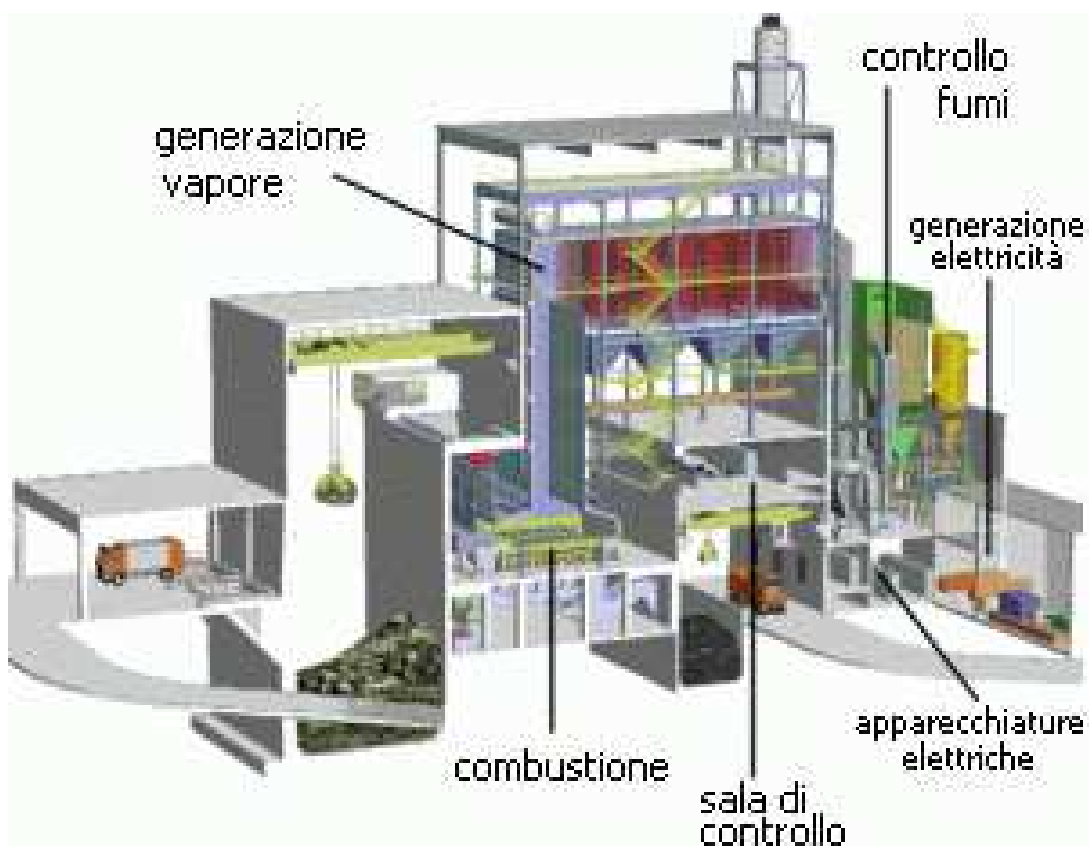
"Forni a tamburo rotante" per varie tipologie di rifiuti (solidi, liquidi, fanghi e rifiuti ospedalieri), in particolare per quelli industriali. Ha maggiori costi di investimento e un basso rendimento di combustione.

Sezione di post-combustione (camera secondaria di combustione), la cui introduzione è avvenuta in Italia nel 1984 al fine di completare la combustione dei rifiuti ed abbattere il cloro, che porta alla formazione dei composti clorurati (come diossine e furani). In realtà si possono verificare degli inconvenienti tecnici per i quali si facilita la formazione di questi composti: le particelle dei fumi che incrostanto le pareti possono funzionare da catalizzatori nella formazione di questi composti.

Sezione di raffreddamento fumi, che nei vecchi impianti avveniva senza recupero di energia, oggi dovrebbe essere obbligatorio.

Sezione di trattamento fumi a sua volta suddivisa in tre parti:

- depolverizzazione, per la rimozione delle polveri effettuata mediante filtri;
- abbattimento dei gas acidi (acido cloridrico, fluoridrico, ossidi di zolfo);
- rimozione degli ossidi di azoto effettuata in caldaia mediante un sistema catalitico o attraverso iniezione di alcuni composti (ammoniaca o urea).



V. QUALI RIFIUTI ALIMENTANO GLI INCENERITORI?

Il combustibile degli impianti d'incenerimento sono i rifiuti ma non tutti possono essere inceneriti, ad esempio metalli e vetro si ritrovano all'uscita degli impianti e alcune frazioni, come per esempio quella organica (derivante in parte dagli scarti alimentari), hanno un basso potere calorifico che incide negativamente sull'efficienza di combustione.

Al contrario alcuni materiali, in primis la plastica e poi il legno e la carta, hanno un elevato potere calorifico, ragione per cui queste frazioni merceologiche, separate dalla

raccolta differenziata, molto spesso vengono indirizzate all'incenerimento e non al recupero di materia.

Di seguito sono elencate le tre tipologie di rifiuto che possono essere sottoposte al trattamento termico:

- Rifiuto urbano tal quale (RU o RU t.q.) – rifiuto indifferenziato, così come raccolto e comprendente anche quella frazione che rimane a valle di operazioni di raccolta differenziata. Previa separazione di materiali ingombranti ed eventualmente di metalli può alimentare un impianto di incenerimento soggetto ad autorizzazione da parte della Regione.
- Frazione secca (o secco) – frazione combustibile derivante da vagliatura meccanica del rifiuto urbano indifferenziato o proveniente da raccolta separata (rimozione degli ingombranti e dei metalli) che può alimentare un impianto di incenerimento soggetto ad autorizzazione da parte della Regione. Rispetto ai RU t.q. presenta un maggiore potere calorifico e caratteristiche di umidità e contenuto di inerti più costanti.
- CDR (combustibile derivato da rifiuti) – deriva da un processo di raffinazione della frazione secca attraverso una serie di trattamenti quali triturazione, essiccamento, addensamento, eventuale miscelazione con rifiuti ad alto potere calorifico (plastiche, gomme, legno). Il cdr è caratterizzato da specifici requisiti quali il contenuto di umidità, ceneri, cloro, metalli ecc. ed è utilizzabile in impianti d'incenerimento ed in centrali termoelettriche e cementifici (in quest'ultimo caso in co-combustione con combustibili fossili).

Il cdr rappresenta un disincentivo per il recupero di materia dopo la raccolta differenziata ed inoltre potrebbe essere un ottimo escamotage per la malavita organizzata. Ciò è dovuto al fatto che la costruzione e l'esercizio di un impianto di cdr richiede un iter amministrativo molto snello. E' necessario, infatti, comunicare solo l'inizio dell'attività alla Provincia competente (secondo le procedure semplificate previste dal decreto Ronchi), applicando il principio del silenzio assenso.

VI. EMISSIONI ED IMPATTO AMBIENTALE

Tutti i tipi di inceneritori bruciano i rifiuti immessi ma rilasciano numerosi composti inquinanti nell'ambiente, sia sotto forma solida che gassosa. La formazione di queste sostanze, di cui molte sono ancora oggi sconosciute, dipende da una serie di fattori quali: la tipologia del rifiuto trattato (composizione chimica), le condizioni di combustione e quelle operative di funzionamento dei sistemi di abbattimento degli inquinanti.

Gli inquinanti emessi sotto forma di gas dal camino dell'inceneritore si dividono in microinquinanti e macroinquinanti perché presenti in differenti concentrazioni (rispettivamente μg o ng/m^3 e mg/m^3). Tra i microinquinanti si trovano composti organici del cloro, come PCB (policlorobifenili), diossine, furani, policloronaftalene e clorobenzene, IPA (idrocarburi policiclici aromatici), VOC (composti organici volatili) e metalli pesanti (piombo, cadmio, mercurio ecc.).

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

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

Molti dei microinquinanti sono noti per essere *persistenti*, cioè resistenti ai processi di degradazione naturale, *bioaccumulabili* perché si accumulano nei tessuti degli animali viventi trasferendosi da un organismo all'altro lungo la catena alimentare e *tossici*, in quanto sono sostanze che possono comportare rischi per la salute dell'organismo con cui entrano in contatto, fino a provocarne la morte.

In questo rapporto verranno presi in considerazione i composti che sono stati più a lungo studiati e che hanno il maggior impatto dal punto di vista sanitario e ambientale.

VII. DIOSSINE E FURANI

Il termine generico "diossine" si riferisce ad una famiglia di composti organici del cloro che comprende 75 tipi di diossine e 135 di furani, di cui 17 suscitano forti preoccupazioni tossicologiche. L'Agenzia Internazionale per la ricerca sul cancro ha classificato la diossina, denominata TCDD, come riconosciuto cancerogeno per l'uomo; altre organizzazioni autorevoli, come l'SFC (comitato scientifico dell'alimentazione umana) e l'OMS (organizzazione mondiale della sanità), hanno concluso che l'effetto cancerogeno delle diossine si realizza solo dopo una certa soglia, mentre altre implicazioni, come effetti sul sistema immunitario, neurocomportamentale e l'endometriosi si possono manifestare anche a livelli notevolmente inferiori alla soglia individuata.

Nel corso del XX secolo sono state identificate diverse fonti di emissione di diossine, tutte accomunate dalla presenza di cloro (sia essa volontaria o accidentale) durante i processi di lavorazione. Tra i diversi procedimenti ricordiamo la sintesi e lo smaltimento dei pesticidi, lo sbiancamento della polpa di legno, i processi metallurgici e, a partire dalla fine del secolo scorso, l'incenerimento, in particolare quello di rifiuti urbani. Questa tecnologia è considerata oggi come la fonte principale di emissione delle diossine.

Le diossine sono ampiamente diffuse in tutto il globo e la ricerca ha dimostrato la loro presenza nel sangue umano e nel latte materno, sollevando notevoli interrogativi sugli effetti che avranno a medio-lungo termine sulla salute pubblica.

Nonostante il progresso dei sistemi di controllo e di abbattimento dell'inquinamento atmosferico abbia determinato una parziale riduzione delle diossine emesse dai camini degli inceneritori, la parte dei composti che non finisce in aria si ritrova comunque nelle ceneri di fondo e quindi causa un impatto, in fase di smaltimento, sul suolo e sulle falde acquifere anziché in atmosfera.

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

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

VIII. METALLI PESANTI

Attraverso l'incenerimento i metalli pesanti (piombo, cadmio, mercurio, arsenico ecc.), presenti negli originali rifiuti solidi, sono emessi sotto forma di gas, in associazione a particelle aeree minuscole, di ceneri e di altri residui solidi.

Molti metalli sono tossici e persistenti nell'ambiente e provocano notevoli impatti negativi sulla salute dell'uomo. Per esempio il cadmio è un noto cancerogeno e provoca effetti respiratori acuti (polmonite) o cronici, mentre il mercurio è dannoso al sistema nervoso (quando è presente sotto forma di vapore) mentre i suoi composti inorganici hanno proprietà tossiche anche a basse concentrazioni.

Ad eccezione del mercurio, i livelli dei metalli rilasciati nei gas sono decresciuti nell'ultimo decennio grazie al miglioramento delle tecnologie di abbattimento dell'inquinamento aereo. Ma, come per le diossine, la riduzione delle emissioni in atmosfera di metalli determina un corrispondente aumento dei loro livelli nelle ceneri e nelle scorie, il cui impatto sull'ambiente sarà registrato solo al momento della loro deposizione in discarica.

IX. MATERIA PARTICOLATA

Tutti gli inceneritori emettono particolato in atmosfera (di cui la maggior parte ha dimensioni microscopiche) e contribuiscono quindi all'inquinamento aereo dovuto alle particelle solide sospese, che rappresenta un serio rischio per la salute dell'uomo.

Gli attuali sistemi di controllo dell'inquinamento aereo possono prevenire l'immissione di solo il 5-30% di particelle in atmosfera (aventi dimensioni inferiori ai 2,5 μm) ma non possono prevenire la dispersione della maggior parte delle particelle, dette "ultrafini", perché di dimensioni così piccole (inferiori a 0,1 μm) da oltrepassare le maglie dei filtri.

Questa è la ragione per cui le particelle ultrafini possono raggiungere le regioni più profonde dei polmoni e determinare un notevole impatto sul sistema respiratorio. Recenti evidenze sperimentali indicano come le particelle emesse dagli inceneritori, a causa della presenza di metalli sulla loro superficie, determinino un inquinamento atmosferico più dannoso di quello dovuto alle centrali termiche a carbone suscitando perciò grande preoccupazione per la salute umana.

X. CENERI

Come accennato nell'introduzione, gli inceneritori producono rifiuti solidi, sotto forma di ceneri e scorie, in quantità pari a circa un terzo del peso del rifiuto immesso. Si distinguono due tipologie di ceneri: quelle volanti (3-5%), che sfuggono ai sistemi di filtraggio aereo e le ceneri di fondo (circa 30%), che si depositano alla base delle caldaie e che dovranno quindi essere smaltite, come rifiuti tossici, in discariche controllate. Tra i rifiuti a valle di un impianto di incenerimento, oltre ceneri e scorie, bisogna annoverare la presenza di materiale non combusto; non di rado, infatti, accade che le condizioni operative della camera di combustione o di post combustione non siano idonee a garantire un completo trattamento dei rifiuti in entrata.

La tossicità delle ceneri è legata sia alla presenza di diossine e metalli sia alla loro facilità di dispersione che provoca problemi di trasporto e di smaltimento finale in discarica. Una volta conferite in discariche speciali per rifiuti tossici, le ceneri rappresentano una potenziale fonte di contaminazione del sottosuolo e delle acque di

falda. In alcuni casi, infatti, è stata accertata la contaminazione delle acque ad opera di metalli, come piombo e cadmio, rilasciati dalle ceneri⁴.

Nel tentativo di ridurre questo fenomeno di rilascio, definito lisciviazione, le ceneri sono talvolta stabilizzate in cemento prima della deposizione in discarica. Sebbene questo metodo riduca il rilascio immediato delle sostanze tossiche, le condizioni atmosferiche e l'erosione potrebbero comunque causare in tempi più lunghi la dispersione di questi elementi e composti nell'ambiente.

Alcuni paesi europei stanno sperimentando l'utilizzo delle ceneri per manufatti impiegati in opere di costruzione (strade e viali), una pratica che riduce sicuramente i costi legati al loro smaltimento. Il problema è legato alla sicurezza di questi manufatti che, a seguito di eventi esterni non prevedibili (terremoti, subsidenza), potrebbero rilasciare i composti tossici e determinare quindi pericolo per l'ambiente e per l'uomo.

Negli ultimi anni '90 nel Newcastle (GB) sono state utilizzate ceneri provenienti da un moderno inceneritore come fertilizzanti: nei lotti di terreno fertilizzati sono stati trovati alti livelli di diossine e metalli pesanti⁴. E' facile ipotizzare un loro passaggio nei tessuti dei vegetali e quindi nella catena alimentare.

Nonostante la tossicità delle ceneri la Comunità europea non prevede limiti di concentrazione di composti organici e di metalli in questi rifiuti e nemmeno ne scoraggia l'utilizzo.

H. L'impatto sulla salute umana

I. Introduzione

Gli aspetti sanitari relativi sulla salute di una popolazione, sono complessi, in quanto dovute non solo a inquinanti primari, direttamente immessi dagli impianti, ma anche da inquinanti secondari, generati dall'interazione di quelli primari con l'ambiente circostante. Un approccio sanitario completo dovrebbe, quindi valutare anche gli inquinanti secondari, cosa però molto difficile in pratica, per questo motivo ci si limita a valutare gli inquinanti primari (facilmente misurabili al camino e allo scarico).

II. Gli studi di settore

Sono stati effettuati numerosi studi per analizzare l'incidenza dei tumori nei dintorni degli impianti degli incenerimento e i risultati sono al momento molto contrastanti.

L'analisi accurata, pur se limitata solo ad alcune popolazioni, ha evidenziato inequivocabilmente aumenti statisticamente significativi di patologie tumorali nelle donne residenti in zone da almeno cinque anni.

Un lavoro giapponese del 2005 ha messo in relazione le diossine presenti nel latte materno con la distanza dagli inceneritori. I risultati non hanno mostrato apparente correlazione tra i livelli di diossine nel latte materno con le distanze tra il domicilio delle madri e gli inceneritori di rifiuti.

Sempre in Giappone si è rilevata una correlazione tra l'aumento di una serie di disturbi minori nei bambini e distanza dagli impianti (allergie). Passando a problemi di ordine maggiore diversi studi europei rivelano correlazioni tra aumento delle patologie tumorali con la presenza di inceneritori.

Uno studio effettuato in Gran Bretagna, con lo scopo di valutare l'incidenza di varie tipologie di cancro, in una popolazione che vive in prossimità di impianti di incenerimento, ha evidenziato che il rischio aggiuntivo di contrarre il cancro è estremamente basso. Sempre lo stesso studio rileva che un moderno inceneritore influisce sull'assorbimento umano di diossina in percentuale inferiore all'1% dell'assorbimento totale derivato dall'insieme delle emissioni ambientali. Inoltre riguardo a specifiche patologie tumorali lo studio afferma che non c'è evidente correlazione, tra l'esposizione alle emissioni di inceneritori e il cancro allo stomaco, all'apparato gastrointestinale e ai polmoni; i fattori socio-economici hanno un ruolo determinante. Sull'incidenza dell'angiosarcoma, lo studio in questione evidenzia che non è possibile effettuare alcuna correlazione a causa della mancanza di informazioni sull'accuratezza della diagnosi effettuata sulla popolazione in generale.

Sempre in Gran Bretagna nel 2008 la British Society for Ecological Medicine ha pubblicato uno studio, avente l'obiettivo di riassumere i risultati dei principali studi epidemiologici e dimostrare gli effetti nocivi degli inceneritori sulla salute. Tale studio è stato duramente contestato per le sue conclusioni, avendo utilizzato solo studi scientifici con risultati favorevoli alle conclusioni volute.

Sull'effetto dei metalli pesanti dispersi dalla combustione di rifiuti pericolosi sulla salute della popolazione, si rileva che l'emissioni non si limitano alle emissioni aero disperse, ma possono riguardare anche le acque e i siti di stoccaggio delle ceneri.

In Italia negli anni 2001-2004, è stato commissionato dal ministro dell'ambiente A. Mattioli uno studio della sostenibilità ambientale della termovalorizzazione dei rifiuti solidi urbani, svolto dal Dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università La Sapienza di Roma e dal Dipartimento di Ingegneria Impiantistica dell'Università di Perugia. I risultati affermarono che la tecnologia di termovalorizzazione è affidabile e sostenibile e quando gli impianti sono a norma i rischi di insorgenza di malattie tumorali sono abbattuti drasticamente. In aggiunta, per i termovalorizzatori di ultima generazione, i rischi di caratteri sanitari sono assolutamente trascurabili. Tale studio è stato ampiamente criticato.

III. Norme sulle concentrazioni degli inquinanti

I limiti di concentrazione degli inquinanti imposti dalla normativa sono riferiti a metro cubo di fumi e non all'emissione totale. Pertanto bruciando più rifiuti si ottengono più fumi e quindi più emissioni inquinanti, pur rimanendo nei limiti di legge. Detto in altri termini i limiti sono relativi alla concentrazione dell'inquinante, ma non al flusso, quindi si occupano della qualità, ma non della quantità delle emissioni. Per tale motivo le norme non garantiscono necessariamente un valore di concentrazione degli inquinanti sicuro, in base a studi medici epidemiologici, ma si riferiscono ai valori che è possibile ottenere tecnicamente sugli impianti migliori.

I limiti sulle emissioni non sono stabili, ma vengono adeguati nel tempo in base alle tecnologie disponibili sul mercato, seppure con inevitabile ritardo dovuto ai tempi legislativi. Spesso però tali limiti vengono richiesti solo per la costruzione di nuovi impianti, mentre agli impianti già esistenti vengono concesse lunghe deroghe.

Le nuove tecnologie permettono oggi di raggiungere valori assai elevati di abbattimento delle emissioni inquinanti, nel rispetto del Decreto Legislativo 133/2005.

Il provvedimento regola tutte le fasi dell'incenerimento dei rifiuti, dal momento della ricezione nell'impianto fino alla corretta gestione e smaltimento delle sostanze residue:

- disciplina i valori limite di emissione degli impianti di incenerimento e di coincenerimento dei rifiuti,
- i metodi di campionamento, di analisi e di valutazione degli inquinanti derivanti dagli stessi impianti,
- i criteri e le norme tecniche generali riguardanti le caratteristiche costruttive e funzionali, nonché le condizioni di esercizio degli impianti, con particolare riferimento alle esigenze di assicurare una elevata protezione dell'ambiente contro le emissioni causate dall'incenerimento e dal coincenerimento dei rifiuti,
- i criteri temporali di adeguamento degli impianti già esistenti alle disposizioni del presente decreto;
- prevede che i cittadini possano accedere a tutte le informazioni, così da essere coinvolti nelle eventuali opportune decisioni.

IV. Valori di emissione in atmosfera e nelle acque

Per ogni tonnellata di rifiuti immessi, si ha l'emissione di circa 6000 metri cubi di fumi. Per quanto riguarda l'Italia, i limiti di legge imposti agli inceneritori per le emissioni in atmosfera sono evidenziati nella tabella 2, in paragone – semplificato – con altri tipi di impianto presenti sul territorio (si veda il DL 133/2005 per gli inceneritori e il DL 3 aprile 2006, n. 152 per gli altri impianti):

Limiti normativi alle emissioni in atmosfera: medie giornaliere (mg/Nm ³)					Valori reali di un moderno impianto
Inquinante	Incenerimento (DL 133/2005, 2000/76/CE)	Grandi impianti di combustione a carbone anteriori al 1988 (DM 12/7/1990)	Grandi impianti di combustione a gas nuovi (DL 152/2006)	Cementifici (DL 152/2006)	Silla 2, 2005
Polveri totali	10	50	5	50	0,14
Anidride solforosa	50	400	35	600	2,2
NOx	200	200	100	1800-3000	138,7
Monossido di carbonio	50	250	–	–	8,2
Diossine e furani (ng/Nm³)	0,1	10	–	10	0,0147
Metalli pesanti	–	10	–	5	–
Piombo	0,5	–	–	–	0,0013
Cadmio	0,05	–	–	–	0,0003
Mercurio	0,05	–	–	–	0,001

Limiti normativi per le acque di scarico di un inceneritore (DL 133/2005)	
inquinante	quantità (mg/l)
<u>solidi sospesi totali (polveri)</u>	30 – 45
<u>mercurio</u>	0,03
<u>cadmio</u>	0,05
<u>tallio</u>	0,05
<u>arsenico</u>	0,15
<u>piombo</u>	0,2
<u>cromo</u>	0,5
<u>rame</u>	0,5
<u> nichel</u>	0,5
<u>zinco</u>	1,5
<u>diossine</u> e <u>furani</u>	0,3 (ng/l)
<u>idrocarburi policiclici aromatici</u>	0,2 (ng/l)

I "valori reali di un moderno impianto" sono il risultato dell'applicazione delle migliori tecnologie disponibili (BAT, Best Available Technology) la cui applicazione costituisce un onere non indifferente nella costruzione e gestione degli impianti e può essere imposta in fase di autorizzazione dell'impianto: anche per quanto riguarda gli altri impianti citati vale la stessa regola per cui possono essere imposti specifici limiti minori; allo stesso modo possono fino al 1° gennaio 2008 (o 2010) essere motivatamente consentiti limiti superiori ai valori di legge per polveri e ossidi di azoto nell'ambito di alcune restrizioni.

Le emissioni di sostanze tossiche persistenti (in particolare diossine, furani) seppur entro i limiti di legge, sono da considerarsi comunque significative se sono protratte nel tempo nello stesso luogo: lo stesso DL 152/2006 evidenzia questo fatto per chiarire i limiti particolarmente severi su queste sostanze in impianti dalla lunga vita operativa.

Le emissioni di un inceneritore non si limitano all'atmosfera, ma si estendono anche alle acque reflue degli impianti: il DL 133/2005 fissa valori massimi anche in questo ambito, riferiti al litro d'acqua scaricata.

A partire dagli anni ottanta, visto l'inasprimento delle leggi, si è affermata l'esigenza di rimuovere i macroinquinanti presenti nei fumi della combustione (ad esempio ossido di carbonio, anidride carbonica, ossidi di azoto e gas acidi come l'anidride solforosa e l'acido cloridrico), i microinquinanti (metalli pesanti, diossine ecc.) e di perseguire un più efficace abbattimento delle polveri.

Confronto tra i valori delle emissioni dei diversi trattamenti termici dei rifiuti (tra parentesi la specifica tipologia di impianto) Dati in mg/Nm³ (diossine in ng/Nm³)				
Inquinante	Gassificazione (Thermoselect/ Kawasaki)	Pirolisi + vetrificazione (Mitsui R21, Siemens)	Incenerimento: migliore tecnologia disponibile	Incenerimento: Silla 2
Polveri totali	0,2	<0,05	<1 o 1-5	0,14
TOC	2	<1	<2	n.d.
HCl	<0,2	<0,5	1-8	5,8
HF	<0,1	<0,05	<1	n.d.
Anidride solforosa	<1	<0,7	<5	2,2
NOx	<10	n.d.	120-180	138,7
CO	<3	<2,3	5-30	8,2
Cd e Tl	<0,002	<0,002	<0,001	0,0003 (Cd)
Hg	0,007	0,006	<0,001	0,001
Metalli pesanti	<0,04	<0,05	<0,05	n.d.
Diossine (PCDD/PCDF)	<0,02	<0,005	<0,05	0,0147
Nm3 fumi su t di rifiuto	3 130	3 470	3 950-4 800	n.d.

Dal confronto tra le emissioni indicate in tabella, relative ai diversi trattamenti termici dei rifiuti effettuati tramite la tipologia di impianti indicata, è possibile trarre alcune significative conclusioni, riguardo agli impianti specifici considerati (le tecnologie di gassificazione e pirolisi sono molto variabili). Le emissioni di polveri sono minori nel caso della pirolisi e della gassificazione; in particolare, a causa delle temperature di esercizio non particolarmente elevate, risulta significativa la forte diminuzione legata alla pirolisi e che soprattutto è dovuta alla minore formazione di nanopolveri. Le emissioni gassose risultano molto minori nel caso dei processi di gassificazione/pirolisi (notevole soprattutto il dato sugli ossidi di azoto, anche qui correlato alle minori temperature), mentre la quantità di metalli pesanti prodotti è simile, anche se la gassificazione e la pirolisi tendono ad emettere un maggior quantitativo di mercurio. Infine, degna di nota è la bassa emissione di diossine legata alla pirolisi e imputabile alla scissione subita, con formazione di composti caratterizzati da minore peso molecolare.

V. Gli effetti sulla salute delle diossine e dei furani

Le diossine ed i furani sono tossici, cancerogeni e mutageni per l'organismo umano. Sono poco volatili per via del loro elevato peso molecolare e sono solubili nei grassi, dove tendono ad accumularsi. Proprio per questo motivo tendono ad accumularsi nella catena alimentare e nell'organismo umano per cui anche una esposizione a livelli minimi ma prolungata nel tempo può recare gravi danni alla salute. Le sorgenti delle diossine sono varie e hanno avuto molte variazioni nel corso degli anni, ed è difficile quantificarne esattamente la rilevanza relativa: gli inceneritori sono comunque una delle fonti maggiori, e vanno tenuti sotto accurata osservazione (si veda la voce diossine).

Per quanto concerne l'incenerimento, le diossine vengono prodotte quando materiale organico è bruciato in presenza di cloro, sia esso ione cloruro o presente in composti organici clorurati come le plastiche in PVC.

La soglia minima di sicurezza per tali sostanze è ancora oggetto di investigazione scientifica; i limiti imposti dalla UE sulle emissioni sono di 0,1 nanogrammi/m³ (miliardesimi di grammo per metro cubo di fumi: sulle leggi valgono le considerazioni precedenti, all'inizio del paragrafo).

Per ridurre l'emissione di vari inquinanti fra cui la diossina, negli inceneritori è vietato (per legge) che i fumi scendano sotto gli 850° C, che è poi il motivo per cui gli inceneritori non possono accettare materiale dal potere calorifico troppo basso oppure devono integrare la combustione con metano. L'obiettivo di minimizzare le emissioni di diossine contrasta in parte con il recupero dell'energia, in quanto una elevata temperatura di combustione e un veloce raffreddamento dei fumi (condizioni ideali per ridurre la formazione di diossina) sono incompatibili con una massima efficienza nel recupero dell'energia termica.

Gli impianti tecnologicamente più avanzati presentano un elevato grado di efficienza tale da contenere le emissioni a livelli significativamente inferiori al limite di legge ma bisogna considerare che la legge impone solo delle misurazioni periodiche e non continue sulla produzione di diossina, e che solo in pochissimi impianti italiani è tenuta sotto costante controllo. Inoltre, le misurazioni, necessarie solo ad assicurare il rispetto della legge, spesso non sono precise e non servono a conoscere l'effettiva

emissione in atmosfera. Ad esempio, in inceneritori come quello di Brescia la concentrazione di diossina nei fumi può essere abbastanza bassa da risultare non rilevabile dagli strumenti adottati (a Brescia la soglia di misurabilità è di 0,04 ng/Nm³ di fumi, ovvero circa 240 ng/t di rifiuti). Quindi, se la concentrazione fosse di poco inferiore a tale soglia (e dunque non rilevata dagli strumenti), data un'emissione di 5 000 000 m³ di fumi al giorno, la produzione di diossina sarebbe di 200 000 ng/giorno, cioè la massima dose giornaliera tollerabile (0,15 nanogrammi) per oltre 1,3 milioni di persone, ma non verrebbe rilevata.

Gli inceneritori rilasciano diossina non solo nell'atmosfera attraverso i fumi, ma anche nella terra e nell'acqua: le diossine sono presenti nelle scorie e nei residui solidi o liquidi del filtraggio dei fumi, e possono diffondersi per percolazione nel luogo di deposito di tali rifiuti o per dispersione delle acque di lavaggio delle zone di inquinate. La quantità di diossina nelle scorie – secondo misurazioni del DETR, Dipartimento inglese per l'ambiente – è di circa 12-72 nanogrammi/kg; il miglioramento tecnologico ha ridotto notevolmente l'emissione complessiva di diossina, tuttavia i sistemi di filtraggio più sono efficienti più concentrano le diossine prodotte nei loro residui: nei residui del filtraggio dei fumi attraverso precipitatori elettrostatici delle polveri (circa 30 kg/t di rifiuti) in passato la concentrazione era elevatissima, fra i 6600 e i 31100 ng/kg; negli impianti recenti è di 810-1800 ng I-TEQ/kg (quindi ca. 24,3-54 ng diossina/t rifiuti) e 680-12200 ng I-TEQ/kg nei fanghi dalle torri di lavaggio dei fumi (circa 10-15 kg/t di rifiuti, quindi ca. 8,5-152,5 ng diossina/t rifiuti).

Uno dei principali motivi della differenza tra i risultati dei diversi studi risiede nel diverso arco temporale in cui questi si sono svolti, infatti il fattore di emissione delle diossine da incenerimento si è ridotto di circa 50 volte negli ultimi 15 anni, quindi chiaramente studi degli anni '90 forniscono dati notevolmente diversi da quelli più recenti.

Un a studio pubblicato nell'agosto 2008 negli USA , commissionato dall'agenzia per la protezione dell'ambiente di Washinton dc, ha dimostrato un'evidente correlazione tra la diossina e le malattie tumorali ematopoietiche . Lo studio è stato condotto su una coorte di falegnami seguiti sin dal 1995, fornendo informazioni riguardo i rischi di tumori relativamente rari (linfoma non Hodgkin e mieloma multiplo) , utilizzando una valida procedura di accertamento di esposizione che distingue tra esposizione a pentaclorofenolo e diossina . In un altro studio pubblicato nel novembre 2005 da Toxicological Sciences, è stata presa in esame la correlazione tra la dose necessaria a sviluppare il cancro e il range di esposizione ambientale, prima che essa possa essere rilevante nell'uomo. Esistono diversità di opinioni riguardo ai tempi di esposizioni al tetraclorobensodiossina e gli altri generi di diossina. L'organizzazione mondiale della sanità ed altri ritengono più importante una non lineare correlazione dose risposta, tra TCDD E CANCRO, invece USEPA sostiene che la capacità dello sviluppo del cancro, da parte del TCDD, sia in funzione lineare della dose risposta .Questo studio conclude che , in base ai dati disponibili, può essere più facilmente appropriato un accertamento non lineare dose e risposta, per il rischio di cancro umano , perché l'evidenza suggerisce che una soglia biologica dose e risposta esiste, solo che non è possibile determinarla in senso assoluto .

VI. Gli effetti sulla salute del particolato fine

Alcuni effetti sulla salute causati dal particolato fine (sia di natura organica che inorganica) sono già noti da tempo. La pneumoconiosi in genere (asbestosi, silicosi, talcosi, ecc.) o il mesotelioma nelle sue forme pleurica e peritoneale sono tra questi. Numerosi studi epidemiologici hanno infatti mostrato una chiara correlazione tra malattie cardiovascolari e respiratorie, da un lato, e quantità e concentrazione nell'ambiente di particelle (particulate matter, PM) di diametro aerodinamico medio inferiore a 10 micron (PM10) o a 2,5 micron (PM2,5). Esistono ampie prove che dimostrano come la facilità con cui il particolato entra nell'organismo dipenda in massima parte dalle sue dimensioni, al diminuire delle quali corrispondono maggiori quote d'ingresso.

VII. La dimensione micrometrica

Per particolato di dimensione micrometrica si intendono, in questo contesto, particelle di diametro aerodinamico medio compreso fra 10 ed un micron (10-5 - 10-6 m, cioè PM10) e PM2,5. Già per il PM10 è stata dimostrata una relazione diretta con i dati di mortalità cardiogena e respiratoria della popolazione esposta alle polveri. Scendendo di dimensioni, ad esempio valutando gli effetti del PM2,5, è stata dimostrata una relazione molto stretta con la mortalità cardiogena. Fra le ultime indagini epidemiologiche vi è uno studio di Dominici e colleghi della Johns Hopkins University di Baltimora per stimare il rischio di malattie cardio-respiratorie in seguito all'esposizione a particolato fine pubblicato nel 2006. I ricercatori hanno analizzato le informazioni relative ai ricoveri di pazienti con problemi cardio-respiratori negli ospedali di 204 città (>200.000 ab.) degli USA dal 1999 al 2002. Nei soggetti di età superiore ai 65 anni che vivevano entro un raggio di 10 km da una centralina di monitoraggio delle PM2,5, i ricercatori hanno dimostrato un'evidente correlazione tra concentrazione di quel particolato e ricoveri ospedalieri per disturbi cardiorespiratori. Gli studi hanno rivelato che per ogni 10 µg/m³ di PM2,5 si ha un aumento di 1,28% di attacchi cardiaci, anche per esposizione di breve durata. Si consideri che la normativa italiana vigente sul limite di particolato nell'aria prende in considerazione solo il PM10, mentre per il PM2,5 si dovrà attendere il recepimento della recente nuova direttiva europea 2008/50/EC. In ambedue i casi, le rilevazioni continueranno ad essere gravimetriche e non considereranno le polveri per classi di numerosità legata alle dimensioni come sarebbe necessario per ricavare indicazioni sanitarie migliori. Vi sono tuttavia evidenze che indicano come le quantità dei due tipi di particolato siano in stretta correlazione l'una con l'altra, e di conseguenza alcuni sostengono l'inutilità di sottoporli a misurazione separata.

VIII. La dimensione nanometrica

Scendendo ancora di dimensioni si entra nel campo delle nanopolveri (cioè particolato di dimensione nanometrica il cui diametro medio è ritenuto compreso indicativamente fra 0,2 e 100 nm]).

Attualmente le classificazioni di particolato più consolidate spaziano dal PM10 (10 µm cioè 10000 nm) a scendere fino al PM0,1 (100 nm): in quest'ultimo caso si parla di "particolato ultrafine respirabile" (in grado di penetrare negli alveoli). Secondo la

definizione suddetta già il PM0.1 (0.1 μm , cioè 100 nm) ricadrebbe nell'ambito delle "nanopolveri", visto che queste spaziano appunto da 100 nm a scendere fino a 0,2 nm (praticamente dimensioni molecolari o atomiche). Non ha tuttavia senso parlare di "particolato" per tali livelli di finezza, relativi più che altro a processi tecnologici (specie nell'industria elettronica) e materiali avanzati. Premesso che – in ogni caso – le "nanopatologie" non riguardano solo il particolato aerodisperso, relativamente all'inquinamento dell'aria la dicitura "nanopolvere" non ha ancora trovato una definizione univoca ed universalmente riconosciuta: ad esempio il centro di ricerche Agip considera "nanoparticelle" il particolato di dimensioni 40-50 nm ovvero si tratterebbe di PM0.04 - PM0.05

A questo livello estese indagini epidemiologiche non sono ancora state condotte, a causa della difficoltà di precise misurazioni e monitoraggio ambientale delle nanopolveri ma soprattutto della relativamente recente attenzione che l'argomento sta destando. La ricerca sta in ogni caso procedendo alquanto rapidamente. I dettagliati meccanismi di formazione di queste nanopolveri sono ancora oggetto di studio. Particelle non biodegradabili di dimensioni che possono arrivare a qualche millesimo di millimetro (micrometriche) sono prodotte naturalmente da alcune fonti come i vulcani, ma l'origine più comune di particelle nanometriche (millesimi di millimetro) in ambiente urbano è costituita da procedimenti ad alta temperatura, industriali e non, e soprattutto dal traffico automobilistico e dagli impianti di riscaldamento: tali fonti antropiche sono cioè in grado di produrre particolato molto più fine di quello di origine naturale.

IX. Le nanopatologie

Il termine nanopatologia è stato concepito nel 1999 dalla dottoressa Antonietta Morena Gatti, ricercatrice presso l'Università di Modena e Reggio Emilia, con l'intenzione di includere in una categoria specifica le patologie che sono sospettate di essere causate da particelle inorganiche di dimensione nanometrica, malattie per ora classificate come criptogeniche (cioè di eziologia ignota). L'attribuzione della causa delle patologie alle "nanoparticelle" è stata ipotizzata a seguito di alcune scoperte accidentali su alcuni pazienti che presentavano sintomi anomali (e nei cui tessuti erano state rilevate micro- e nanopolveri inorganiche di natura esogena) e come sviluppo delle indagini sulle patologie dei soldati in zone di guerra (sindrome del Golfo e sindrome dei Balcani, effettuate in collaborazione con il Department of Materials and Metallurgy dell'Università di Cambridge e l'Institute of Pathology presso la Johannes Gutenberg Universität di Magonza) e nel poligono di tiro militare di Perdasdefogu e di Capo San Lorenzo in Sardegna, dove si era constatato un incremento nei casi di Linfoma di Hodgkin (sindrome di Quirra) anche tra la popolazione civile a Villaputzu. Va segnalato per completezza di informazione che per il momento queste ultime ricerche sono coperte da segreto militare, non sono ancora state pubblicate e non sono di conseguenza verificabili dalla comunità scientifica. L'autrice, dottoressa Gatti, è stata ed è consulente della commissione senatoriale italiana che, nel corso della XIV e XV legislatura, ha indagato e indaga sulle malattie da uranio impoverito. Sentita in qualità di esperto, ha dichiarato: « rimangono aperti gli interrogativi [...] circa i danni a lungo termine per la salute dei militari e delle popolazioni residenti che potrebbero derivare dall'esposizione ai particolari fini e ultrafini che si disperdono nell'ambiente in occasione di combustioni ad altissime temperature », concludendo con un auspicio che la commissione italiana si attivi presso gli enti competenti dell'Unione Europea e

della NATO perché sia progettato e realizzato uno studio di carattere scientifico sulla questione. A seguito delle sue ricerche in ambito militare, la dottoressa Gatti è stata invitata a relazionare presso la Camera dei Lords di Londra dalla commissione britannica impegnata sul tema.

X. Le "nano particelle"

Uno dei metodi utilizzati per caratterizzare queste particelle è una tecnica di indagine in microscopia elettronica (ESEM, microscopio elettronico a scansione ambientale, associato ad uno spettroscopio a dispersione d'energia, (EDS). Questo strumento è in grado di elaborare immagini ingrandite di campioni provenienti da biopsie e di caratterizzare forma, dimensioni e composizione atomica delle particelle.

Le nanopatologie sono malattie derivanti da nanopolveri che, oltre ad avere piccolissime dimensioni, sono di natura inorganica (quindi da aggregati e leghe di metalli come, per esempio, Ti, Al, W, Ba, Si, Bi, Fe, Zn sia di origine antropica come combustioni ad alta temperatura, le esplosioni di ordigni all'uranio impoverito, che di origine naturale come ad esempio le ceneri basaltiche vulcaniche).

Vi sono ancora pareri discordanti sul "raggio d'azione" di queste polveri. Secondo alcuni si potrebbero diffondere per centinaia di chilometri. Una volta rilasciate in sospensione nell'aria sotto forma di aerosol sarebbero trasportate dal vento per poi disperdersi ed essere respirate o ricadere sui vegetali o nei mari, entrando anche nella catena alimentare.

A riprova di ciò si citano le evidenze dei pollini europei che si trovano nell'Antartide e delle sabbie del Sahara che arrivano in Europa e alle coste nord-orientali americane (le cosiddette "piogge rosse"). Del resto, ipotizzare una distruzione di particelle quali quelle legate agli studi sulle nanopatologie, particelle spesso formate da leghe metalliche come, tra le altre Ferro, Cromo e Nichel, cioè un classico acciaio inossidabile, costituisce, quanto meno, motivo di perplessità. Le indagini sperimentali che spesso vengono citate e che riportano un calo drastico della presenza di nanoparticolato dalla fonte di riferimento a particelle di natura liquida o, comunque, idrosolubili, del tutto non omologabili con quelle in questione.

È stato addirittura suggerito che alcuni prodotti industriali, come le gomme da masticare contenenti microsfere di vetro (per la pulizia dei denti) siano probabili fonti di nanoparticelle, ma non vi sono prove della loro eventuale pericolosità. È stato anche suggerito che il talco contenga nanoparticelle pericolose, ma anche qui per ora non vi sono prove, anzi, un recente studio ha evidenziato come non vi sia alcun incremento del rischio di tumori per lavoratori esposti ad alti livelli di talco. D'altra parte, fotografie eseguite al microscopio elettronico sulle gomme da masticare che contengono micro- e nanoparticelle di biossido di silicio ne mostrano con evidenza quantità rilevanti in forme che non sono mai sferiche ma molto irregolari e, dunque, che offrono all'ambiente una superficie assai ampia con relativo aumento della loro reattività, come è noto dalle nanotecnologie. Resta tutta da dimostrare la loro innocuità una volta che siano inevitabilmente ingerite con la saliva deglutita, mancando del tutto, tra l'altro, qualsiasi lavoro che ne mostri l'escrezione attraverso le feci o un qualsiasi organo emuntore. Per quanto riguarda il talco, la sua costituzione sotto forma di microparticelle è visibile al microscopio, il suo contenuto di impurezze radioattive (uranio) è altrettanto facilmente rilevabile e la talcosi (una pneumoconiosi provocata dall'inalazione di talco) è malattia nota da secoli.

XI. Indizi epidemiologici

La novità della ricerca, la sua ancora scarsa diffusione, pur con l'interesse in grande aumento, e il fatto che il nanoparticolato (non liquido o idrosolubile) sia in grandissima parte di origine antropica assai recente, fanno sì che non esistano studi epidemiologici estesi sull'argomento, richiedendo questi tempi assai lunghi. Esistono, comunque, lavori (citati) sulle malattie cardiovascolari e dell'apparato respiratorio, così come diverse ricerche condotte intorno ad inceneritori di rifiuti, grandi produttori di nanopolveri. Tutti questi denunciano un aumento di diverse patologie, particolarmente di natura oncologica.

D'altro canto sul web tuttavia si sostiene l'esistenza di indizi molto significativi, anche se legati a fatti straordinari. Un esempio è il fatto che si stima vi siano circa 400.000 persone abitanti di New York che si sospetta risultino ammalate o mostrino sintomi riconducibili anche a nanopatologie a seguito dell'Attentato al World Trade Center dell'11 settembre 2001 e del crollo delle torri gemelle, quando New York fu invasa da 1.800.000.000 tonnellate di polveri sottilissime, che ha liberato nell'aria numerose sostanze tossiche e particolato di ogni sorta. Questa notizia è reperibile in rete in numerosi siti internet, ma in tutti i casi è riconducibile a ricerche - non pubblicate - della Dr.ssa Gatti e del suo collaboratore Dr. Montanari

Un altro elemento epidemiologico di rilievo sono i numerosi casi di militari ammalati a seguito della prima guerra del Golfo (sindrome del Golfo), e della guerra del Kosovo (sindrome dei Balcani). In entrambe le campagne militari fu fatto largo uso di proiettili all'uranio impoverito, una fonte certa di nanopolveri inorganiche (di numerosi metalli ma non di uranio) prodotte a temperature superiori ai 2500-3000 °C e facilmente identificabili (a causa della loro forma quasi perfettamente sferica e della loro composizione chimica) nei tessuti biologici degli individui ammalati.

È da considerare che fra le varie possibili cause e concause sono al vaglio anche altre ipotesi, fra cui vaccini inoculati ai militari e l'uso di armi chimiche e biologiche.

XII. Possibili meccanismi delle patologie

Le nanopolveri inorganiche, entrerebbero nel corpo umano per inalazione (e da qui agli alveoli e poi al sangue e alla linfa)[19] oppure per ingestione. Non esiste alcuna evidenza sperimentale che il micro e il nano particolato inorganico, insolubile e non biocompatibile, sia in qualunque maniera eliminato dall'organismo tramite feci, urina o, comunque, organi emuntori. I pochi studi condotti mostrano saltuariamente la presenza di piccole quantità di ioni di metalli estranei all'organismo nelle urine, ma mai di particelle che, anche nelle loro dimensioni più piccole, contengono miliardi di atomi. Gli studi condotti sul particolato inalato dimostrano come questo passi la barriera alveolare entro una sessantina di secondi per entrare nel circolo sanguigno. Da qui agli organi interni, il tempo di passaggio è di circa un'ora. I casi patologici studiati dalla dott.ssa Antonietta M. Gatti e oggetto di diverse pubblicazioni mostrano micro- e nanoparticelle inorganiche sequestrate all'interno di vari organi malati, spesso circondati da tessuto di granulazione. Allo stato delle conoscenze oggettive attuali, non è possibile affermare che esistano meccanismi di eliminazione atti a liberare tessuti ed organi dalla presenza di particolato con le caratteristiche descritte.

I macrofagi riconoscono queste micropolveri come dei corpi estranei e li attaccano, ma non sono in grado di metabolizzare le sostanze inorganiche, che quindi rimangono nel corpo umano, creando fenomeni di infiammazione cronica (primo passo verso un potenziale tumore).

Non è ancora chiaro se nel meccanismo è coinvolta la tossicità delle nanoparticelle (e quindi la loro composizione chimica) oppure no. Ad ora, parrebbe che i fattori di maggiore aggressività siano il fatto di essere corpo estraneo e di avere dimensioni tanto piccole da potersi insinuare con facilità nei tessuti. Alcuni lavori in vivo sull'animale pubblicati dimostrano, comunque, la loro capacità patogena (nanoparticelle metalliche confrontate a dischetti macroscopici dello stesso materiale hanno indotto rhabdomyosarcoma nel topo al contrario dei dischetti che hanno mostrato solo una reazione cicatrizzante). Numerosissime descrizioni di casi clinici umani frutto di osservazione diretta sono riportati nel libro "Nanopathology, the health impact of nanoparticles" di A.M. Gatti e S. Montanari (op. cit.).

Le particelle più piccole sono state fotografate e pubblicate dalla dott.ssa Gatti all'interno del nucleo delle cellule, dove potrebbero danneggiare e mutare il materiale genetico della cellula. Un nuovo campo di ricerca chiamato epigenetica valuterà le interazioni "deboli" tra particelle e DNA.

Tra le tante patologie ipotizzate spiccano alcune malattie del sangue come le trombosi (a causa dell'indotta trasformazione del fibrinogeno in fibrina), i tumori (come il Linfoma di Hodgkin), granulomi renali permanenti, nonché tutti gli stati patologici causati da concentrazione di elementi inquinanti nell'organismo.

Le evidenze sono le più disparate:

- Biopsie renali in pazienti malati che mostravano granulomi sviluppati intorno a particelle di ceramica provenienti da protesi dentarie.
- Tessuti di militari contenenti particelle formate da leghe di Al, Ni, Mn, Si, Bi, Ti, Fe, Zn e Zr (ma non uranio).
- In generale nanoparticelle inorganiche sono state individuate in tumori del fegato e altre parti del corpo.

Gli studi in corso presso vari centri di ricerca stanno accumulando evidenze che riguardano la capacità delle nanoparticelle di penetrare in profondità nei tessuti, promuovendo quindi condizioni di infiammazione a bassa intensità che ben si accordano con le evidenze epidemiologiche che associano l'esposizione di particolato fine e ultrafine con l'aumento del rischio di malattie cardiovascolari e respiratorie.

XIII. Considerazioni finali

Questi studi, sebbene contestati da alcuni e non supportati da estese analisi epidemiologiche, sono stati apprezzati sia dalla Camera dei Lord inglese che dalla commissione parlamentare italiana sugli effetti dell'uranio impoverito.

Basandosi sulla letteratura esistente, in un articolo della rivista dell'ARPAT (Arpa della Toscana), Paolo Lauriola sostiene la necessità di monitorare le nanoparticelle in quanto, per le loro ridotte dimensioni, sono particolarmente adatte a «penetrare fino nelle vie aeree profonde e di passare direttamente nel circolo sanguigno», aggiungendo (probabilmente in riferimento alla letteratura scientifica sul particolato

fine e ultrafine PM_{2,5} e PM₁) che «è emersa con sufficiente chiarezza la capacità di aumentare il rischio di crisi ischemiche o di aritmie».

Il direttore dell'ARPA emilia-romagnola, Alessandro Bratti, ha dichiarato di voler collaborare con il dott. Montanari per tentare di fare chiarezza sui risultati contrastanti che si sono avuti sino ad oggi sulla materia.

In attesa di ulteriori studi ed evidenze epidemiologiche l'OMS ha sospeso il giudizio sulla pericolosità delle particelle ultrafini. Nel 2006 l'OMS ha però abbassato i limiti delle sostanze inquinanti nell'atmosfera e ha indicato il PM_{2,5} (particelle di dimensione micrometrica di cui esistono evidenze epidemiologiche) come misura aggiuntiva di riferimento delle polveri sottili nell'aria, riscontrando che questi ultimi fanno perdere agli abitanti dell'Europa Occidentale quasi 9 mesi di vita. Recentemente l'FDA (Food and Drugs Administration) ha considerato le particelle d'argento come pesticidi, in questo modo mettendo in seria discussione il loro uso come battericidi in lavatrici domestiche e condizionatori d'aria.

I. Rifiuti zero

I. Introduzione

La gestione dei rifiuti richiede conoscenza, consapevolezza e responsabilità da parte di tutti, dalla cittadinanza alla classe politica. Da queste premesse è nata, negli ultimi anni, una nuova strategia sostenuta dal professor **Paul Connet**, docente emerito di chimica ambientale alla St. Lawrence University di New York. E' un Progetto denominato **"Zero Waste Strategy"** ovvero **"Strategia Rifiuti Zero"**.

L'analisi del prof. Connet parte dalla considerazione che il processo di incenerimento dei rifiuti in Italia, come in altri paesi, non è più sostenibile e che ha frenato la raccolta differenziata, determinando alti costi per la tecnologia, con ricadute negative sull'occupazione territoriale. Il problema, semmai, è che gli inceneritori convengono perché...prendono molti incentivi statali! (in quanto risultano come "fonte rinnovabile"). Parlare di termovalorizzatori, sostiene Connet, è una mistificazione mediatica: gli inceneritori non producono energia, ma la consumano. I rifiuti non sono un problema tecnologico, sono un problema di organizzazione, educazione e progettazione industriale.

II. Una soluzione sostenibile

Per ottenere Rifiuti Zero occorrono tre cose:

- a. responsabilità industriale (a monte)
- b. responsabilità della comunità (a valle)
- c. buona leadership politica (per saldare entrambe insieme).

I suoi requisiti fondamentali sono:

- a. progetto industriale di sostenibilità
- b. produzione pulita (riduzione di elementi tossici nei prodotti e nella produzione)
- c. responsabilità della catena di produzione (EPR = Extended Producer

Responsibility). Abbiamo esempi nel mondo industriale di azioni che tendono alla strategia Rifiuti Zero. La "Ranx Xerox Corporation Europe" ha recuperato vecchie macchine fotocopiatrici da oltre 16 paesi, raccolte in enormi depositi in Olanda, dove vengono smontate: oltre il 95% dei materiali viene riutilizzato o riciclato, con un risparmio per l'azienda di 76 milioni di dollari l'anno. E' un metodo fattibile per ogni industria: riducendo la produzione di rifiuti risparmierà denaro!

III. Responsabilità della comunità

Comincia con la raccolta porta a porta:

1. un contenitore per la parte compostabile (frazione organica)
2. uno (o più) contenitori per la parte riciclabile

3. un contenitore per il residuo.

Naturalmente è necessario fare la raccolta differenziata del materiale organico pulito (compost) rispetto ai residui, che sono frutto di una cattiva progettazione industriale. I contenitori del compost vengono portati in campagna nell'impianto di compostaggio e utilizzati poi come fertilizzanti, mentre quelli dei rifiuti riciclabili vengono portati alla centrale di riciclaggio: in questi centri tutti i materiali lavorati e separati sono riutilizzati. La gestione della frazione residua rappresenta un momento cruciale della filosofia Rifiuti Zero. Se l'incenerimento cerca di far sparire i residui, la raccolta differenziata specifica viene portata in impianti di separazione residua, costruiti davanti alle discariche.

IV. Frazione residua, centri di ricerca e Università

In Scozia hanno un impianto per la separazione della frazione residua per suddividere quanti più rifiuti riciclabili possibili dalle sostanze tossiche. Gli imballaggi non tossici sono smaltiti in discarica, mentre la parte organica sporca viene sminuzzata e passata ad un'altra fase di compostaggio ai fini della stabilizzazione biologica. Questa frazione organica, quando verrà smaltita in discarica, sarà stata neutralizzata e, quindi, non più tossica. E' necessario creare, anche in Italia, un centro di ricerca per la separazione della frazione residua, in stretto contatto con l'Università e la ricerca scientifica, per costituire un Istituto nazionale di progettazione industriale, per offrire consulenze alle industrie migliorando così i processi di produzione.

Il centro di ricerca serve per: a) migliorare la quota di raccolta dei materiali riutilizzabili, riciclabili e compostaggio pulito b) consigliare strategie per evitare la produzione di rifiuti per le aziende locali (es: supermercati, discount, etc.) c) sviluppare e promuovere utilizzi locali per alcuni materiali d) sollecitare a progettare un migliore design industriale per prodotti e imballaggi.

Incenerendo si convertono 3 tonnellate di rifiuti in: 1 tonnellata di ceneri tossiche - con la Strategia Rifiuti Zero si convertono 3 tonnellate di rifiuti in: 1 tonnellata di risorse compostabili, 1 tonnellata di risorse riciclabili e 1 tonnellata di...consapevolezza!

V. Iniziative “Rifiuti Zero” nel mondo

- Più del 70% dei Comuni della Nuova Zelanda hanno dichiarato una strategia rifiuti zero
- In Nuova Scozia (Canada) il 50% dei rifiuti è stato sottratto alle discariche in 5 anni, creando migliaia di posti di lavoro nella raccolta differenziata e nelle industrie che usano materiali separati
- Prince Edward Island (Canada) tutta l'isola ha la raccolta porta a porta (riciclabili e compostaggio)
- In California centinaia di Comuni hanno superato il 50% di conversione
- S.Francisco (California) entro il 2010 ha come obiettivo il 75% di raccolta differenziata
- In **Italia** più di 1000 Comuni stanno ottenendo oltre il 50% di conversione dalla raccolta porta a porta, tra cui si distinguono alcuni Comuni della

provincia di Latina e il Comune di Capannori (Lucca), il primo ad aver aderito alla “Strategia Rifiuti Zero”.

La **Strategia Rifiuti Zero** dimostra che esistono alternative migliori agli inceneritori perché più sicure, economiche e in grado di offrire un futuro migliore alle prossime generazioni.

Il problema non è “come eliminare i rifiuti”, ma piuttosto **come non produrli**.

J. La raccolta differenziata

I. Introduzione

I rifiuti sono ormai da anni al centro di tematiche politico-ambientali a livello internazionale ed europeo. Non a caso diversi programmi europei d'azione per l'ambiente hanno posto al centro dell'attenzione proprio il tema rifiuti e l'Europa ha promosso ed integrato una serie di normative di settore allo scopo di raggiungere una maggiore tutela dell'ambiente e della salute umana.

Ma l'ambito rifiuti è una di quelle aree in cui la politica ambientale deve concentrarsi ancora per molto tempo. In Italia, questo settore stenta a trovare una soluzione definitiva per una scarsa volontà politica o per scelte interessate a perseguire strade relativamente più brevi e imprenditoriali (come quella dell'incenerimento dei rifiuti per esempio). In tal modo, il problema rifiuti sta acquistando dimensioni davvero insostenibili come dimostrano le ripetute crisi che interessano quelle aree che storicamente presentano problematiche a riguardo, come le regioni centro meridionali.

La loro continua e smisurata produzione è il primo problema che dovrebbe essere affrontato concretamente. Ogni anno soltanto in Europa sono prodotti circa 1,3 miliardi di tonnellate di rifiuti, di cui 40 milioni di tonnellate di natura pericolosa. La produzione dei rifiuti, dagli anni '90 ad oggi, ha continuato a crescere parallelamente all'aumento della ricchezza e agli standard di vita sempre più elevati dei paesi occidentali. Tra il 1990 e il 1995, il totale dei rifiuti prodotti è aumentato di circa il 10% e si prevede che intorno al 2020 la produzione dei rifiuti possa aumentare del 45% rispetto al 1995. Oggi, fra l'altro, c'è una nuova minaccia in questo campo legata al boom dei consumi dei prodotti elettronici che ha portato in poco tempo ad un incremento di questi rottami ad alto contenuto di composti chimici pericolosi. Per la stragrande maggioranza questi rifiuti, che in Europa stanno crescendo ad un tasso del 3- 5% all'anno, quasi tre volte superiore a qualsiasi altra frazione merceologica, sono smaltiti nel flusso dei rifiuti urbani determinando non pochi problemi d'inquinamento ambientale.

Obiettivo di questo studio è quello di spingere verso soluzioni che tutelino maggiormente la salute e l'ambiente e che, allo stesso tempo, siano condivise dalla cittadinanza. Sostenere tutte quelle azioni mirate alla prevenzione del rifiuto, seguite dalla raccolta differenziata spinta e dal riciclo dei materiali rappresentano la strada giusta da perseguire per arrivare alla corretta gestione dell'intero ciclo dei rifiuti.

II. Cosa si propone

La corretta gestione dei rifiuti è quella che ha come obiettivo la minimizzazione della quantità dei materiali da portare allo smaltimento finale. Questo si traduce nella minimizzazione della produzione dei rifiuti e nella massimizzazione del recupero dei materiali presenti nei rifiuti.

Tradizionalmente il problema della gestione dei rifiuti viene affrontato con un approccio a valle, una volta che il rifiuto è stato prodotto. Questo non ha fatto altro che spostare l'attenzione dalle azioni di prevenzione alle scelte di smaltimento. Con una situazione generalizzata di esaurimento delle discariche, l'approccio a valle suggerisce

di optare per l'incenerimento. Va invece adottato l'approccio a monte, prima che il rifiuto si produca, che permette di individuare tutte quelle azioni volte a non produrre rifiuti (o a produrne una quantità inferiore) e tutte quelle azioni che permettono di riutilizzare, riciclare, recuperare i materiali contenuti negli stessi.

La strategia di è quindi la cosiddetta strategia delle "Erre":

- i. Riduzione alla fonte,
- ii. Riutilizzo/Riuso,
- iii. Raccolta differenziata porta a porta,
- iv. Riciclo/Recupero dei materiali.

Il campo di intervento sul lato della prevenzione (riduzione) è enorme.

Innanzitutto, sarebbe opportuno attuare una serie di interventi legislativi volti ad identificare obiettivi e stabilire incentivi per promuovere la riduzione degli scarti. In Europa, e ora anche in Italia, si stanno sempre più diffondendo le positive esperienze di reintroduzione della vendita dei prodotti alla spina o con vuoto a rendere. Pensiamo all'acqua in bottiglia o al detersivo che usiamo per la lavatrice. Non è un paradosso che un prodotto che consumiamo in pochi minuti o in pochi giorni venga confezionato e venduto in un contenitore che impiega migliaia di anni per essere degradato dall'ambiente?

E poi, come mai nei bar, pub e ristoranti ci sono le spinatrici delle birre di tutto il mondo e bevande delle maggiori multinazionali, mentre l'acqua è in vendita solo in bottiglia? Eppure l'acqua che esce dai nostri rubinetti nella maggior parte dei casi, oltre ad essere potabile, ha caratteristiche paragonabili, se non migliori, alle acque minerali. Occorre quindi una più ampia diffusione della vendita dell'acqua alla spina. Non è, invece, inusuale imbattersi in distributori di detersivi per piatti e bucato o in distributori di latte fresco. Andrebbero quindi incentivati gli operatori della distribuzione, grande e piccola, che intendano perseguire questa strada. La portata di questa operazione è enorme. Si risparmierebbero all'ambiente milioni di bottiglie e flaconi ogni giorno, per la stragrande maggioranza dei casi in plastica. Oltre alla distribuzione alla spina, si potrebbe, inoltre, reintrodurre il sistema del vuoto a rendere. Il vuoto a rendere non è limitato al solo vetro: in Germania, Olanda e Scandinavia per le bibite gassate vengono utilizzate bottiglie lavabili in plastica (PET) e riempibili nuovamente; sempre in Scandinavia, ma anche in Alto Adige il vuoto a rendere è usato su bottiglie in polycarbonato per il latte.

Sempre in tema di riduzione occorre rifiutare la cultura dell'usa e getta. Si potrebbe ad esempio vietare l'utilizzo di stoviglie usa e getta nelle mense, sagre, feste e in tutti quegli eventi pubblici con somministrazione di cibi e bevande. In alternativa possono essere usate stoviglie lavabili e riutilizzabili oppure monouso, ma in materiale biodegradabile. Proprio da quest'anno, fra l'altro, è stato introdotto il marchio "compostabile CIC" rilasciato dal Consorzio Italiano Compostatori (CIC) a quei manufatti biodegradabili che possono essere immessi sul mercato come riciclabili al 100%: uno strumento utile al consumatore per riconoscere quei materiali ambientalmente sostenibili presenti sul mercato.

Altri esempi di come poter prevenire la produzione di rifiuti sono la riduzione degli imballaggi (non sono rari i casi in cui l'imballaggio è più pesante e voluminoso dell'oggetto che contiene), la promozione del noleggio e del mercato dell'usato. Le isole ecologiche dei Comuni potrebbero, ad esempio, ospitare un centro dell'usato. Si

potrebbe formare e impiegare nuovo personale per riparare elettrodomestici o mobili che potrebbero poi essere venduti o dati in beneficenza.

Un ulteriore grande contributo alla riduzione dei rifiuti può venire dalla pratica dell'autocompostaggio domestico. Chi ne ha la possibilità potrebbe, infatti, gettare tutti i rifiuti umidi (scarti alimentari, sfalci, potature) nella compostiera. Nel giro di pochi mesi otterrà compostaggio di ottima qualità che può utilizzare come ammendante per il proprio orto o per il giardinaggio.

III. La raccolta differenziata porta a porta

Fatto il possibile dal lato della prevenzione, occorre poi passare alla raccolta differenziata. L'obiettivo è quello di separare in flussi omogenei il maggior quantitativo possibile dei materiali contenuti nei rifiuti. Ottenere un buon materiale dalla raccolta differenziata significa aumentare le possibilità e la qualità della fase successiva, quella del riciclaggio. Ciò è possibile con la separazione a monte dei rifiuti. Il rifiuto peggiore, cioè difficilmente riutilizzabile, è infatti quello indifferenziato, in cui le varie frazioni si contaminano a vicenda. Sulla modalità di organizzazione della raccolta differenziata non esiste un'unica ricetta applicabile in tutte le realtà. Tuttavia le esperienze dimostrano che la raccolta effettuata con le campane stradali nelle migliori delle ipotesi permette di raggiungere circa il 30%. La vera svolta operativa che permette di far balzare in pochi mesi al 60, 70 e anche 80% la raccolta differenziata è il sistema "porta a porta".

Per essere efficace, la raccolta porta a porta va accompagnata a una incisiva campagna d'informazione e comunicazione, insieme al coinvolgimento dei cittadini, anche al fine di trarne suggerimenti utili al nuovo servizio. Con il porta a porta si tolgono i cassonetti dalle strade. I rifiuti si separano in casa permettendo ad ogni tipologia di materiale "umido" (scarti alimentari, sfalci, potature) o "secco" (carta, legno, tessuti, vetro, plastica, alluminio, banda stagnata) di prendere la strada migliore per il suo reimpiego nell'economia. Il porta a porta permette di sottrarre dallo smaltimento finale fino ad oltre il 70-85% in peso dei rifiuti. Solo il 15-30% circa del rifiuto residuale (l'indifferenziato) prenderà una strada diversa dal riciclaggio. Ulteriori tipologie di rifiuto, come gli ingombranti e gli elettrodomestici, possono poi essere conferiti presso le isole ecologiche comunali.

La raccolta "porta a porta" ed il conferimento nelle isole ecologiche permettono, inoltre, di controllare meglio quanti rifiuti ogni cittadino produce e quindi di applicare la tariffa puntuale. Il sistema tariffario permette di applicare il principio "chi inquina paga" facendo pagare in base alla quantità di rifiuti prodotti (e non in base alla superficie dell'abitazione e/o al numero dei componenti il nucleo familiare, come oggi diffusamente accade). Ad esempio è possibile calcolare la tariffa in base alla quantità di rifiuti indifferenziati non riciclabili prodotti, modalità che permette di incentivare la massima separazione possibile dei rifiuti riciclabili, premiando chi differenzia di più. In tutta Italia si stanno diffondendo esperienze di porta a porta che dimostrano come l'approccio descritto non sia affatto teorico. Le esperienze, di cui alcune sono riportate in Appendice, dimostrano che il sistema porta a porta: - contribuisce a ridurre la produzione di rifiuti,

- permette di far balzare la raccolta differenziata fino ad oltre l'80%,
- riduce il conferimento in discarica,

- non comporta grandi variazioni nel costo complessivo del servizio (l'aumento dei costi per la raccolta sono ampiamente ripagati dalla riduzione dei costi per lo smaltimento e dai proventi della vendita del materiale riciclabile)
- crea nuovi posti di lavoro
- libera spazi pubblici, vie e piazze dal degrado dei cassonetti, spesso ommersi da rifiuti abbandonati.

IV. Il riciclo dei rifiuti differenziati

La raccolta differenziata è il modo migliore per preservare e mantenere le risorse naturali, a vantaggio nostro e delle generazioni future: riusare e riutilizzare i rifiuti, dalla carta alla plastica, contribuisce a restituirci e conservare un ambiente "naturalmente" più ricco.

Differenzia la plastica

Con il recupero di 1.000 tonnellate di plastica (ossia la quantità di plastica prodotta da una piccola città) si ottiene il risparmio di circa 3.500 tonnellate di petrolio, cioè l'equivalente dell'energia usata da 20.000 frigoriferi in un anno.

Differenzia la carta

Per produrre una tonnellata di carta vergine occorrono 15 alberi, 440.000 litri d'acqua e 7.600 kwh di energia elettrica.

Per produrre invece una tonnellata di carta riciclata bastano 1.800 litri d'acqua e 2.700 kwh di energia elettrica.

Differenzia il vetro

Nella produzione di vetro "nuovo", per ogni 10% di rottame di vetro inserito nei forni si ottiene un risparmio del 2,55% di energia, equivalente ad oltre 130 litri di petrolio risparmiato per ogni tonnellata di vetro riciclato usato.

Si stima che l'industria vetraria registri ogni anno un risparmio energetico, grazie alla raccolta differenziata, pari a 400.000 tonnellate di petrolio.

Differenzia il rifiuto verde (ramaglie)

Gli scarti provenienti dalla cura delle aree verdi e dei nostri giardini (foglie, erba, residui floreali, ramaglie, potature) costituiscono una parte consistente dei rifiuti prodotti e sono fondamentali per il processo di compostaggio industriale.

Ne sono sufficienti 10 tonnellate per fertilizzare un ettaro di terreno.

Differenzia l'alluminio

Per produrre 1 kg di alluminio, occorrono circa 15 kwh di energia elettrica ed un impianto di estrazione di bauxite.

Per produrre 1 kg di alluminio da materiale riciclato, occorrono invece 0,8 kwh di energia e, soprattutto, nessun impianto di estrazione di bauxite, assente nel nostro paese.

Differenzia il tuo vecchio frigo

Frigoriferi e congelatori sono costituiti per lo più da acciaio e plastica ma contengono anche sostanze chiamate clorofluorocarburi (CFC), responsabili dei danni all'ozono atmosferico.

Si stima che ogni frigo contenga in media 250 grammi di CFC vari (freon, poliuretano), oltre all'olio minerale altamente dannoso contenuto nel motore dell'impianto refrigerante.

Differenzia l'olio minerale

L'olio minerale usato (oli lubrificanti nell'artigianato, negli autoveicoli, nell'industria, ecc.) è per la quasi totalità recuperabile.

Da 100 kg di olio usato si ottengono 68 kg di olio nuovo.

Differenzia i pneumatici

In Italia è stato calcolato che il 65% dei pneumatici finisce nelle discariche.

La gomma è un combustibile e, quando nella discarica avvengono combustioni non controllate, si liberano, soprattutto a causa dei pneumatici, fumi densi molto inquinanti.

Il pneumatici recuperati vengono utilizzati, dopo un processo di triturazione, come sottostrati anti-rumore per strade ed autostrade, piste da corsa e campi sportivi, ecc.

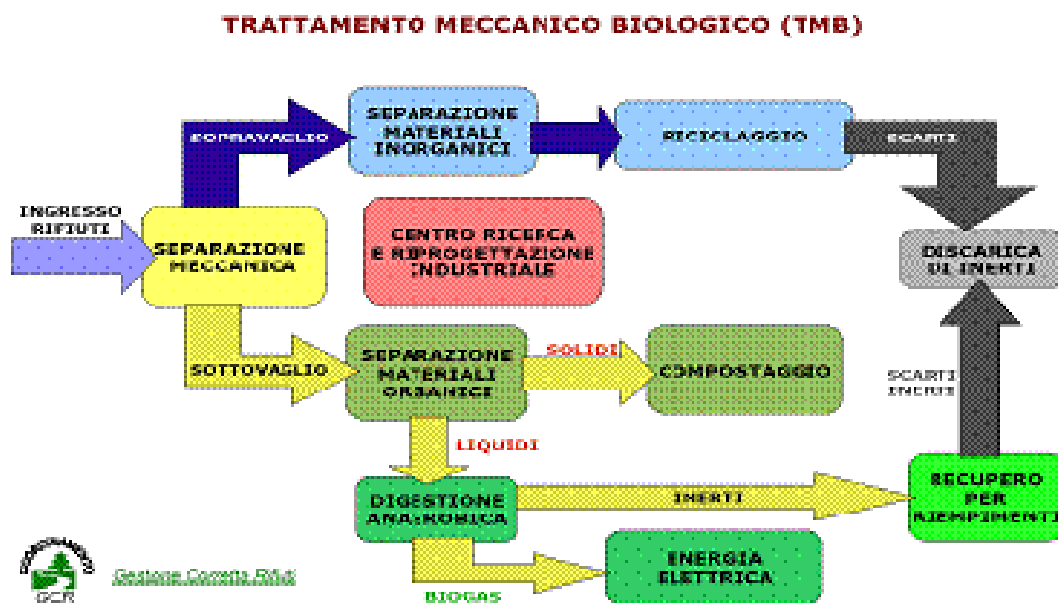
Dopo l'attuazione di un sistema di raccolta differenziata spinta, il rimanente 15-30% circa dei rifiuti residuali indifferenziati può essere sottoposto ad un trattamento meccanico-biologico (TMB) che stabilizza e riduce ulteriormente la quantità e la pericolosità dei rifiuti da portare allo smaltimento finale.

K. Il Trattamento Meccanico Biologico

I. Prefazione

I sistemi di trattamento meccanico biologico non sono nuovi. Li possiamo considerare come una evoluzione di base rispetto agli impianti di compostaggio di rifiuti indifferenziati.

Il TMB affiancato ad una efficiente sistema di raccolta differenziata “porta a porta” può per esempio permettere ad una P.A. che conferisce in discarica 100.000 tonnellate di rifiuti annui, di inviarne solo 15.000, con dirottamento dalla discarica di circa l'85% di rifiuti evitando qualsiasi trattamento termico con relative emissioni (termovalorizzatori). Per di più ciò che dal TMB viene conferito in discarica ha una componente inquinante (percolato ecc.) ridotta del 90% rispetto ai rifiuti non sottoposti al trattamento. Quindi in discarica vengono conferiti meno rifiuti e soprattutto meno inquinanti.



La **fase 1** del TMB accetta rifiuti indifferenziati da sottoporre ad una **prima azione (cd. meccanica)** di triturazione, vagliatura, classificazione, separazione e compattazione, per poi procedere con i restanti rifiuti biologici al trattamento. Questa prima fase, attraverso setacci, magneti, correnti di aria, ecc., serve ad estrarre la parte secca che ancora si trova nel rifiuto residuo, depurando la frazione organica da sostanze estranee alla sua stessa natura prima di avviarla alla seconda fase. Se invece c'è una raccolta differenziata efficiente a monte, nel sistema di TMB si passa direttamente, con notevole risparmio di tempo e denaro, alla **seconda fase (cd. biologica)**.



La **fase 2** del TMB vera e propria consta di un trattamento AEROBICO (compostaggio) e di un trattamento ANAEROBICO (fermentazione – senza ossigeno).

II. Il trattamento aerobico (compostaggio)

Compostaggio primario statico, incapsulato per la stabilizzazione secca con tempi di ritenzione di 1-2 settimane;

Compostaggio quasi - accelerato, incapsulato, in una fase sola con aerazione attiva e cattura dell'aria esausta, intervalli regolari di rivoltamento (di regola settimanali e in alcuni casi ogni 5 giorni);

Compostaggio in due fasi con un compostaggio primario incapsulato breve (statico o quasi dinamico) con periodi di compostaggio compresi tra 1 e 5 settimane e un compostaggio secondario a valle, variabile nella durata (7-26 settimane) e nelle tecniche (aperta, coperta, non-aerato, aerato, con o senza rivoltamenti);

Compostaggio aperto, statico, senza aerazione attiva e di regola senza rivoltamenti, con tempi di compostaggio di 12-18 mesi.

Con tale sistema più sono lunghi i tempi di ritenzione ossia di mantenimento dei rifiuti in sito (maggiori costi però), maggiore sarà il tempo di stabilità raggiunto dal compost e minore sarà il suo potenziale inquinante una volta che sarà conferito in discarica.



III. Il trattamento anaerobico (fermentazione)

Finora sono state poche le esperienze di operazioni con rifiuti residui su vasta scala. I vari processi comprendono:

- Processi asciutti e a umido;
- Processi mesofili (*a temperatura moderata*) e termofili;
- Processi con una o due fasi;
- Percolazione, idrolisi e fermentazione della fase acquosa;
- Processi intervallati (aerobici / anaerobici / aerobici).

La digestione anaerobica è un processo naturale nel quale i microbi, in assenza di ossigeno, convertono materia organica complessa in prodotti finali stabili, semplici.

In questo processo si produce metano e anidride carbonica.

Tradizionalmente, la digestione anaerobica in recipiente (*silo*) viene essenzialmente usata per trattare rifiuti liquidi e fanghi relativamente diluiti con materiali organici. Ci sono solo pochi impianti di trattamento di questo tipo in tutto il mondo.

A confronto con procedimenti di compostaggio puro, i processi anaerobici / aerobici combinati tendevano a implicare costi di investimento e di operazione più elevati. Inoltre, attualmente si sta studiando in Germania la misura in cui i costi specifici più elevati di fermentazione possano essere compensati mediante un corrispondente accorciamento del tempo di compostaggio nel compostaggio secondario. Infine, in alcuni paesi, la differenza nei costi tra sistemi anaerobici/aerobici combinati e sistemi aerobici tende a ridursi grazie al potenziale di ricavo di entrate aggiuntive dalla vendita di energia derivata dagli impianti di digestione. Ulteriori vantaggi della fermentazione possono derivare nell'area della purificazione dell'aria esausta. Poiché le componenti volatili vengono trasportate attraverso la via del biogas nella fermentazione - in

particolare nella fermentazione termofila - ci può essere il potenziale per risparmiare con il trattamento dell'aria esausta nel compostaggio secondario.



IV. L'impatto ambientale

IL sistema di TMB presenta problemi legati alle emissioni di aria esausta, che aumenta proporzionalmente alla quantità di rifiuti indifferenziati.

Le emissioni di aria dagli impianti di TMB tradizionalmente sono state oggetto di controlli relativamente deboli, ma adesso ciò sta cambiando, con l'uso di sistemi di biofiltri e di scrubbing (*lavaggio*) combinati e, più recentemente, con l'impiego di sistemi termici per pulire i gas esausti.

Tra gli elementi emessi con aria esausta più pericolosi ci sono l'anidride carbonica, il metano, l'ammoniaca e i cloro fluoro carburi.

Tali elementi, ovviamente, sono notevolmente ridotti e ad inquinamento quasi vicino allo zero (compost inerte) in caso di efficiente raccolta differenziata a monte, con conferimento di soli rifiuti biologici.

Allora può dirsi che il materiale che va in discarica è ecocompatibile, per la quasi assenza di percolato (15% del materiale in entrata e 90% di riduzione inquinante).

V. I due tipi di filiere del TMB

Questo sistema in definitiva non vuole essere un'alternativa alla raccolta differenziata, ma uno degli anelli finali del ciclo dei rifiuti. In linea generale, esistono due tipi di filiere relative al TMB:

1. Il TMB come parte integrante della filiera dell'incenerimento e finalizzato a produrre CDR, il combustibile derivato dai rifiuti (bioessiccazione).

I rifiuti residui vengono tritati e, una volta vagliati, producono due flussi: sottovaglio e sopravaglio. Il sottovaglio è prevalentemente la parte organica dei residui, mentre il sopravaglio rappresenta la frazione secca, che necessita di essere sottoposta a specifici trattamenti per eliminare ogni fonte di umidità. Al termine del processo si ottiene il CDR, sottoforma di balle, che verrà bruciato in impianti dedicati (inceneritori), in centrali termoelettriche o in cementifici. Il sottovaglio, invece, dopo essere stato sottoposto ad un processo di stabilizzazione aerobica, viene poi messo in discarica controllata o impiegato nelle attività di ripristino in genere.

2. Il TMB come impianto per minimizzare il ricorso alle discariche, senza ricorrere ad alcuna forma di combustione dei rifiuti (stabilizzazione prediscarica /o produzione di frazioni stabilizzate per applicazioni paesisticoambientali).

Scopo di questo impianto di TMB è quello di separare dal rifiuto residuale, le sostanze pericolose ed i materiali riciclabili ancora presenti, fino a ridurre, stabilizzare e rendere inerte il residuo organico da smaltire in discariche controllate.

Non avviene la triturazione dei rifiuti, ma questi sono fatti scorrere su un nastro trasportatore, dove addetti rimuovono rifiuti pericolosi quali pile, batterie, barattoli di vernice, medicine ecc.

Inizia poi la fase meccanica di vagliatura, la quale consente la separazione di metalli, materiale plastico, vetro ecc. (sopravaglio), dal residuo finale compostabile (sottovaglio), che passa alla fase biologica. Quest'ultima può essere una fase mista, cioè composta da digestione anaerobica (in assenza di ossigeno), che produce biogas (costituito in prevalenza di metano) utile ad alimentare l'impianto stesso, e da fase aerobica (in presenza di ossigeno), cioè compostaggio con materiale in uscita biostabilizzato che può, oltre ad essere smaltito in sicurezza, essere impiegato per ripristini ambientali o per ricoperture di discariche.

È importante sottolineare come il biogas prodotto nello stadio anaerobico, può essere sottoposto a recupero energetico e quindi impiegato da una parte per alimentare l'impianto stesso e dall'altra per produrre calore ed energia elettrica destinata a terzi. Questa risorsa di energia può essere assimilata a fonte rinnovabile e quindi potrebbe godere dei sussidi statali devoluti, anche attraverso il recepimento di normative comunitarie, alle fonti energetiche rinnovabili (vedi dopo).

Si sostiene quegli impianti di TMB in cui non è prevista alcuna forma di combustione dei rifiuti per ottimizzare il recupero ed il riciclo dei materiali contenuti nei rifiuti, anche a valle della raccolta differenziata, e per abbattere ogni fonte d'inquinamento. Il volume occupato da una discarica che deve accogliere il biostabilizzato in uscita da un impianto di TMB è minore rispetto ad eventuali discariche per rifiuti pericolosi, necessarie per lo smaltimento delle ceneri e scorie prodotte da un impianto d'incenerimento.

Altro vantaggio dei sistemi TMB è dato dalla loro flessibilità: con l'aumentare del riciclaggio dei materiali e la diminuzione dei rifiuti residuali, parte dell'impianto può essere riconvertito per il compostaggio di alta qualità o per il recupero dei materiali separati. Inoltre, questi impianti possono prevedere una sezione di "Ricerca" che abbia il compito, alla fine del processo, di rilevare le criticità dei materiali presenti nel residuo finale, al fine di governare la merceologia del rifiuto piuttosto che subirla. Lo scopo, quindi, è dare indicazioni a monte del sistema, cioè all'industria e ai produttori, per una riprogettazione dei prodotti, in funzione della riduzione del rifiuto (come gli imballaggi) e della sostituzione di quei materiali non riciclabili, con altri più ambientalmente compatibili, al fine di ottimizzare il riuso e riciclaggio dei rifiuti.

VI. I costi di realizzazione e di gestione dell'impianto

I costi dipendono da una serie di fattori:

- tipi di proprietà (privata/pubblica) e quindi il tasso di profitto e il margine di profitto richiesto;
- risorse necessarie per ottenere l'approvazione e i permessi necessari;
- livello dei limiti di emissioni per aria e acqua;
- requisiti estetici (progettazione);
- intese sulla condivisione dei rischi (il livello delle garanzie sulle prestazioni);
- le capacità di pronto intervento e di tamponamento (*di eventuali danni*) richiesti;
- la differenza tra capacità nominale ed effettiva.

La somma spesa in capitale per un impianto di 100.000 t/a sarà di circa 35 milioni di Euro, con una produzione di energia (da biogas) pari a 80 kWh per ogni tonnellata di materiale in ingresso, rendendo così l'impianto autosufficiente sotto il profilo energetico.



VII. Conclusioni

- un buon sistema di TMB presuppone una raccolta differenziata almeno al 60%;

- le emissioni sono molto più basse rispetto all'inceneritore e alla discarica;
- ha elevate prestazioni in termini ambientali;
- mostra una spiacevolezza visiva limitata;
- può funzionare su scale relativamente piccole, senza le significative diseconomie della piccola scala;
- ha dei costi competitivi date le emissioni in atmosfera basse e le caratteristiche ambientali positive.

Questo tipo di trattamento dovrebbe essere di interesse notevole per le autorità che riconoscono quanto siano antipopolari l'incenerimento convenzionale e le altre tecnologie di trattamento termico dei rifiuti, e

per quelle amministrazioni che si preoccupano di impiegare tecnologie compatibili dal punto di vista ambientale e relativamente flessibili per quanto riguarda la loro capacità di funzionare usando miscele di rifiuti diverse.

Infatti un aspetto interessante dell'impianto è la sua compatibilità con l'uso di altri rifiuti in ingresso, come i fanghi di depurazione e altri rifiuti commerciali e industriali. Come tali, le modifiche nella produttività e nella composizione potrebbero anche essere fatte mediante modifica della miscela di materiali in ingresso, tenendo sempre in mente che il primo scopo è quello di garantire che i materiali non siano inviati all'impianto in primo luogo.

In definitiva le tecnologie di gestione dei rifiuti residuali come il TMB dovrebbero essere di complemento alla raccolta differenziata e così facendo, dovrebbero ridurre l'impatto ambientale dei trattamenti dei rifiuti residuali e la richiesta di materie prime.

4. LA GESTIONE DEI RIFIUTI NELLA PROVINCIA DI LATINA

A. La raccolta differenziata in Provincia

I. Il conferimento in discarica dei comuni

ib. 5 – Percentuali di raccolta differenziata raggiunte dai comuni negli anni 2003-2006

Comune	% raccolta diff.			
	2003	2004	2005	2006
Aprilia	3,76%	0%	0%	0%
Bassiano	0%	0%	6,69%	29,00%
Campodimele	0%	0%	0%	0%
Castelforte	1,30%	0%	24,59%	46,73%
Cisterna di Latina	4,80%	7,30%	11,24%	15,20%
Cori	0%	0%	0%	13,96%
Fondi	0%	0%	12,86%	11,60%
Formia	5,30%	0%	0%	0%
Gaeta	0%	8,65%	8,66%	9,96%
Itri	4,90%	16,32%	13,00%	26,91%
Latina	0%	6,25%	7,35%	10,48%
Lenola	0%	5,65%	56,79%	59,80%
Maenza	1,80%	0%	0%	10,97%
Minturno	1,47%	0%	0%	0,00%
Monte San Biagio	0%	0%	22,97%	31,83%
Norma	7,00%	7,93%	0%	0%
Pontinia	0%	0%	7,10%	7,10%
Ponza	0%	0%	0%	0%
Priverno	0%	0%	0%	0%
Prossedi	9,70%	0%	0%	10,24%
Rocca Massima	0%	5,52%	6,10%	6,10%
Roccagorga	0%	0%	31,70%	41,64%
Roccasecca dei Volsci	0%	0%	0%	0%
Sabaudia	4,30%	16,49%	21,60%	23,43%
San Felice Circeo	0%	0%	6,11%	6,11%
Santi Cosma e Damiano	26,00%	0%	13,00%	13,00%
Sermoneta	0%	9,72%	57,30%	66,10%
Sezze	0%	0%	0%	0%
Sonnino	0%	10,71%	52,68%	54,30%
Sperlonga	5,00%	15,76%	18,11%	20,00%
Spigno Saturnia	0%	0%	0%	0%
Terracina	0%	0%	0%	0%
Ventotene	0%	0%	9,19%	9,19%

II. La raccolta differenziata dei comuni

Tab. 8 – Stima delle aliquote di RU conferite alla discarica di Borgo Montello a carico della popolazione residente nella fluttuante (turismo) per l'anno 2006

COMUNE	conferimento a carico residenti (ton)	conferimento a carico turismo (ton)	% a carico turismo
Ventotene	362	303	45,5%
Sperlonga	1747	1107	38,8%
Ponza	1595	964	37,7%
San Felice Circeo	7305	2702	27,0%
Lenola	351	101	22,3%
Prossedi	473	132	21,8%
Minturno	9048	2406	21,0%
Sabaudia	9275	2328	20,1%
Terracina	23617	5509	18,9%
Gaeta	11678	2173	15,7%
Maenza	865	161	15,7%
Campodimele	192	27	12,2%
Bassiano	378	52	12,2%
Castelforte	605	82	12,0%
Fondi	18958	2386	11,2%
Itri	2774	340	10,9%
Formia	19086	1972	9,4%
Santi Cosma e Damiano	2918	266	8,4%
Rocca Massima	410	37	8,2%
Monte San Biagio	1404	112	7,4%
Sonnino	819	53	6,1%
Spigno Saturnia	1048	63	5,6%
Latina	60366	3549	5,6%
Norma	1434	82	5,4%
Aprilia	32479	1732	5,1%
Roccasecca V.	402	21	4,9%
Sezze	10539	514	4,6%
Cori	4705	225	4,6%
Cisterna di Latina	15266	642	4,0%
Priverno	6021	245	3,9%
Pontinia	6282	223	3,4%
Sermoneta	719	22	3,0%
Roccagorga	752	-7	-0,9%
Provincia	253873	30524	10,7%

B. Gli impianti presenti sul territorio

I. Le discariche

Sul territorio della Provincia di Latina sono presenti 2 discariche per RU site entrambe in comune di Latina (B.go Montello), di proprietà e gestione privata, che entro il primo semestre del 2009 si stima esauriranno la loro capacità residua.

II. Gli impianti di compostaggio

1 impianto produzione CDR (combustibile da rifiuti) per rifiuti speciali in provincia di proprietà e gestione privata della capacità di 86830 Tn/anno (RIDA Ambiente S.r.l. Aprilia)

1 impianto produzione CDR per rifiuti urbani fuori provincia di proprietà e gestione privata della capacità di 220.000 Tn/anno (SAF S.p.A.. Colfelice)

1 impianto di compostaggio in provincia di proprietà e gestione privata della capacità di 45.000 Tn/anno (SEP.S.r.l. Pontinia)

III. Gli impianti di trattamento termico (termovalorizzatori)

Ci sono 2 termovalorizzatori, localizzati fuori provincia, rispettivamente della capacità di 90.000 Tn/anno (San Vittore del Lazio) e 180.000 Tn/anno (Colleferro) di proprietà e gestione privata.

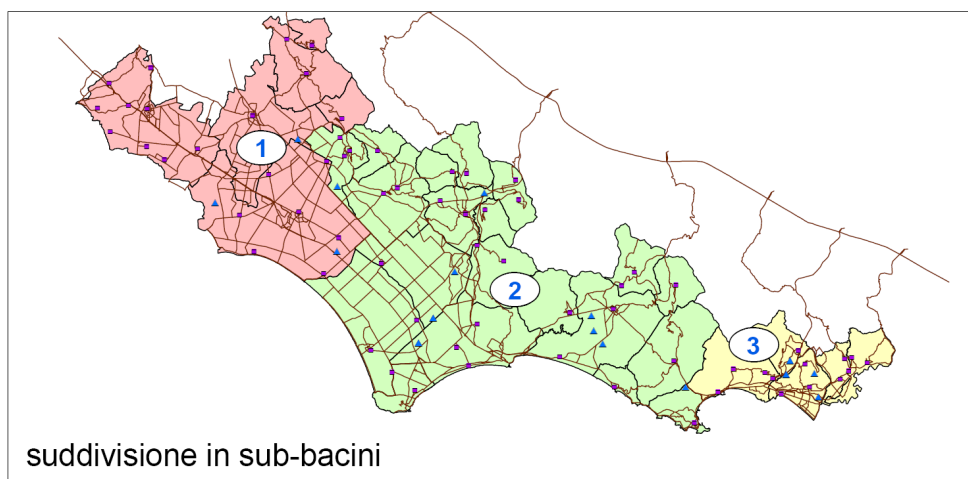
C. Lo studio di fattibilità per una nuova ipotesi di gestione dei rifiuti

I. La creazione dei sub-bacini

Nel settembre del 2008 la Provincia di Latina presenta uno studio di fattibilità tecnica ed economica per la realizzazione di impianti per il ciclo integrato di smaltimento dei rifiuti urbani attraverso il ricorso alla finanza di progetto.

Sono stati dettati in questo studio i criteri “quadro” da adottare in merito alla scelta di tecnologie da utilizzare, infatti il complesso impiantistico volutamente non è associato ad una specifica tecnologia in quanto la stessa dovrà essere individuata nell’offerta e dimostrata quale migliore tecnologia disponibile per la progettazione, la costruzione e la gestione post-raccolta del sistema integrato di smaltimento dei RU della Provincia di Latina, correlata all’offerta di una tariffa che comprende e compensa ogni e qualsiasi prestazione dei mezzi d’opera, materiali e manodopera occorrenti, oneri previsti per l’esecuzione di ciascuna categoria di lavori ed utili d’impresa, le spese tutte necessarie per la progettazione realizzazione e gestione del sistema di smaltimento in oggetto. L’obiettivo finanziario da conseguire con il Sistema Integrato di gestione proposto resta comunque quello di non aumentare l’attuale tariffa di conferimento dei RU al sito ultimo di smaltimento (attualmente fissato a 102 € per ogni tonnellata di rifiuti conferiti).

Sono stati così individuati i siti tenendo conto delle distanze stradali provinciali (< a 30 Km) e sono stati stabiliti 3 sub-bacini:



Fanno eccezione al limite dei 30 Km. Gaeta, Itri e Lenola, per le caratteristiche delle strade, sia sotto il profilo del traffico che della morfologia.

Altri fattori per la creazione dei sub bacini sono stati l'analisi dell'**incremento della popolazione** della **quantità di rifiuti conferiti** e la percentuale di **raccolta differenziata** negli ultimi anni, tenendo conto infine anche dei **flussi turistici**.

All'interno dei tre sub-bacini sono state individuate e studiate le seguenti aree ove installare gli impianti per il trattamento post-raccolta (Selettivo, Termico, TMB, Discarica).

II. L'individuazione delle aree per l'installazione degli impianti

Le aree scelte sono state:

LOCALITÀ	COMUNE	SUP. (HA)
Borgo Montello (3 siti)	Latina	98,3
Torre Ubaldo	Cisterna di Latina	62,7
Mazzocchio (2 siti)	Pontinia	153,3
La Fasana	Fondi	129,0

III. I fattori di attenzione

Sono stati così assegnati dei punteggi a ciascun sito considerando vari **fattori di attenzione** come:

- vulnerabilità acquifera
- presenza di boschi
- densità abitativa
- prossimità aree protette

- prossimità agli aeroporti
- aree agricole di particolare pregio
- elevata permeabilità
- vincolo idrogeologico

IV. I fattori preferenziali

Allo stesso modo sono stati assegnati ai siti punteggi per i vari **fattori preferenziali** come:

- superficie disponibile
- vicinanza a impianti di depurazione
- vicinanza a impianti di smaltimento di RU esistenti
- presenza di aree degradate da bonificare
- morfologia pianeggiante
- sussistenza di aree industriali
- presenza di infrastrutture
- fattore di forma (rapporto area/perimetro)
- presenza di terreni a bassa permeabilità
- presenza di cave
- zone industriali da PRG con superficie $\geq 2,5$ ha

V. I siti scelti

Dalle risultanze dei punteggi assegnati si è delineata la seguente classifica, tenendo conto che ad un punteggio maggiore corrisponde una maggiore potenzialità e preferibilità del sito:

LOCALITÀ	COMUNE	SUP. (HA)
Borgo Montello (3 siti)	Latina	30
Torre Ubaldo	Cisterna di Latina	12
Mazzocchio (2 siti)	Pontinia	32
La Fasana	Fondi	-4

Essendo il punteggio medio 24,4, al di sotto di tale soglia non si è preso in considerazione il sito, per cui sono stati scartati Torre Ubaldo di Cisterna e La Fasana di Fondi, mentre sono stati scelti i siti di Borgo Montello di Latina e Mazzocchio di Pontinia.

VI. Costi di realizzazione e gestione degli impianti

Considerando i costi di investimento e di gestione comprensivi di IVA, di natura indicativa pur se basati sui indagini in merito alle tecnologie maggiormente diffuse ed in uso, si prevede un investimento complessivo pari a circa **320 milioni di euro**.

La quota parte di investimenti iniziali è pari a **262 milioni** di euro. La quota parte di costi annui di esercizio, pari a circa 30 milioni di euro, è stata stimata per quanto riguarda la manodopera sul valore medio e per quanto riguarda i costi di manutenzione e gestione ponendoli ciascuno ad una aliquota pari al 5% dell'investimento iniziale.

Il ritorno economico dell'investimento è dato in quota parte dalla vendita al gestore dell'energia elettrica prodotta dal processo di trattamento termico del rifiuto e per la restante parte, escluso quanto inerente il processo di compostaggio, dalla tariffa di conferimento del rifiuto.

Tale valore non potendo essere superiore alla attuale tariffa di conferimento pari a **102 € / tn** di rifiuto, ne fa derivare che la produzione di energia elettrica netta minima immessa in rete derivata dal processo di trattamento termico, non potrà essere inferiore a **400 kwh/tn**, applicando l'attuale valore di mercato-rifiuto all'impianto.

Si è infine precisato che lo Studio di Prefattibilità, anche se contenente elementi di progettazione preliminare non è da considerarsi Progetto Preliminare che è posto a carico dei proponenti a seguito dell'emanazione del bando di gara.

VII. Il bando di gara

In data **28.11.2008** è stato esperito il seguente bando di gara:

“Progettazione, costruzione e gestione degli impianti per il ciclo integrato di smaltimento dei rifiuti urbani della Provincia di Latina”.

Trattasi della realizzazione di impianti di interesse pubblico, che dovranno assolvere alla selezione post raccolta, recupero, trattamento dei rifiuti per l'intero ciclo, così come descritto gerarchicamente dalle normative di settore, garantendo al territorio provinciale la totale autonomia di gestione del ciclo stesso.

In particolare trattasi di:

- **N°3 stazioni di trasfenza/trattamento** le quali saranno dotate di una sezione per il recupero di tipologie di materiali che sono reinseribili nel mercato delle materie prime secondarie (metalli ferrosi e non ferrosi, vetro ecc..) e per la riduzione del contenuto di inerti che non hanno potere calorifico. Ciascun impianto di recupero avrà una potenzialità massima di trattamento di circa 15 – 20 tonnellate/ora a regime.
- **N°1 impianto di trattamento termico** che riceverà i rifiuti dei tre impianti di trasfenza -trattamento e relativa scarica.
- **N°2 impianti per la produzione di compost di qualità**, con materiale organico proveniente dalla raccolta differenziata, della capacità complessiva di 55'000 t/anno.

Gli obiettivi generali da perseguire sono finalizzati alla progettazione, realizzazione e gestione dell'esercizio degli impianti necessari per la gestione delle frazioni residue dei rifiuti a valle dei centri di raccolta comunali, ove si opera il raggruppamento differenziato dei rifiuti per frazioni omogenee, con la finalità di chiudere il ciclo all'interno del territorio provinciale.

Obiettivo aggiunto è quello di disporre di tecnologia idonea a trattare/smaltire rifiuti derivanti dalla bonifica delle discariche degli urbani esistenti.

Non sono previsti finanziamenti pubblici a sostegno della realizzazione dell'intervento.

La Provincia si assume l'onere dell'acquisto dei terreni dove saranno ubicati gli impianti.

Sono stati fissati i termini e le condizioni per la partecipazione alla gara, quali la prestazione di idonee cauzioni e requisiti delle ditte partecipanti come le capacità tecniche e finanziarie, i tempi di consegna e concessione, nonché le cause di esclusione ed una serie di informazioni complementari e tecniche.

5. CONCLUSIONI

L'emergenza del problema rifiuti, che da lungo tempo affligge talune aree del nostro Paese, dimostra come sia impossibile parlare di futuro sostenibile, quando non si può abitare serenamente la Terra, né godere della bellezza dei suoi doni, perché essa è invasa da cumuli di sostanze sgradevoli. I rifiuti non adeguatamente gestiti divengono veleno per la Terra e per chi la abita, minacciano l'esistenza di uomini, donne e bambini e mettono a rischio le stesse modalità di un'ordinata convivenza sociale. È una responsabilità che chiama direttamente in causa le istituzioni, ma mette in gioco una varietà di aspetti, cui occorre prestare attenzione in un discernimento attento.

Se i rifiuti costituiscono una traccia praticamente ineliminabile dell'agire umano, tuttavia la loro crescente quantità rivela anche un rapporto distorto con la Terra. Non stupisce che gestire i rifiuti sia difficile quando chi abita in Italia ne produce ogni anno oltre mezza tonnellata. Sono perciò rilevanti e apprezzabili tutte le iniziative miranti a contenerne la produzione, prima fra tutte la sobrietà.

Promuovere la sobrietà nel consumo significa anche imparare ad apprezzare i beni per la loro capacità di durare nel tempo, magari per usi diversi da quelli originari, piuttosto che per l'attrattiva della confezione.

Quando i rifiuti sono prodotti vanno smaltiti progettando, per un futuro sostenibile, soluzioni efficaci sul lungo periodo. A monte di ogni soluzione occorre individuare tutte quelle azioni volte a non produrre rifiuti (o a produrne una quantità inferiore) e tutte quelle tecniche che permettono di riutilizzare, riciclare, recuperare i materiali contenuti negli stessi. La strategia da adottare è, quindi, quella di ridurre i rifiuti alla fonte, e contemporaneamente, di riutilizzare le cose che solo apparentemente non hanno più valore, nonché di riciclare e di recuperare i materiali.

In questa prospettiva, la soluzione più sostenibile è la raccolta differenziata porta a porta accompagnata dal trattamento meccanico biologico in un contesto di sensibilità diretta alla riduzione dei rifiuti alla fonte.

La raccolta differenziata riduce la quantità di materiali da smaltire, recuperando nuove materie prime, e favorisce un consumo più consapevole, orientando a pratiche di sobrietà. Il trattamento meccanico biologico (TMB) rappresenta un'evoluzione degli impianti di compostaggio dei rifiuti di alcuni anni fa e, attraverso due fasi, meccanica e biologica, consente di estrarre dai rifiuti la parte secca e di rendere inerte quella organica da destinare a una discarica controllata, riducendone la quantità senza ricorrere ad alcuna forma di combustione, limitando così rischi di formazione di metano, di CO₂, di percolato e di ceneri.

L'attuazione della strategia proposta porterebbe a ridurre in modo drastico la quantità dei rifiuti residui. Lo stesso "residuo", quel 15-30% circa dei rifiuti solidi urbani che resta a valle di una raccolta differenziata spinta, può poi essere trattato esclusivamente con un'impiantistica a freddo, attraverso il TMB, senza alcun ricorso alla combustione. In questo modo, si crea più occupazione, si trasforma il rifiuto in risorsa, si risparmia sul consumo di materie prime e di energia necessaria per estrarle, trasportarle e trasformarle, promuovendo così uno sviluppo davvero sostenibile a tutela delle generazioni future.

Si è contrari, invece, ad ogni forma d'incenerimento, indipendentemente dalla tipologia di rifiuto e dalla capacità dell'impianto perché le conseguenti emissioni pongono un rischio ambientale e sanitario. Infatti, le sostanze contaminanti emesse da un inceneritore inquinano l'aria, il suolo e le falde acquifere e molti degli inquinanti emessi come le diossine e i furani sono composti cancerogeni e altamente tossici. E comunque, non eliminano il problema delle discariche, perché nonostante la diminuzione di volume dei rifiuti prodotti, le ceneri e gli altri rifiuti tossici prodotti da un inceneritore dovranno essere smaltiti in discarica.

Inoltre la costruzione di termovalorizzatori disincentiva la raccolta differenziata e non crea occupazione, come avviene invece con le industrie del riciclaggio, garantendo un recupero energetico molto superiore all'energia prodotta dalla combustione dei rifiuti.

Al di là di ogni soluzione perseguita, è necessario che tutte le scelte siano compiute nel segno della trasparenza e della partecipazione dei cittadini e vengano gestite garantendo la piena legalità, la salvaguardia del creato e il bene della comunità sociale. Una politica dei rifiuti non può essere efficace se gli stessi cittadini non divengono protagonisti della loro gestione attiva, favorendo il diffondersi di comportamenti corresponsabili in tutti i soggetti coinvolti.

PER APPROFONDIRE: Il ciclo dei rifiuti

1. Cos'è un rifiuto solido urbano

All'interno della categoria dei rifiuti solidi urbani vengono raggruppati diversi tipi di scarti: quelli domestici, quelli provenienti dalla pulizia delle strade, dalle attività di commercio, dai servizi di pulizia del territorio e dei giardini (taglio dell'erba e potature). Sono considerati R.S.U. anche i cosiddetti rifiuti ingombranti (elettrodomestici vecchi, mobili ecc.) e, più in generale, tutto ciò che viene buttato via in un contesto urbano, ad eccezione dei residui provenienti dalle attività industriali

2. Quanti rifiuti produciamo

Alcuni dati forniti dal WWF indicano una produzione di rifiuti solidi urbani annua, nella sola Italia, di circa 26 milioni di tonnellate, oltre 70 mila tonnellate giornaliere, più di un chilogrammo al giorno per abitante e le previsioni annunciano il raggiungimento di una quota di 32 milioni di tonnellate nel 2005. Per i rifiuti industriali la stessa fonte stima invece una produzione annua di 40 milioni di tonnellate. Per quanto riguarda la provincia di Torino si è calcolato che i rifiuti raccolti nel 1999 sono stati 435 chilogrammi all'anno per abitante, poco sotto la media europea di cinquecento chili pro capite. Nel 1999 la produzione di rifiuti nel Comune di Orbassano è stata di 8.689.798 chilogrammi. Tradotto in altri termini questo dato significa che ogni cittadino di Orbassano produce, in media, 1,095 chilogrammi al giorno di immondizia.

3. Quali sono i nostri rifiuti

In base alle indicazioni fornite in passato dal "Programma provinciale di gestione dei rifiuti" nei sacchi di immondizia delle famiglie della provincia di Torino l'elemento più presente è sicuramente lo scarto "organico". Oltre il 30% del peso dei rifiuti prodotti è infatti composto dai residui della nostra alimentazione (avanzi dei pasti, bucce, gusci ecc.) a cui possono essere associati, come tipologia, i rifiuti vegetali derivanti da giardini e orti, i cosiddetti "sfalci". Un altro 30% dei nostri scarti è costituito dalla carta. Segue la plastica con l'11% circa. Il vetro con oltre il 10%. Il legno e i tessuti con il 5%. Mentre il restante 10% è costituito da materiale che non è possibile recuperare.

4. Come si può diminuire la quantità di rifiuti prodotta

Per cercare di diminuire la quantità di rifiuti che produciamo quotidianamente possiamo ricorrere a dei piccoli accorgimenti, magari modificando alcune nostre abitudini nella spesa di tutti i giorni.

Per esempio, ridurre l'acquisto di carta plastificata, come i cartoncini per il latte, preferendo i contenitori in vetro. Discorso analogo andrebbe fatto per i prodotti in plastica, privilegiando vetro e carta riciclata. Ricordiamoci anche di acquistare soltanto il cibo necessario al nostro fabbisogno, per evitare inutili sprechi, e indirizziamo la scelta verso prodotti messi in vendita con un imballaggio poco voluminoso. Per diminuire drasticamente la quantità di rifiuti che vengono conferiti in discarica è indispensabile incrementare la percentuale di raccolta differenziata, allungando il ciclo di vita di tutti quei materiali che possono essere riutilizzati o riciclati. Inoltre è necessario sostenere la diffusione di politiche di carattere nazionale e internazionale che possano modificare il sistema produttivo dei beni di consumo, in modo da ridurre fin dall'origine la produzione di rifiuti.

5. Cosa significa riciclare

L'Agenzia di Protezione Ambientale definisce il riciclaggio come l'attività di "raccolgere, rielaborare, commercializzare e usare materiale precedentemente considerato rifiuto".

Utilizzando un linguaggio più comune possiamo spiegare il riciclaggio come l'attività che permette di utilizzare lo stesso materiale più volte per ottenere un determinato prodotto, con la finalità ultima di diminuire sensibilmente la quantità di materia prima necessaria per la produzione.

6. Come si ricicla

Presupposto indispensabile per svolgere un'attività di riciclaggio consistente è praticare la raccolta differenziata inserendola nelle proprie abitudini domestiche. In altre parole soltanto raccogliendo in modo differenziato i materiali che è possibile riciclare si può procedere correttamente verso il loro riutilizzo. Una raccolta indiscriminata, che fa confluire in un unico sacchetto i diversi materiali che compongono i nostri scarti pregiudica la possibilità di riutilizzarli per immetterli in un nuovo ciclo produttivo.

7. Quali rifiuti si raccolgono in modo differenziato

Sono diversi i materiali che è possibile raccogliere in modo differenziato. Da un punto di vista tecnico la raccolta differenziata è suddivisa in "residui suscettibili di riutilizzo", quali la carta, il vetro, le lattine, i contenitori in plastica per i liquidi, e in rifiuti urbani pericolosi e inquinanti, come le pile, i farmaci scaduti e le siringhe.

E' possibile riciclare una grande quantità di rifiuti urbani, aiutando a diminuire drasticamente il conferimento degli stessi in discarica.

Infatti soltanto il 10 per cento dei rifiuti prodotti non può essere recuperato, mentre il rimanente 90 per cento è costituito da materiali che possono "vivere" ancora: dal vetro alla plastica, dalla carta al verde, dal legno ai metalli, per arrivare a tutti i rifiuti provenienti dai residui della nostra alimentazione.

Esistono inoltre dei prodotti che, pur non potendo essere riciclati, vanno raccolti in modo differenziato per la loro pericolosità. Si tratta, in particolare, delle pile, dei farmaci scaduti e di tutti i rifiuti etichettati con "T" (Tossici) o "F" (Infiammabili), tra i più inquinanti che vengono prodotti. Le pile contengono infatti sostanze altamente inquinanti come il mercurio, il nichel, il piombo e il cadmio: un solo grammo e mezzo di mercurio è sufficiente a contaminare circa 100.000 litri d'acqua.

8. In cosa si trasformano i materiali raccolti in modo differenziato

Per capire meglio che cosa diventeranno i materiali raccolti in modo differenziato è utile fare qualche esempio.

- Il vetro, con una serie di lavorazioni, può essere trasformato in contenitori e nuove bottiglie;
- la carta e il cartone vengono riciclati in imballaggi e nuova carta;
- le lattine "rinascono" sotto forma di scatolame e contenitori vari;
- dal verde e da altro materiale organico, con un procedimento simile a quello da sempre attuato nelle nostre campagne, si ottiene invece il cosiddetto

- compost, un fertilizzante usato per la produzione di terricci e concimi organici;
- anche i contenitori per liquidi in plastica possono avere una nuova vita, attraverso la loro trasformazione in materiale per arredo urbano, in altri contenitori o in tubature per l'edilizia. Benché siano svariati gli oggetti ottenibili dalla plastica - materiale indistruttibile e altamente inquinante - non tutti i tipi di questo materiale sono riciclabili. E' fondamentale effettuare la raccolta differenziata delle plastiche, in primo luogo del "polietilene" (indicato con la sigla PE) con cui si producono bottiglie, sacchi della spazzatura, sacchetti della spesa, film plastico da cucina, imballi per merci. Non bisogna mescolare il polietilene con nessun altro tipo di plastica: anche solo una piccola quantità di materiale inquinante compromette la raccolta differenziata di tutta la plastica. Alternativa al riciclaggio di questo prodotto, anche se poco sviluppata, è il recupero energetico tramite combustione, essendo la plastica un derivato del petrolio e come tale dotata di una notevole capacità di produrre calore. E' però necessario far rilevare che questa tecnica porta alla distruzione di un bene prezioso, quale è la stessa plastica, non consentendone più il suo riutilizzo.