

IL QUADRO NORMATIVO

Lo smaltimento dei rifiuti in Italia è stato regolato organicamente dal **DPR 915 del 10 settembre 1982**, emanato in attuazione delle direttive CEE n. 75/442 (relativa ai rifiuti pericolosi), n. 76/403 (relativa allo smaltimento dei policlorodifenili e dei policlorotrifenili) e n. 78/319 (relativa ai rifiuti in generale).

Il DPR 915/82 è un dispositivo "quadro" nel quale sono affermati:

- i principi generali da osservare;
- la classificazione dei rifiuti;
- le competenze attribuite allo Stato (indirizzo e coordinamento), alle Regioni (pianificazione, rilascio autorizzazioni, catasto rifiuti ed emanazione di norme specifiche), alle Province (controllo) ed ai Comuni (smaltimento dei rifiuti solidi urbani);
- i criteri generali di regolamentazione dell'attività di smaltimento dei rifiuti;
- le disposizioni fiscali, finanziarie e sanzionatorie.

Il sistema introdotto da tale Decreto si fondava sulla gestione del rifiuto mediante l'attività di eliminazione dello stesso senza valorizzarne la possibilità di riutilizzo e riciclo. Per questa e per altre ragioni i diversi Governi fecero ricorso a reiterati interventi d'urgenza, finalizzati a limitare la produzione dei rifiuti e favorire quelle attività di gestione del rifiuto che il D.P.R. 915/1982 aveva trascurato di promuovere.

Con il **D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22**, (il cosiddetto "Decreto Ronchi") recante disposizioni in attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio, il legislatore, prendendo le mosse dall'esigenza di attuare nel nostro ordinamento giuridico le nuove direttive europee, ha tentato un riordino dell'intera normativa.

Il Decreto, infatti, unitamente ad alcuni Decreti di attuazione ed alcune norme che lo hanno modificato, si presenta come legge generale di tutti i residui delle attività umane. La materia è pertanto regolata anche da numerose norme regionali, la cui produzione si è recentemente incrementata.

Il **D.Lgs. 22/1997** sembra fondarsi su due principi di ordine generale.

In primo luogo vieta a chiunque detenga rifiuti di abbandonarli, imponendo di provvedere al loro smaltimento o recupero nelle varie forme previste dal decreto stesso a seconda del tipo di detentore.

In secondo luogo il Decreto, dopo aver ribadito che la gestione dei rifiuti costituisce attività di pubblico interesse, si preoccupa di indicare la priorità della riduzione della quantità e pericolosità dei rifiuti prodotti e del loro recupero, riutilizzo e riciclaggio, rispetto allo smaltimento.

Quest'ultimo è anzi esplicitamente qualificato come la "fase residuale" della gestione dei rifiuti. In particolare il Decreto raccomanda la riduzione della quantità di rifiuti da avviare allo smaltimento finale attraverso (Art. 4 del D.Lgs. 22/1997):

- il reimpiego ed il riciclaggio;
- le altre forme di recupero per ottenere materia prima dai rifiuti;
- l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi;
- l'utilizzazione principale dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.

L'attività di smaltimento deve inoltre essere attuata facendo ricorso ad una rete integrata ed adeguata di impianti che tenga conto delle tecnologie più perfezionate a disposizione, e che non comportino costi eccessivi al fine di (art. 5 D.Lgs 22/1997):

- realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi in ambiti territoriali ottimali;
- permettere lo smaltimento dei rifiuti in uno degli impianti appropriati più vicini, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi, tenendo conto del contesto geografico o della necessità di impianti specializzati per determinati tipi di rifiuti;
- utilizzare i metodi e le tecnologie più idonei a garantire un alto grado di protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

Il D.Lgs. 22/1997, con le norme che lo hanno modificato ed integrato (*D.Lgs 8 novembre 1997, n. 389; art. 10 della legge 23 marzo 2001, n. 93, decreto legge 7 marzo 2002, n. 22 convertito nella legge 6 maggio 2002, n. 82; D.Lgs n. 36 del 13 gennaio 2003 legge 3 febbraio 2003 n. 14; D.M. 13 Marzo 2003 al e al D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003*) costituisce la disciplina generale della materia.

Il suo campo d'applicazione non riguarda tuttavia gli effluenti gassosi emessi nell'atmosfera né altri rifiuti disciplinati da specifiche disposizioni di legge, come ad esempio i rifiuti radioattivi, i materiali esplosivi in disuso carogne ed altri rifiuti agricoli ecc. (art. 8 D.Lgs. 22/1997).

L'esclusione dal campo di applicazione del D.Lgs. 22/1997 di maggior rilievo è quella delle "acque di scarico, esclusi i rifiuti allo stato liquido" (art. 8 lett. e). L'art. 2 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 definisce scarico "*qualsiasi immissione diretta tramite condotta di acque reflue liquide, semiliquide e comunque convogliabili nelle acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione*".

Come si vede "*indipendentemente dalla loro natura inquinante*" delle acque reflue, solo lo scarico "*diretto tramite condotta*" è soggetto alle norme sulla difesa delle acque. Ne consegue che, secondo l'orientamento che la giurisprudenza ha accolto, quando non sussiste il collegamento diretto tra la fonte di riversamento e corpo idrico ricettore non sussiste "acqua di scarico"; ma un rifiuto liquido, il quale va gestito secondo il D.Lgs. 22/1997.

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI

Col termine "**rifiuto**" si definisce "qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'allegato A e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi" (Art.6 D.Lgs. 22/97).

Pertanto, col termine "rifiuto" si fa generale riferimento ai cosiddetti "*rifiuti solidi*" cui si aggiungono anche particolari tipologie di "*rifiuti liquidi*" (in genere liquidi concentrati di origine industriale) non recapitati in fognature dotate di depuratore terminale, ma trasportati agli impianti di smaltimento con modalità analoghe ai rifiuti solidi (trasporto stradale, ferroviario, marittimo).

I rifiuti così definiti possono essere classificati in 3 distinte categorie:

a. Rifiuti solidi urbani (RSU)

Si definiscono rifiuti urbani quei rifiuti che, anche se ingombranti, provengono da abitazioni; inoltre sono compresi i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua; i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree

cimiteriali; i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale.

Vi sono poi tipologie di rifiuti derivanti da attività commerciali, artigianali ed industriali che hanno caratteristiche simili ai RSU o loro componenti (ad es. materiali di imballaggio, ritagli di tessuti, gomma, scarti dell'industria alimentare, scarti di legno, scarti di materiali di arredamento ecc.). Sono detti "Rifiuti assimilabili ai RSU" e come tali vengono di norma smaltiti negli stessi impianti.

b. Rifiuti speciali (RS)

Comprendono soprattutto la vasta categoria dei rifiuti industriali, artigianali, agricoli e commerciali.

In aggiunta sono considerati rifiuti speciali i seguenti:

- rifiuti composti da materiali da costruzione, demolizione e scavo;
- veicoli e macchinari obsoleti;
- rifiuti prodotti da ospedali e case di cura;
- residui derivanti dal trattamento di rifiuti solidi urbani (scorie di incenerimento, residui degli impianti di riciclaggio) e dal trattamento delle acque reflue civili (materiale grigliato e fanghi di risulta).

c. Rifiuti pericolosi (RP)

Comprendono rifiuti che rappresentano un pericolo immediato, o nel lungo termine, per la salute dell'uomo e la vita animale e vegetale. Secondo la normativa italiana di riferimento (DPR 915/1982), questi rifiuti erano definiti "Rifiuti Tossico-Nocivi". In seguito, con il Decreto Legislativo n. 22 del 5/2/1997 la dizione è stata modificata in "Rifiuti Pericolosi" che appare più appropriata anche in rapporto alla denominazione "Hazardous Wastes" attribuita dall'Unione Europea e dalla letteratura scientifica internazionale.

Si tratta in prevalenza di rifiuti di origine industriale, i quali presentano una o più delle seguenti caratteristiche di pericolo:

- Infiammabilità (formazione di fiamma a bassa temperatura);
- Tossicità/nocività/irritabilità (rischi per la salute acuti o cronici, conseguenti ad ingestione, inalazione, penetrazione dermica);
- Corrosività (distruzione di tessuti vivi);

- Cancerogenicità (malformazioni cancerose);
- Teratogenicità (malformazioni congenite, non ereditarie);
- Mutagenicità (difetti genetici ereditari);
- Infettabilità (malattie all'uomo ed altri organismi viventi a causa di microrganismi contenuti nel rifiuto);
- Reattività (sviluppo di calore, gas tossici o altri prodotti pericolosi, a seguito di contatto con acqua, aria, altri rifiuti);
- Esplosività (possibilità di esplosione per effetto di fiamme, urti, attriti).

Tra i composti che conferiscono carattere di pericolosità al rifiuto si citano a titolo di esempio i seguenti (per un elenco completo si rimanda alla direttiva CEE 91/689 del 12/12/1991 relativa ai rifiuti pericolosi):

- composti del cromo;
- composti del berillio;
- composti del nichel;
- composti del rame;
- composti dello zinco;
- composti del piombo;
- amianto (polveri e fibre);
- clorati e perclorati;
- PCB e PCT (PoliCloroBifenili e PoliCloroTrifenili);
- composti farmaceutici e veterinari;
- biocidi e composti fitosanitari (erbicidi, antiparassitari, ecc.);
- sostanze infettive;
- solventi alogenati;
- composti organo-alogenati;
- PCDD e PCDF (PoliCloroDibenzoDiossine e PoliCloroDibenzoFurani);
- ecc.

Ovviamente, il carattere di pericolosità del rifiuto dipende dalla concentrazione dei composti pericolosi. Per tale ragione vengono di norma definite delle concentrazioni limite (C.L.) oltre le quali il rifiuto viene definito “rifiuto pericoloso”. Inoltre, per rendere più semplici le procedure di identificazione dei “rifiuti pericolosi”, le normative emanate dai vari Stati prevedono un’elencazione di specifiche tipologie di rifiuti per le quali è generalmente dimostrato il carattere di pericolosità.

Ad esempio, sono considerati tali i seguenti prodotti (per un elenco più completo si rimanda alla direttiva CEE 91/689 relativa ai rifiuti pericolosi):

- prodotti farmaceutici, medicinali;
- biocidi e prodotti fitosanitari;
- inchiostri, coloranti, pigmenti, pitture, lacche e vernici;
- oli minerali;
- prodotti di laboratori fotografici;
- materiali catalitici usati;
- accumulatori e pile elettriche;
- prodotti isolanti contenenti PCB e PCT;
- solventi esausti;
- ecc.

CARATTERIZZAZIONE DEI RIFIUTI

I PARAMETRI DI QUALITÀ

La conoscenza qualitativa di un rifiuto è essenziale sia ai fini della sua classificazione amministrativa (rifiuto solido urbano, rifiuto speciale, rifiuto pericoloso), sia per la definizione delle soluzioni di smaltimento. In termini generali si possono distinguere tre livelli di qualità:

- _ qualità merceologica;
- _ qualità chimico-fisica;
- _ qualità biologica.

Qualità merceologica

L'analisi merceologica è tipica dei rifiuti composti, quali i RSU ed assimilabili e acquista significato in relazione ad obiettivi di recupero di singole frazioni. Essa viene determinata attraverso la selezione manuale delle singole frazioni e la relativa pesatura. Il livello di dettaglio della selezione va commisurato agli obiettivi di trattamento del rifiuto che si vogliono realizzare. A volte ci si accontenta della pesatura di famiglie di materiali omogenei, come segue:

- _ materiali cellulosici (carta e cartoni di vario tipo, materiali tessili, legno);
- _ materiali plastici, gomma, cuoio (film ed articoli in plastica di varia natura, articoli in gomma, articoli in cuoio);
- _ materiali ferrosi;
- _ altri metalli;
- _ materiali organici umidi (residui alimentari, residui di giardinaggio);
- _ inerti vari (vetri, ceramiche, ceneri, ecc.).

L'analisi merceologica non ha ovviamente significato per una moltitudine di rifiuti speciali e pericolosi, aventi caratteristiche di omogeneità.

Qualità chimico-fisica

I tipici parametri atti ad individuare le caratteristiche chimico-fisiche di un rifiuto sono:

- _ Densità;
- _ distribuzione della dimensione delle particelle;
- _ umidità;
- _ contenuto di ceneri (materiale incombustibile);
- _ contenuto di materiale combustibile;
- _ potere calorifico;
- _ analisi chimica.

a. Densità

Ha significato pratico riferirsi alla "densità apparente".

b. Distribuzione della dimensione delle particelle solide

Questo parametro è di importanza in relazione ai trattamenti cui si ritiene di sottoporre il rifiuto.

In particolare, per i RSU le operazioni di selezione automatica al fine del recupero di alcune frazioni si basano anche sulla distribuzione di pezzatura (operazioni che impiegano sistemi di vagliatura).

c. Umidità

Valori tipici di umidità per i RSU variano nell'intervallo 15÷50%. Per i rifiuti solidi industriali la casistica è estremamente ampia passando da valori quasi nulli (es. ceneri volanti di inceneritori di rifiuti) a valori di oltre l'80% (rifiuti melmosi di varia origine).

d. Materiale combustibile e ceneri

Sono tipiche analisi di rifiuti destinati alla termodistruzione.

– Ceneri (% in peso)

La frazione solida residua è costituita da ceneri (solidi inorganici) e da carbonio fisso.

– Materiale combustibile (% in peso)

Si calcola come somma di solidi volatili e carbonio fisso.

Ovviamente, la somma di umidità, materiale combustibile e ceneri è pari al 100%.

e. Potere calorifico

È una tipica analisi per rifiuti potenzialmente destinati alla termodistruzione.

Il *potere calorifico* di un combustibile è la quantità di calore liberata dalla combustione di 1 kg, a pressione costante di 1 bar, con i reagenti (combustibile e comburente) a 25°C ed i prodotti residui della combustione sempre a 25°C.

f) Analisi chimica

L'analisi chimica è tipica di rifiuti industriali, in funzione della loro classificazione (rifiuti speciali o rifiuti pericolosi). In tali casi vengono ricercate le concentrazioni dei composti pericolosi.

In altri casi l'analisi chimica viene finalizzata alla ricerca di elementi e composti che possono avere influenza sul processo di trattamento.

Ad esempio, nell'incenerimento dei rifiuti industriali sono di regola utili le analisi chimiche seguenti:

- carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto, zolfo, ceneri (utili per la definizione dei bilanci di massa sui fumi);
- alogeni (ovvero cloro e fluoro) e metalli pesanti vari (ovvero mercurio, cadmio, piombo, ecc.); questi composti influenzano la natura dei fumi e quindi la scelta del processo di trattamento.

Qualità biologica

La qualità biologica è connessa alle caratteristiche di biodegradabilità del rifiuto. Viene rilevata essenzialmente su rifiuti destinati a trattamenti biologici, aerobici od anaerobici.

Sono tipiche le seguenti determinazioni analitiche:

- _ SSV/SS (% in peso): per la misura del contenuto di sostanza organica (SSV) sul totale di sostanza secca (SS);
- _ Oxygen Uptake Rate (COD - mg O₂/Kg SSV h): velocità di respirazione, da parte di una flora batterica acclimatata al substrato (presente o inoculata);
- _ Misure di BOD₅ e BOD₂₀ attraverso la ricostruzione di tutta la curva di respirazione, utilizzando flore batteriche acclimate.

Le tre misure indicate sono soprattutto tipiche di rifiuti liquidi e fanghi.

LA QUALITÀ DEI RIFIUTI

I rifiuti solidi urbani

La qualità merceologica e chimico-fisica dei RSU è anch'essa fortemente influenzata dal tenore di vita della popolazione.

In particolare, al miglioramento del tenore di vita corrisponde normalmente:

- un incremento all'uso dei materiali da imballaggio (carta e plastica in particolare);
- un decremento della frazione organica umida (conseguente alla sempre più diffusa abitudine di acquistare cibi già lavorati);

- un incremento dei materiali tessili e materiali inerti (specie vetro da imballaggio);
- conseguente riduzione dell'umidità ed aumento del potere calorifico del rifiuto.

La qualità è influenzata anche da iniziative di raccolta di frazioni di rifiuti alla fonte (Raccolta Differenziata).

I Rifiuti Industriali

La casistica dei rifiuti industriali (sia Speciali sia Pericolosi) è così ampia da non poter essere riassunta con pochi esempi di qualità. In questo settore le variazioni di qualità nel tempo sono poco marcate, poiché dipendenti dal processo produttivo adottato dall'industria. Comunque, la crescente attenzione sociale ai problemi ecologici, nonché la difficoltà ed il costo dello smaltimento dei rifiuti, stanno motivando anche il settore industriale verso la scelta di “tecnologie pulite”.

FENOMENI DI INQUINAMENTO GENERATI DALLO SMALTIMENTO INCONTROLLATO DEI RIFIUTI

Lo smaltimento incontrollato dei rifiuti sul suolo determina una serie di impatti negativi sulle componenti ambientali e sulla salute pubblica.

Detti impatti nella loro generalità sono così sintetizzabili:

a) Inquinamento estetico-paesaggistico

E' la forma di inquinamento di più immediata percezione. Sebbene sia tipica di ogni tipologia di rifiuto, si manifesta nei suoi aspetti più vistosi per depositi incontrollati di RSU. Chiaramente, un impatto estetico-paesaggistico negativo ha riflessi immediati sulla possibilità di fruizione dell'area interessata e sul valore economico dei beni in essa insediati. Ma, al di là di questo aspetto, i rifiuti depositati rappresentano un rischio immediato o potenziale di sviluppo degli altri fenomeni di inquinamento sotto descritti.

b) Inquinamento del sottosuolo

I contaminanti contenuti nei rifiuti possono infiltrarsi nel sottosuolo, direttamente (nel caso di rifiuti liquidi concentrati sversati accidentalmente o dolosamente sul terreno) o tramite dilavamento da parte delle acque di pioggia. Sono tipici i fenomeni di inquinamento delle falde acquifere causati dal percolato di discariche non controllate di rifiuti solidi, e da sversamenti abusivi sul terreno di solventi

industriali assai poco adsorbibili dalle formazioni geologiche del sottosuolo (solventi aromatici e solventi clorurati). La pericolosità di questi abusi ambientali è connessa all'alta concentrazione di composti inquinanti, anche fortemente tossici, tanto da poter contaminare vaste estensioni dell'acquifero rendendolo inutilizzabile per l'uso potabile.

c) Inquinamento delle acque superficiali:

Questo fenomeno, sia per cause che per effetti, segue di pari passo quello appena descritto relativamente alle acque profonde. Con la differenza che il fenomeno di inquinamento delle acque superficiali ha carattere più acuto; quello che interessa le acque di falda ha carattere più cronico in ragione del lento ricambio naturale di queste acque.

d) Inquinamento dell'aria:

E' questo un altro tipico fenomeno che caratterizza lo smaltimento incontrollato dei rifiuti sul terreno. Sono molteplici le cause di inquinamento dell'aria da composti maleodoranti o tossici:

_ emissione di composti volatili già presenti in origine nei rifiuti. E' il caso di diverse tipologie di rifiuti industriali (ad es. contaminati da solventi vari). Ma è anche il caso di RSU nei quali, pur in ridotta concentrazione, sono presenti vari idrocarburi aromatici e idrocarburi clorurati (contenuti nei gas propellenti di bombolette spray)

_ emissione di composti volatili formati a seguito di processi biodegradativi dei rifiuti. E' questo il caso tipico di rifiuti a matrice organica e specificatamente i RSU.

_ emissione di composti vari a seguito di combinazione di rifiuti tra loro incompatibili (o incompatibili con l'acqua).

e) Alterazioni degli equilibri di vita naturale:

Le forme di inquinamento sopradescritte possono comportare alterazioni più o meno significative delle singole forme di vita animale o vegetale presenti nelle aree interessate o anche degli equilibri di vita di complessi ecosistemi naturali.

LE ALTERNATIVE DI SMALTIMENTO E LE FASI DELLO SMALTIMENTO

Lo smaltimento dei rifiuti si compone generalmente di tre fasi tra loro in sequenza:

- _ raccolta e trasporto;
- _ trattamento;
- _ smaltimento finale dei residui del trattamento.

LA RACCOLTA E IL TRASPORTO DEI RSU

I contenitori per la raccolta

Per la raccolta dei rifiuti solidi urbani si utilizzano diverse tipologie di contenitori:

- i sacchi a perdere;
- i bidoni;
- i cassonetti;
- i contenitori scarrabili di grande capacità.
- campane e contenitori vari per materiali raccolti in via differenziata (RUP-Rifiuti urbani pericolosi, carta, vetro, alluminio, frazione organica umida, plastica).

Nella prassi attuale dei servizi di raccolta è molto diffuso l'impiego di cassonetti e di sacchi a perdere in polietilene. L'impiego dei bidoni è per lo più limitato ai centri storici e comunque a luoghi dalla viabilità angusta. I contenitori scarrabili sono essenzialmente utilizzati per la raccolta di rifiuti dei centri commerciali e dei rifiuti ingombranti.

Mezzi di trasporto dei rifiuti

Il trasporto dei rifiuti viene effettuato con appositi veicoli la cui scelta deve rispondere ad esigenze di tipo viabilistico, di densità abitativa della zona da servire, di caratteristiche orografiche del territorio, di clima, nonché di ovvie esigenze di ottimizzazione economica.

I veicoli si distinguono in due grandi categorie:

- veicoli tradizionali (ovvero senza attrezzatura autocompattante);
- veicoli autocompattatori.

I primi sono di norma usati per la raccolta dei sacchi a perdere o comunque per raccolte capillari manuali (porta a porta). Hanno una capacità abbastanza limitata. Sono dotati di cassone ribaltabile o scarrabile, per lo svuotamento del carico. Sono adibiti a volte a servizi "satellitari" (conferimento dei rifiuti da raccolte capillari ad automezzi di grandi capacità, come gli autocompattatori), per il trasporto a distanza verso i centri di trattamento/smaltimento finale.

I secondi sono prevalentemente al servizio della raccolta meccanizzata (caricamento automatico dei rifiuti da cassonetti e bidoni); sono dotati di un sistema meccanico interno atto a costipare i rifiuti.

Le stazioni di trasferimento

Le stazioni di trasferimento sono impianti di travaso dei rifiuti da mezzi più piccoli a mezzi di maggiore capacità. Vengono applicate quando i rifiuti raccolti capillarmente nelle città devono essere trasferiti su lunghe distanze fino all'impianto di smaltimento. Chiaramente l'obiettivo è quello della minimizzazione dei costi di trasporto. Per questo, al semplice travaso è frequentemente associata la compattazione del rifiuto

Esempi di applicazioni di stazioni di trasferimento riguardano anche le grandi discariche controllate, ove esse fungono da raccordo tra i mezzi urbani di raccolta e mezzi speciali ribaltabili particolarmente idonei al trasporto dei rifiuti entro l'area della discarica in esercizio.

Questo tipo di stazione di trasferimento è di norma ubicata nell'area di servizio posta in ingresso alle discariche stesse.

LA RACCOLTA E IL TRASPORTO DEI RIFIUTI SPECIALI E PERICOLOSI

La raccolta e il trasporto di questi rifiuti si basa su sistemi tradizionali. In particolare per il trasporto sono utilizzati:

- per rifiuti solidi: automezzi con cassone
- per rifiuti liquidi e melmosi: autocisterne

Per quanto riguarda il trasporto di rifiuti liquidi pericolosi è invalso anche il trasporto in fusti sigillati.

IL TRATTAMENTO E LO SMALTIMENTO FINALE DEI RESIDUI

La fase del trattamento ha principalmente lo scopo di recuperare risorse materiali ed energetiche dal rifiuto. Essa viene attuata mediante trasformazioni meccaniche, termiche, chimiche o biochimiche. I più classici trattamenti sono quelli del **riciclaggio** o di **termodistruzione con recupero di energia**. In particolare negli impianti di riciclaggio si distinguono gli stadi di "selezione" idonea alla separazione delle singole frazioni valorizzabili e successivi stadi di "nobilitazione" atti a trasformare queste frazioni

in prodotti commerciabili o socialmente utilizzabili. Sono tipiche fasi di nobilitazione i processi di compostaggio per la trasformazione di frazioni organiche umide in “compost”, come pure i processi per la produzione di R.D.F. (Refuse Derived Fuel-Combustibile derivato dai rifiuti), di recupero di ferro e altre componenti utili dai rifiuti. Sono altrettanto tipiche fasi di nobilitazione le lavorazioni attuate su carta, vetro, plastica, alluminio e frazione organica umida, provenienti dalla raccolta differenziata, per il recupero di materiali di un certo pregio.

Il trattamento può anche limitarsi a semplici operazioni meccaniche atte a conseguire vantaggi nell'economia del trasporto e/o dello smaltimento finale (tipico esempio è la semplice triturazione oppure la pressatura in balle del rifiuto).

Il trattamento può avere anche lo scopo di ridurre od eliminare il carattere di pericolosità del rifiuto, in funzione del suo smaltimento finale. In quest'ottica possono ad esempio essere considerati i pretrattamenti di rimozione della frazione organica umida prima del conferimento dei RSU in discarica, come pure i pretrattamenti atti a rimuovere composti pericolosi dai rifiuti destinati all'incenerimento. Analogamente dicasi per rifiuti pericolosi di origine urbana (pile esauste) e di origine industriale (fanghi ricchi di metalli pesanti) sottoposti a trattamento di “cementazione-solidificazione” al fine di limitare il rischio di rilascio di elementi tossici in sede di discarica controllata.

Dunque, qualsiasi processo applicato al rifiuto (meccanico, chimico-fisico, biologico, termico) si configura sotto la voce “**trattamento**”.

Sotto la voce “smaltimento finale dei residui” deve intendersi fundamentalmente la discarica controllata come ricettore finale di tutte le frazioni solide residue dai trattamenti (rigetti di impianti di riciclaggio; scorie e ceneri degli impianti di termodistruzione). In senso più esteso potrebbero invece intendersi tutti i residui comunque riposti nell'ambiente, quindi non solo di carattere solido, ma anche l'emissione di fumi in atmosfera (es. fumi da termodistruzione) e lo smaltimento di reflui liquidi in corpi ricettori (reflui liquidi derivanti da trattamenti vari).

I concetti sopra esposti si discostano dalla pratica corrente di considerare come smaltimento finale tutte le operazioni ultime attuate sui rifiuti, sia in termini di confinamento (discarica controllata), sia in termini di distruzione (ad es. termodistruzione) o trasformazione (ad es. trasformazione in compost; trasformazione chimica di un rifiuto pericoloso in rifiuto speciale).

LO SMALTIMENTO NELLA SITUAZIONE ATTUALE

Accenno storico all'evoluzione dei sistemi di trattamento/smaltimento in Italia

La gestione dei rifiuti nel nostro Paese è stata regolata fino all'anno 1982 da una Legge del 1941.

Questa Legge era indirizzata soprattutto al controllo dei servizi di nettezza urbana e promuoveva il recupero e il riutilizzo di materiali. La gestione dei rifiuti a quei tempi era indirizzata soprattutto dalle economie imposte dalla guerra. Ad esempio fino al 1950 a Milano era in servizio un impianto di cernita manuale dei rifiuti e alcuni impianti di compostaggio erano attivi nel resto del nord Italia.

Dopo questo periodo il "boom economico" ridusse le necessità di recupero dei materiali e, in conseguenza delle pressioni esercitate dagli esperti igienisti, l'incenerimento venne considerato la soluzione ottimale per il trattamento dei rifiuti. Questa situazione fu ritenuta valida fino alla fine degli anni '70, allorché la scoperta delle "diossine" nei fumi degli inceneritori determinò il blocco della costruzione di nuovi impianti.

Negli anni '70 l'interesse fu interamente rivolto ad impianti di riciclaggio integrale del rifiuto (recupero di plastica, ferro, pasta di carta, compost, vetro, RDF) dopo che a Roma venne posto in esercizio il primo impianto al mondo di questo genere (potenzialità di 1000 [t/d]). Il fallimento di questa iniziativa, alla fine degli anni '70, a causa della scarsa commerciabilità dei prodotti recuperati, impose una seria riconsiderazione circa l'affidabilità del riciclaggio integrale del rifiuto grezzo. L'idea del riciclaggio venne comunque mantenuta, anche se in una forma più pragmatica, ovvero limitata a quei prodotti che sembravano possedere una miglior valenza di mercato: ferro, compost e RDF. Tuttavia, si rilevò che il compost prodotto dagli impianti realizzati con questa logica risultava insoddisfacente in termini di qualità chimica (frequente eccesso di metalli pesanti, in particolare piombo), in alcuni casi di qualità merceologica (eccessi di vetro e plastica) e in altri casi di qualità agronomica (indici di germinazione; tasso di accrescimento; indice di respirazione). In altri termini si rivelò che, pur con processi di trattamento articolati e complessi, non si poteva disporre di compost qualitativo, come invece richiesto dalla pratica agricola e vivaistica. In aggiunta, rimaneva problematico l'utilizzo energetico dell'RDF a causa della permanente opposizione dell'opinione pubblica verso soluzioni di termodistruzione.

La discarica controllata dei rifiuti fu quindi considerata, agli inizi degli anni '80 come soluzione obbligata e la promulgazione di nuove Leggi e norme tecniche diede vigore a questa scelta. Nel 1982 entrò in vigore la nuova legislazione nazionale sui rifiuti che, insieme ad altre norme applicative, fissò il principio dei "soluzioni integrate di smaltimento", basate sulla limitazione della produzione di rifiuti, il recupero di materiali, il riciclaggio, l'incenerimento con recupero di energia e lo smaltimento in

discarica dei soli residui dei vari trattamenti. Concetti, questi che si stanno affermando a livello comunitario e che rappresentano la linea di sviluppo operativo di gran parte dei Paesi industrializzati.

La situazione attuale.

In Italia, al pari di quasi tutti gli altri Paesi, la discarica riveste un ruolo molto importante. Soltanto Svezia, Danimarca e soprattutto Giappone utilizzano in forma predominante l'incenerimento.

E' da rilevare che in molti Paesi, e tra questi soprattutto l'Italia, l'uso dell'incenerimento è andato scemando nel ventennio 1970÷1990 a causa della forte opposizione dell'opinione pubblica e dei movimenti ambientalisti. Inoltre, molti piccoli impianti furono chiusi in seguito all'entrata in vigore nel 1984 della nuova normativa (Normativa tecnica di attuazione del DPR 915/'82) che prescriveva condizioni restrittive per il controllo dell'inquinamento atmosferico e per l'attuazione del recupero energetico.

Il recupero/riciclaggio è attuato in misura diversa da Paese a Paese; comunque i dati esposti non sono tra loro sempre comparabili. In particolare i dati di USA e Danimarca considerano il recupero di quote di rifiuti assimilabili e rifiuti urbani pericolosi, non contemplate da altri Paesi.

STRATEGIE DI SMALTIMENTO PER IL PROSSIMO FUTURO.

I principi informativi dettati dall'U.E.

Le strategie in atto nei diversi Paesi dell'U.E. sono conseguenti ad uno schema di priorità definito in una prima direttiva dell'U.E. del 1991 (direttiva 91/156/CEE) poi affinata in successive direttive. Tale schema risponde ai seguenti principi:

- a. Favorire prioritariamente la riduzione dei rifiuti alla fonte e la nocività dei rifiuti, attraverso interventi appropriati sui processi tecnologici di produzione;
- b. Secondariamente favorire il recupero e il riciclo di materiali, nonché l'uso dei rifiuti come fonte di energia;
- c. Destinare infine in discarica controllata i rifiuti residui, non più convenientemente valorizzabili.

Questo tipo di schematizzazione sta chiaramente orientando i Paesi membri dell'U.E. verso "soluzioni integrate" del problema dei rifiuti, ovvero verso soluzioni imperniate su un mix di sistemi organizzativi e tecnologici, tra loro armonizzati al fine di conseguire i migliori benefici per la comunità in termini

economici e di tutela dell'ambiente e della salute pubblica. Nel rispetto di questa direttiva i vari Paesi dell'U.E. hanno promosso le proprie legislazioni nazionali.