



ANPA

Agenzia Nazionale per la
Protezione dell'Ambiente

La caratterizzazione del fluff di frantumazione dei veicoli

Quadro normativo di riferimento
e metodi di analisi

In collaborazione con:

Il Sistema delle Agenzie Regionali
per la Protezione dell'Ambiente

Rapporti 15/2002

ANPA - Unità Normativa Tecnica

Informazioni legali

L'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma
Unità Normativa Tecnica
www.anpa.it

© ANPA, Rapporti 15 / 2002

ISBN 88-448-0057-8

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Coordinamento ed elaborazione grafica

ANPA, Immagine
Grafica di copertina: Franco Iozzoli
Foto di copertina: Elisa Raso

Coordinamento tipografico

ANPA, Dipartimento Strategie Integrate Promozione e Comunicazione

Impaginazione e stampa

I.G.E.R. srl - Viale C. T. Odiscalchi, 67/A - 00147 Roma

Stampato su carta TCF

Il Rapporto è stato completato nel mese di Febbraio 2002
Finito di stampare nel mese di luglio 2002

Il presente studio, è stato elaborato dall'ANPA Unità Normativa Tecnica in collaborazione con le ARPA

L'impostazione, il coordinamento e la stesura finale sono stati a cura della dott.ssa **Rosanna Laraia**, Responsabile dell'Unità Normativa Tecnica - ANPA

La Redazione è stata a cura del Gruppo di lavoro ANPA/ARPA composto da:

Letteria Adella (ANPA), **Francesca Lucignano** (ANPA), **Elisa RASO** (Consulente ANPA);

Vincenzo Baratella (ARPA Veneto), **Placido Bertin** (ARPA Veneto), **Carlo Bussi** (ARPA Piemonte), **Patrizia Cattin** (ARPA Veneto), **Antonino Costa** (ARPA Toscana), **Giorgio Croce** (ARPA Toscana), **Luigi Filini** (ARPA Lombardia), **Roberto Mastracci** (ARPA Lazio), **Meri Lolini** (ARPA Toscana), **Stefano Palmeri** (ARPA Liguria), **Ivan Scaroni** (ARPA Emilia Romagna), **Rosita Setti** (ARPA Emilia Romagna), **Ottavia Spiniello** (ARPA Campania), **Stefano Tenini** (ARPA Lombardia).

Si ringrazia:

ADA

ASSOFERMET

ECOFER S.r.l

FERALPI SIDERURGICA S.p.a

Indice

1. PREMESSA	1
2. LA NORMATIVA COMUNITARIA	3
2.1 LA STRATEGIA DEI FLUSSI PRIORITARI DEI RIFIUTI	3
2.2 LA DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO 2000/53/CE RELATIVA AI VEICOLI FUORI USO	3
2.3 DECISIONE DELLA COMMISSIONE 2001/753/CE	8
2.4 DECISIONE DELLA COMMISSIONE 2002/151/CE	8
2.5 LA DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO 1999/31/CE RELATIVA ALLE DISCARICHE DI RIFIUTI	9
2.6 DECISIONE DELLA COMMISSIONE 2000/532/CE E SUCCESSIVE MODIFICHE ED INTEGRAZIONI (2001/118/CE, 2001/119/CE E 2001/573/CE)	16
2.7 RETTIFICHE ALLA DECISIONE 2001/118/CE	18
3. LA NORMATIVA NAZIONALE	19
3.1 IL DECRETO LEGISLATIVO 5 FEBBRAIO 1997, N. 22 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI	
3.2 LE PROCEDURE SEMPLIFICATE ED IL DECRETO MINISTERIALE 5 FEBBRAIO 1998	19
3.3 LA NORMATIVA IN MATERIA DI SMALTIMENTO IN DISCARICA: IL D.LGS 22/97, LA DELIBERAZIONE 27 LUGLIO 1984 E IL DM 11 MARZO 1998 N. 141	25
4. IL CICLO DI PRODUZIONE DEI RESIDUI DI FRANTUMAZIONE DEGLI AUTOVEICOLI	31
4.1. ATTUALE SISTEMA DI SMALTIMENTO DEL FLUFF	32
5. LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICO FISICA DEL RESIDUO FINALE DELLA FRANTUMAZIONE DEGLI AUTOVEICOLI	33
5.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI DI FRANTUMAZIONE OGGETTO DELLA CAMPAGNA DI CAMPIONAMENTO	33
5.2 SCELTA DEI LOTTI DI AUTOVEICOLI	36
5.3 METODO DI CAMPIONAMENTO	37
5.4. METODOLOGIE DI ANALISI	38
5.4.1 <i>Determinazione dei policlorobifenili (PCB)</i>	40
5.4.2 <i>Determinazione dei metalli sul rifiuto tal quale e sull'eluato</i>	41
5.4.3 <i>Determinazione del contenuto di C, H e N</i>	42
5.4.4 <i>Determinazione del potere calorifico PCS/PCI</i>	42
5.4.5 <i>Determinazione dello S</i>	43
6. RISULTATI	45
6.1 DETERMINAZIONE DEI POLICLOROBIFENILI (PCB)	45
6.2 DETERMINAZIONE DEI METALLI	45
6.3 DETERMINAZIONE DEL POTERE CALORIFICO SUPERIORE ED ANALISI ELEMENTARE	46
7. CONCLUSIONI	47
ALLEGATO 1 PROPOSTA DI METODO DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI	49
1. METODO DI CAMPIONAMENTO	49

1.1 Principio del metodo	49
1.2 Modalità di campionamento	49
2. METODOLOGIE DI ANALISI	50
2.1 Preparazione del campione di laboratorio	50
2.2 Determinazione dei policlorobifenili (PCB)	51
2.2.1 Principio	51
2.2.2 Reagenti	51
2.2.3 Strumentazione	51
2.2.4 Procedura analitica	52
2.3 Determinazione dei metalli (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn)	53
2.3.1 Principio	53
2.3.2 Apparecchiature e reagenti	53
2.3.3 Procedimento	54
2.3.4 Cause d'errore ed interferenze	54
2.3.5 Determinazione Cromo VI	54

1. Premessa

Ogni anno nella Comunità Europea vengono prodotti tra i nove e i dieci milioni di tonnellate di rifiuti a seguito della dismissione di veicoli a motore. Tale cifra è destinata ad aumentare concordemente all'espansione del mercato automobilistico.

I veicoli dimessi in Italia, sulla base dei dati A.C.I. del '97, vengono stimati in circa 2,3 milioni di tonnellate (pari ad un numero di veicoli di circa 2,23 milioni). Tale considerevole quantità va correlata ai provvedimenti governativi incentivanti la rottamazione che hanno costituito un forte stimolo alla sostituzione del parco circolante in Italia. Si può valutare, che in media, i rifiuti da veicoli dimessi prodotti in Italia si attestino intorno al 15-20% del totale dei rifiuti da veicoli dimessi prodotti in Europa.

I veicoli fuori uso, opportunamente raccolti, vengono consegnati ad impianti di demolizione e vengono sottoposti ad operazioni di messa in sicurezza consistenti nella rimozione dei componenti ambientalmente critici e di quelli riciclabili e nello smontaggio delle parti di ricambio che possono essere rivendute sul mercato dell'usato. Le rimanenti carcasse vengono pressate ed avviate agli impianti di frantumazione dove le parti metalliche vengono separate da quelle non metalliche. Le prime, che costituiscono circa il 70% del peso del veicolo, vengono riciclate in fonderia; il restante 30% rappresenta il residuo della frantumazione, il cosiddetto fluff, costituito da una miscela eterogenea di plastica, gomma, vetro, fibre tessili, carta, vernici, oli ed altri fluidi, che viene generalmente smaltita in discarica.

Il presente studio affronta le problematiche connesse alla gestione del fluff ed in particolare quelle relative al suo smaltimento in discarica, focalizzando l'interesse sulla caratterizzazione chimico-fisica di questo rifiuto, con particolare riguardo al contenuto in policlorobifenili PCB e metalli pesanti.

Lo studio fornisce elementi conoscitivi di riferimento per il recepimento delle direttive 1999/31/CE in materia di discariche e 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso, nonché per l'applicazione della decisione della Commissione europea 2000/532/CE e successive modifiche ed integrazioni, in vigore dal 1° gennaio 2002. Tale decisione prevede, ai fini della classificazione del fluff, l'attribuzione di due diversi codici CER (pericoloso e non pericoloso), in funzione della concentrazione di sostanze pericolose in esso contenute, secondo quanto disposto dall'art. 2 della decisione stessa.

2. La normativa comunitaria

2.1 La strategia dei flussi prioritari dei rifiuti

La necessità di garantire che la gestione dei veicoli a fine vita in breve tempo non rappresenti più un pericolo per l'ambiente e per la salute, né uno spreco di risorse, ha indotto la Commissione Europea, già a partire dal 1991, ad affrontare le problematiche connesse alle cosiddette "carcasse d'auto" secondo un approccio metodologico denominato "Strategia dei flussi prioritari dei rifiuti".

Detta strategia ha previsto che, già nella fase di studio della normativa che avrebbe regolato l'intero settore, fossero coinvolti tutti i gruppi sociali interessati agli schemi di produzione e di consumo che sono all'origine di tale tipologia di rifiuti; l'obiettivo era quello di giungere a soluzioni non inquinanti, che si collocassero il più possibile a monte della fase di produzione dei rifiuti stessi con conseguenti cambiamenti comportamentali di alcuni dei soggetti interessati come l'industria e i consumatori.

Le tipologie di rifiuti che sono state studiate secondo l'approccio metodologico dei flussi prioritari sono: i pneumatici usati, i solventi clorurati, i residui da demolizioni civili, i rifiuti ospedalieri, le apparecchiature elettriche ed elettroniche ed i veicoli a fine vita. Per quanto attiene a quest'ultima tipologia di rifiuti, il Gruppo di Progetto CEE, chiamato a studiare tutte le problematiche connesse alla loro gestione, ha iniziato i lavori nel dicembre del 1991 e li ha conclusi nel febbraio 1994 con l'approvazione di una "Strategia relativa alla gestione dei veicoli a fine vita". Tutti i soggetti interessati alla materia della gestione dei veicoli fuori uso hanno fatto parte del Gruppo di Progetto: costruttori di autoveicoli, demolitori, frantumatori, riciclatori dei materiali provenienti dalla demolizione dell'auto e rappresentanti delle autorità competenti.

Considerata l'importanza della materia, e ravvisata la necessità di pervenire ad una regolamentazione comune in tutti i Paesi dell'Unione, il Consiglio dei Ministri dell'ambiente, nel giugno 1995, ha delegato la Commissione europea ad elaborare una proposta di direttiva sulla base delle indicazioni contenute nella citata Strategia dei flussi prioritari.

La proposta della Commissione è stata approvata nel luglio del 1997 e da allora si sono susseguite, presso il Consiglio dell'U.E., numerose riunioni di esperti e rappresentanti degli Stati membri che hanno condotto alla definizione, da parte del Consiglio stesso, prima di una posizione comune (n.39/1999), a maggioranza qualificata con il voto contrario della Germania e l'astensione dei Paesi Bassi, e successivamente della direttiva da parte del Parlamento e Consiglio europeo 2000/53/CE.

2.2 La direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso

L'obiettivo prioritario della direttiva è quello di rendere il problema della rottamazione e del riciclaggio dei veicoli un processo ecologicamente più adeguato, attraverso la fissazione di limiti e obiettivi quantitativi per il reimpiego, recupero e riciclaggio dei rifiuti provenienti dalla demolizione dei veicoli a fine vita, l'attribuzione, in coerenza con il principio del "chi inquina paga", di specifici compiti ai costruttori dei veicoli, la definizione di norme tecniche per gli impianti di stoccaggio e demolizione, la riduzione di sostanze pericolose nelle nuove autovetture. La direttiva, nel definire le modalità di gestione dei veicoli a fine vita, ripropone la gerarchia di priorità stabilita dalla Strategia comunitaria per la gestione dei rifiuti secondo la quale la prevenzione rappresenta la priorità assoluta, seguita dal recupero nelle sue tre forme di reimpiego, riciclaggio e recupero energetico e infine dallo smaltimento sicuro dei soli rifiuti che non possono essere in nessun modo recuperati e/o trattati nelle condizioni tecniche ed economiche del momento. Nell'ambito del recupero il riciclaggio dei materiali assume una chiara priorità rispetto al recupero di energia.

L'applicazione del principio della responsabilità dei produttori dei veicoli determina che la raccolta, il recupero e il riciclaggio dei veicoli a fine vita non siano demandati alle autorità pubbliche, ma agli operatori economici del settore automobilistico.

Per il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla direttiva, la Commissione dovrà promuovere l'elaborazione di norme europee o specifiche misure, al fine di modificare la pertinente normativa comunitaria in materia di omologazione dei veicoli per assicurare che i quelli di nuova fabbricazione siano costituiti da materiali reimpiegabili, riciclabili e/o recuperabili.

Di seguito si espongono e commentano i punti chiave della direttiva.

Prevenzione

Le azioni di prevenzione indicate dalla direttiva coinvolgono in maniera specifica i costruttori di veicoli che devono operare, già a livello di progettazione, al fine di garantire la produzione di veicoli meno inquinanti e più facilmente riciclabili e/o smaltibili.

In particolare si prescrive che:

- i costruttori dei veicoli, nella fase di progettazione, in accordo con i produttori di materiali e componenti, controllino l'impiego di sostanze pericolose nei veicoli e ne riducano i quantitativi, per quanto possibile, al fine di evitare il rilascio di tali sostanze nell'ambiente, di rendere più agevole il riciclaggio e diminuire il quantitativo di rifiuti pericolosi da smaltire;
- la progettazione e la produzione di nuovi veicoli sia tale da consentire e facilitare lo smontaggio, il riutilizzo ed il recupero, e soprattutto il riciclaggio dei veicoli a fine vita, dei loro materiali e componenti;
- i costruttori dei veicoli, in collaborazione con i produttori di materiali e componenti, integrino una quantità sempre crescente di materiali riciclati nei veicoli in modo da determinare condizioni favorevoli allo sviluppo di un mercato di materiali riciclati;
- gli Stati membri adottino le misure necessarie a garantire che i materiali ed i componenti dei veicoli immessi sul mercato, dopo il 1° luglio 2003, contengano piombo, mercurio, cadmio e cromo esavalente solo nei casi e alle condizioni previste dall'allegato II alla direttiva stessa.

Detto allegato è frutto di un complesso lavoro istruttorio, condotto dagli esperti degli Stati membri, sulla base di specifiche richieste formulate dai costruttori dei veicoli.

L'allegato elenca quei materiali e componenti che, pur contenendo i citati metalli pesanti, vengono ammessi in deroga, atteso che, allo stato attuale, non risulta fattibile dal punto di vista tecnico - economico una loro sostituzione. Alcuni dei materiali e componenti elencati (vedi accumulatori, lampadine al mercurio ecc.) devono, comunque, essere etichettati o resi identificabili con altri mezzi appropriati al fine di una loro rimozione, prima del trattamento dei veicoli a fine vita. Per altri viene indicata la percentuale massima di metallo pesante ammessa e, solo per il cromo esavalente, presente nel rivestimento anticorrosione di molta componentistica, si prevede che, per ragioni tecniche, possa essere utilizzato in quantità superiore a quella fissata, per un periodo massimo di 30 mesi successivo all'entrata in vigore della direttiva.

Periodicamente, la Commissione dovrà modificare od aggiornare l'Allegato II, tenendo conto del progresso tecnico e scientifico; il primo riesame sarà effettuato entro un anno dall'entrata in vigore della direttiva.

Va rilevato che, rispetto a quanto indicato nella citata Strategia dei flussi prioritari, nella norma non si fa riferimento ad azioni di prevenzione di specifica competenza delle autorità pubbliche riguardanti, in particolare, lo sviluppo del trasporto pubblico e l'intensificazione dell'uso dei veicoli attraverso l'incoraggiamento del car pooling che riduce la domanda di trasporto individuale.

Raccolta

4

Anche per quanto attiene alla raccolta dei veicoli da avviare a rottamazione i produttori hanno un ruolo di primo piano in quanto devono garantire adeguati servizi di raccolta ben ripar-

titi su tutto il territorio nazionale. Tutti i veicoli devono essere successivamente avviati ad idonei impianti di trattamento autorizzati ai sensi della vigente normativa in materia di rifiuti.

Al fine di garantire che il veicolo venga inserito nel corretto network di trattamento, gli Stati membri dovranno istituire un sistema di cancellazione del veicolo dal registro automobilistico nazionale che preveda, ad opera dei soli centri di trattamento autorizzati, il rilascio al proprietario o detentore del veicolo di un certificato di rottamazione.

Anche i produttori, i concessionari e gli operatori addetti alla raccolta potranno rilasciare il certificato di rottamazione, garantendo, comunque, l'avvio del veicolo ad un centro di trattamento autorizzato.

I certificati di rottamazione dovranno essere riconosciuti in tutti gli Stati Membri e a tal fine, i loro requisiti minimi saranno fissati dalla Commissione, assistita dal competente Comitato, entro dodici mesi dall'entrata in vigore della direttiva. La Commissione sta attualmente elaborando un progetto di decisione per la definizione dei suddetti requisiti minimi.

Il sistema tracciato risulta già in vigore nel nostro Paese dove i veicoli rappresentano dei beni mobili registrati in un pubblico registro, il PRA, e come tali soggetti a specifica tassazione; l'esonero dal pagamento della tassa è subordinato alla cancellazione del veicolo dal PRA.

Riguardo alle spese di raccolta, la soluzione adottata dalla Direttiva risulta così articolata:

- la consegna del veicolo ad un impianto autorizzato deve avvenire senza spese per l'ultimo detentore e/o proprietario, tenuto conto della mancanza di valore di mercato o del valore di mercato negativo del veicolo stesso;
- secondo il principio di "chi inquina paga" i costi devono essere assunti dal produttore, interamente o per una parte significativa;
- la consegna non è del tutto gratuita, solo nel caso in cui il veicolo fuori uso non contenga componenti essenziali quali il motore o la carrozzeria o contenga rifiuti aggiunti;
- il ritiro è gratuito a partire dal 1 luglio del 2002 per i nuovi veicoli e dal 1 gennaio del 2007 per i veicoli già immessi sul mercato prima dell'entrata in vigore della direttiva.

Trattamento

Per assicurare che lo stoccaggio ed il trattamento dei veicoli a fine vita avvengano senza determinare danni all'uomo e all'ambiente la direttiva individua, nell'Allegato I, specifiche prescrizioni tecniche minime cui gli impianti dovranno conformarsi.

Riguardo al sistema autorizzativo viene disposto che gli stabilimenti o le imprese che svolgono le operazioni di trattamento siano autorizzati ai sensi degli artt. 9 e 10 della direttiva 75/442/CEE; la deroga dell'autorizzazione prevista dall'art. 11, prf. 1, lettera b) della stessa direttiva, può essere applicata solo alle operazioni di recupero dei rifiuti derivanti dai veicoli fuori uso trattati conformemente all'Allegato I e a seguito di un'ispezione da parte dell'autorità competente prima della registrazione.

La direttiva fissa anche le modalità e la periodicità dei controlli; in particolare l'ispezione, effettuata almeno una volta all'anno, riguarderà sia i tipi e le quantità dei rifiuti trattati, che le prescrizioni tecniche generali e le misure di sicurezza adottate.

L'Allegato I detta precise prescrizioni tecniche minime per i siti di deposito (anche temporaneo) e per le aree di trattamento che vanno dall'impermeabilizzazione dell'area, al trattamento delle acque, comprese le acque piovane, all'adeguato e separato deposito dei pezzi smontati, degli accumulatori, dei liquidi e dei fluidi derivanti dai veicoli, dei pneumatici usati.

Vengono anche puntualmente elencate tutte le operazioni di trattamento necessarie per attuare la cosiddetta "messa in sicurezza" del mezzo e per evitare qualsiasi danno per l'ambiente (rimozione degli accumulatori e dei serbatoi di gas liquefatto, degli airbag, del carburante, dell'olio motore e della trasmissione, del liquido di raffreddamento, dell'antigelo, del liquido dei freni e dei sistemi di condizionamento, degli altri fluidi contenuti nel veicolo fuori uso e di tutti i componenti ed i materiali etichettati o resi in altro modo identificabili).

Una volta bonificato, il veicolo andrà ancora "trattato" al fine di garantire il riciclaggio ed il recupero dei suoi componenti e materiali; andranno, pertanto, rimossi i catalizzatori, il rame, l'alluminio, il magnesio contenuti nei componenti metallici in caso di una loro mancata separazione nel processo di frantumazione, i pneumatici, i grandi componenti di plastica (per esempio paraurti, cruscotto, contenitori di liquidi), il vetro.

Tutte le operazioni di smontaggio e di deposito andranno effettuate in modo da non compromettere le possibilità di reimpiego e recupero dei materiali e componenti, e a tal fine dovranno svolgersi in tempi brevi evitando lunghi stoccaggi dei veicoli da trattare.

Reimpiego e Recupero

Nel fissare precisi obiettivi in materia di reimpiego, riciclaggio e recupero, la direttiva ribadisce la gerarchia dei sistemi di recupero prevedendo che gli Stati membri adottino i provvedimenti necessari per incoraggiare il reimpiego dei componenti idonei, il recupero di quelli non reimpiegabili privilegiando il riciclaggio ecocompatibile.

Non vengono dettate disposizioni specifiche circa il reimpiego dei componenti e parti di ricambio, così come previsto dalla Strategia dei flussi prioritari.

Gli obiettivi che gli operatori economici devono raggiungere, entro il 2015, sono i seguenti:

- per tutti i veicoli a fine vita, entro il 1 gennaio del 2006, il reimpiego ed il recupero dovrà essere incrementato fino ad un valore minimo pari all'85% del peso medio per veicolo e anno; entro lo stesso periodo, il reimpiego ed il riciclaggio dovranno essere almeno dell'80% del peso medio per veicolo e anno. Per quanto riguarda i veicoli prodotti prima del 1 gennaio 1980, gli Stati membri potranno fissare, motivandone le relative ragioni alla Commissione Europea, limiti inferiori senza scendere al di sotto del 75% per il recupero e reimpiego e non al di sotto del 70% per il reimpiego e il riciclaggio.
- entro il 1 gennaio del 2015 il reimpiego ed il recupero dovrà essere incrementato fino ad un valore minimo pari al 95% del peso medio per veicolo e anno; entro la stessa data il reimpiego e riciclaggio dovranno crescere fino ad un valore minimo pari all'85% del peso medio per veicolo e anno.

La direttiva introduce due importanti disposizioni finalizzate a garantire un reale monitoraggio dell'applicazione della norma e a promuovere una gestione sempre più sostenibile dei veicoli a fine vita adeguata al progresso scientifico e tecnologico nel settore del riciclaggio e del recupero.

In particolare viene previsto:

- il riesame dei target fissati entro il 31 dicembre 2005, ad opera del Parlamento Europeo e del Consiglio, sulla base di una relazione predisposta dalla Commissione e corredata di una proposta. Nella relazione la Commissione dovrà tenere conto dello sviluppo della composizione materiale dei veicoli e di ogni altro aspetto rilevante dal punto di vista ambientale in materia di veicoli;
- il controllo del raggiungimento degli obiettivi secondo modalità che la Commissione dovrà stabilire, tenendo conto di tutti i fattori pertinenti, tra cui la disponibilità di dati riferiti anche alle esportazioni ed importazioni di veicoli fuori uso.

Gli obiettivi di reimpiego e recupero e di reimpiego e riciclaggio per gli anni successivi al 2015 saranno definiti dal Parlamento europeo e dal Consiglio su proposta della Commissione. Al fine di migliorare e facilitare il reimpiego ed il riciclaggio, i produttori, in accordo con i costruttori di materiali ed apparecchiature, dovranno introdurre l'uso di standard di codifica per materiali e componenti, detti standard saranno elaborati dalla Commissione, assistita dal competente Comitato, entro dodici mesi dall'entrata in vigore della direttiva.

I produttori sono, inoltre, chiamati a fornire per ogni nuovo veicolo immesso sul mercato (entro sei mesi dalla sua immissione) manuali per la sua demolizione. Tali manuali dovranno consentire sia l'identificazione dei materiali e dei componenti che la localizzazione di tutte le sostanze pericolose contenute nel veicolo.

Anche questa disposizione dovrebbe facilitare il raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero fissati dalla norma.

Informazione

La direttiva conferisce il giusto rilievo alle azioni di informazione e relazione sia da parte degli Stati membri nei confronti della Commissione che da parte dei produttori verso i consumatori. Nel primo caso, l'informazione relativa alla produzione e al trattamento dei veicoli fuori uso ha il compito di monitorare l'applicazione della norma ed in particolare il raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero, anche ai fini della loro revisione (impiego ex post dell'informazione). Per consentire l'acquisizione di dati omogenei e confrontabili a livello europeo e per costituire banche dati sui veicoli fuori uso e sul loro trattamento, la Commissione, assistita dal competente Comitato, ha predisposto un questionario e uno schema comune ai sensi dell'art. 6 della direttiva 91/692/CEE. Il questionario che gli Stati membri devono utilizzare per le loro relazioni sull'attuazione della direttiva 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso è riportato dalla decisione 2001/753/CE.

La trasmissione dei dati e l'elaborazione della relazione, che i vari Stati membri dovranno inviare alla Commissione stessa, avviene ogni tre anni a partire da diciotto mesi dall'entrata in vigore della direttiva.

L'informazione rivolta dagli operatori economici ai consumatori riveste, invece, un ruolo determinante ai fini dell'attuazione degli obiettivi di prevenzione e recupero in quanto in grado di indirizzare e modificare comportamenti ed abitudini nei consumi.

Le informazioni riguardano:

- la costruzione dei veicoli e dei loro componenti che possono essere recuperati e riciclati;
- il trattamento ecologicamente corretto dei veicoli fuori uso, ed in particolare, riguardo alle cosiddette operazioni di "messa in sicurezza" del mezzo (rimozione di tutti i liquidi, dei componenti ambientalmente critici, delle parti recuperabili);
- lo sviluppo e l'ottimizzazione delle possibilità di reimpiego, riciclaggio e recupero dei veicoli fuori uso e dei loro componenti;
- i progressi conseguiti per quanto riguarda il recupero e il riciclaggio dei veicoli a fine vita.

I produttori dovranno, inoltre, garantire l'accessibilità di queste informazioni ai futuri acquirenti dei veicoli anche attraverso il loro inserimento nelle pubblicazioni promozionali utilizzate per la commercializzazione dei nuovi veicoli.

Accordi volontari

In linea con quanto disposto dalla Strategia Comunitaria sulla gestione dei rifiuti e da altri Atti di indirizzo della Commissione viene introdotta la possibilità da parte dei vari Stati membri di recepire alcune disposizioni della direttiva attraverso accordi volontari tra le autorità competenti e i settori economici interessati.

Gli accordi volontari dovranno rispondere a specifici requisiti e, comunque, garantire il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla direttiva.

In particolare, dovranno avere forza vincolante, specificare gli obiettivi e le corrispondenti scadenze, essere pubblicati sulla Gazzetta ufficiale nazionale o in un altro documento ufficiale ed essere comunicati alla Commissione.

Le competenti autorità dovranno, inoltre, controllare periodicamente i risultati conseguiti nel quadro degli accordi, comunicarli alla Commissione europea e renderli accessibili al pubblico. La direttiva prevede, infine, che in caso di inosservanza degli accordi, gli Stati membri provvedano ad applicare le disposizioni della direttiva stessa attraverso misure legislative, regolamentari o amministrative.

2.3 Decisione della Commissione 2001/753/CE

La Decisione 2001/753/CE è relativa al questionario che gli Stati Membri devono utilizzare per le loro relazioni sull'attuazione della direttiva sui veicoli fuori uso (2000/53/CE) da trasmettere alla Commissione, così come è previsto dall'art. 9 della stessa direttiva.

Il contenuto dei questionari serve alla costituzione di banche dati sui veicoli fuori uso e sul loro trattamento.

Le informazioni richieste dal questionario riguardano in generale:

1. il recepimento nel diritto nazionale
2. il tipo e la quantità di materiale riciclato nei veicoli e in altri prodotti
3. la situazione di mercato dei prodotti riciclati
4. il numero di veicoli raccolti e trasferiti consegnati ad impianti di trattamento autorizzati per ciascun anno di calendario nel periodo di riferimento
5. il numero degli impianti di trattamento autorizzati o registrati
6. il numero dei veicoli fuori uso consegnati ai centri di trattamento autorizzati e privi di valore di mercato nullo o negativo
7. il numero degli stabilimenti o le imprese di trattamento che abbiano introdotto sistemi certificati di gestione dell'ambiente
8. le informazioni in materia di demolizione, stoccaggio e verifica dei componenti trasmesse dai produttori di componenti
9. le eventuali modifiche della struttura nei settori industriali preposti alla distribuzione dei veicoli nonché alla raccolta della demolizione, frantumazione, recupero e riciclaggio.

Ogniquale volta viene inviata alla Commissione una relazione relativa all'attuazione della direttiva devono essere fornite le informazioni specificate nel questionario, purché esse siano disponibili e tengono conto della necessità di garantire la riservatezza di informazioni di carattere commerciale e industriale.

2.4 Decisione della Commissione 2002/151/CE

La Decisione 2002/151/CE è relativa ai requisiti minimi per il certificato di rottamazione rilasciato ai sensi dell'art. 5, paragrafo 3, della direttiva sui veicoli fuori uso (2000/53/CE). Al fine di consentire alle autorità competenti di riconoscere e di accettare reciprocamente i certificati di rottamazione rilasciati in altri Stati membri

Il certificato di rottamazione deve contenere almeno le seguenti informazioni:

1. Nome e indirizzo, firma e numero di registrazione o identificazione dello stabilimento o dell'impresa che rilascia il certificato.
2. Nome e indirizzo dell'autorità competente che rilascia l'autorizzazione ai sensi dell'articolo 6, paragrafo 2, della direttiva 2000/53/CE, per gli stabilimenti o le imprese che rilasciano il certificato di rottamazione.
3. Se il certificato viene rilasciato da un produttore, un distributore o un operatore addetto alla raccolta per conto di un impianto di trattamento autorizzato, nome, indirizzo e numero di registrazione o identificazione dello stabilimento o dell'impresa che rilascia il certificato.
4. Data di rilascio del certificato di rottamazione.
5. Segno distintivo nazionale e numero di immatricolazione del veicolo [allegare il documento di immatricolazione o una dichiarazione dello stabilimento o dell'impresa che

- rilascia il certificato che attesti la distruzione del documento di immatricolazione].
6. Classe, marca e modello del veicolo.
 7. Numero di identificazione del veicolo (telai).
 8. Nome, indirizzo, nazionalità e firma del detentore o del proprietario del veicolo consegnato.

2.5 La direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti

L'obiettivo principale della direttiva è quello di assicurare norme adeguate in materia di smaltimento dei rifiuti nell'Unione Europea introducendo misure, procedure, requisiti tecnici per gli impianti, al fine di evitare e/o ridurre effetti negativi sull'ambiente e rischi per la salute umana. Altro obiettivo è quello di ottenere un prezzo dello smaltimento in discarica che rifletta i suoi costi reali derivanti non solo dall'impianto e dall'esercizio, ma anche dalla chiusura e dalla gestione successiva alla chiusura stessa. Tale impostazione mira ad ottenere un costo effettivo per l'intera vita utile della discarica, anche al fine di riequilibrare i costi relativi alle varie forme di smaltimento.

Il costo dello smaltimento in discarica tende infatti, al momento attuale, ad essere troppo basso rispetto ad altre forme di trattamento come, ad esempio, le forme di recupero ecocompatibili. Di seguito vengono commentati i punti più significativi della direttiva.

Classificazione delle discariche e criteri per l'ammissibilità dei rifiuti in discarica

L'articolo 4 della direttiva classifica le discariche nelle seguenti categorie:

- discarica per rifiuti pericolosi
- discarica per rifiuti non pericolosi
- discarica per rifiuti inerti

Ai fini della definizione dei criteri per l'ammissibilità dei rifiuti nelle tre categorie individuate sono significative le disposizioni introdotte dagli articoli 5 e 6 e soprattutto dall'allegato II.

Già da alcuni anni, paesi come la Francia, la Germania, l'Austria, il Belgio hanno introdotto, nelle normative nazionali limitazioni sulle tipologie dei rifiuti ammessi in discarica, soprattutto per quanto attiene al contenuto di sostanze biodegradabili.

La direttiva, coerentemente con gli orientamenti internazionali in materia, introduce il principio secondo il quale i rifiuti, depositati in discarica dovrebbero costituire la prima barriera di un sistema di difesa in profondità e per questo motivo dovrebbero fornire garanzie sufficienti dal punto di vista della resistenza meccanica e nei confronti del rilascio di sostanze pericolose.

L'art. 5, relativo ai rifiuti e ai trattamenti non ammissibili in discarica, stabilisce che, non oltre due anni dal recepimento della direttiva stessa, gli Stati membri elaborino specifiche strategie finalizzate alla riduzione dei rifiuti biodegradabili destinati allo smaltimento in discarica.

Tra le misure da utilizzare per attuare tale riduzione vengono indicati il riciclaggio, il trattamento biologico (compostaggio, digestione anaerobica), il recupero di materiali ed energia.

Vengono, inoltre, fissati specifici target da raggiungere in relazione al volume complessivo dei rifiuti urbani biodegradabili da collocare in discarica:

- a) non più tardi di 5 anni dal recepimento della direttiva, la frazione biodegradabile del rifiuto urbano da collocare in discarica deve essere ridotta, per quanto possibile, al 75% del totale (in peso) di rifiuto urbano biodegradabile prodotto nel 1995 o nell'ultimo anno per cui si hanno i dati standardizzati dall'EUROSTAT;
- b) non più tardi di 8 anni dal recepimento della direttiva, la frazione biodegradabile del rifiuto urbano da collocare in discarica deve essere ridotta, per quanto possibile, al 50% del totale (in peso) di rifiuto urbano biodegradabile prodotto nel 1995 o nell'ultimo anno per cui si hanno i dati standardizzati dall'EUROSTAT;

- c) non più tardi di 15 anni dal recepimento della direttiva, la frazione biodegradabile del rifiuto urbano da collocare in discarica deve essere ridotta al 35% (in peso) di rifiuto urbano biodegradabile prodotto nel 1995 o nell'ultimo anno per cui si hanno i dati standardizzati dall'EUROSTAT.

Due anni prima della data di cui al paragrafo c), il Consiglio dovrà riesaminare i target su esposti, sulla base di un Rapporto della Commissione sull'esperienza pratica fatta dagli Stati Membri nel perseguire gli obiettivi di cui ai paragrafi a) e b).

Il riesame porterà ad una conferma o ad una modifica dei target, fermo restando l'obiettivo di assicurare un alto livello di protezione ambientale.

Gli Stati membri che nel 1995 o nell'ultimo anno prima del 1995 per il quale si hanno i dati standardizzati dall'EUROSTAT, smaltiscono oltre l'80% dei loro rifiuti urbani in discarica possono proporre di un periodo non superiore a 4 anni i target elencati nei paragrafi a), b) o c). Gli Stati membri che intendono far uso di questa deroga dovranno comunque informarne, con anticipo, la Commissione che renderà nota tale decisione agli altri Stati membri.

Riguardo alle citate disposizioni sui rifiuti biodegradabili, si può affermare in generale che, l'impostazione della direttiva appare complessa nella valutazione dei risultati che si vogliono raggiungere, pone chiari problemi in termini di monitoraggio degli obiettivi e non appare adeguata alla necessità di rendere residuale l'uso delle discariche per tipologie di rifiuti che dovrebbero più opportunamente essere sottoposti a differenti tipologie di trattamento.

Si può, inoltre, evidenziare che gli obiettivi fissati sono decisamente inferiori a quelli previsti dalle normative di diversi Stati membri quali la Francia, la Germania l'Austria e il Belgio.

Appare condivisibile, invece, l'ampia discrezionalità lasciata agli Stati membri nella scelta dei sistemi per ottenere una riduzione della collocazione in discarica dei rifiuti biodegradabili che potranno essere pertanto selezionati ed avviati a sistemi di riciclaggio o ad un processo di stabilizzazione biologica (aerobico o anaerobico) o ad un trattamento termico.

L'articolo 5 della direttiva elenca i rifiuti che non possono essere, in ogni caso, accettati in discarica:

- a) rifiuti liquidi;
- b) rifiuti che, in condizioni di smaltimento in discarica, sono ai sensi dell'Allegato III della direttiva 91/689/CEE, classificabili come esplosivi, corrosivi, ossidanti, altamente infiammabili o incombustibili;
- c) rifiuti sanitari che provengono da presidi medici o veterinari qualora siano infettivi ai sensi dell'Allegato III della direttiva 91/689/CEE con sigla di rischio H9 e rifiuti compresi nella categoria 14, All.I.A della stessa direttiva;
- d) pneumatici usati interi entro 2 anni dal recepimento della direttiva, esclusi pneumatici usati come materiali dell'ingegneria, e pneumatici usati triturati 5 anni dopo il recepimento della direttiva (escluse in entrambi i casi quelli per biciclette e quelli con diametro superiore a 1400 mm);
- e) ogni altro tipo di rifiuto che non soddisfi i criteri di ammissibilità stabiliti nell'allegato II alla stessa direttiva.

Per quanto attiene ai trattamenti non ammessi per lo smaltimento in discarica sono indicati la diluizione e la miscelazione dei rifiuti al fine di renderli conformi alle norme di ammissibilità.

L'art. 6 contiene, invece, le disposizioni relative ai rifiuti ammessi nelle varie classi di discarica. Elemento di fondamentale importanza è l'introduzione, in coerenza con gli sviluppi e la prassi di diversi Stati membri, di una disposizione in forza della quale i rifiuti devono essere sottoposti a trattamento prima dello smaltimento in discarica.

Scopo del trattamento è quello di ridurre il volume e la pericolosità e quindi facilitarne la manipolazione all'interno dell'impianto.

Tale misura può non essere applicata ai rifiuti inerti non suscettibili di trattamento o a qualsiasi altro rifiuto per il quale non esista possibilità di trattamento che ne riduca la quantità e il rischio

per la salute umana o l'ambiente.

Vengono poi individuati i rifiuti che possono essere smaltiti nelle diverse tipologie di discarica. Nella categoria di discarica per pericolosi possono essere smaltiti solamente i rifiuti pericolosi che rispettano i criteri dell'allegato II alla direttiva.

Un primo elenco provvisorio di rifiuti pericolosi potrebbe comprendere solo i rifiuti contemplati dalla direttiva 91/689/CEE, tuttavia, tali rifiuti dovrebbero essere ammessi, solo dopo preventivo trattamento, nel caso in cui essi contengano componenti potenzialmente pericolose in quantità tali da costituire un rischio a breve termine per la salute umana e per l'ambiente o da impedire una sufficiente stabilizzazione del rifiuto entro la prevista durata della discarica.

Le discariche per rifiuti non pericolosi possono ricevere rifiuti urbani, rifiuti non pericolosi di ogni origine che rispettino i criteri di ammissibilità dei rifiuti per discariche di non pericolosi e rifiuti pericolosi stabili e non reattivi (ad es. solidificati, vetrificati) con comportamento del lisciviato simile a quello dei rifiuti non pericolosi. Tali rifiuti pericolosi non devono essere depositati in aree destinate ai rifiuti non pericolosi biodegradabili.

La discarica per inerti deve ricevere solo rifiuti inerti così come definiti dalla direttiva all'articolo 2, lettera e): *"i rifiuti che non subiscono alcuna trasformazione fisica, chimica o biologica significativa. I rifiuti inerti non si dissolvono, non bruciano né sono soggetti ad altre reazioni fisiche o chimiche, non sono biodegradabili e, in caso di contatto con altre materie, non comportano effetti nocivi tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana. La tendenza a dar luogo a percolati e la percentuale inquinante globale dei rifiuti nonché l'ecotossicità dei percolati devono essere trascurabili e, in particolare, non danneggiare la qualità delle acque superficiali e/o freatiche"*.

Nell'allegato II alla direttiva sono contenuti i principi generali per l'ammissione dei rifiuti nelle varie classi di discarica.

Fino a che non verrà stabilita al livello comunitario una procedura uniforme standard per la classificazione e l'ammissione dei rifiuti, devono essere applicate le linee guida preliminari sulle procedure di ammissione dei rifiuti indicate nello stesso allegato.

Il Comitato Tecnico di cui all'art. 18 della direttiva 91/156/CEE assisterà la Commissione nella definizione, entro due anni dall'entrata in vigore della direttiva, di una procedura uniforme per la classificazione e l'ammissione dei rifiuti negli impianti di discarica.

I lavori del Comitato sono attualmente in una fase avanzata e dovrebbero concludersi entro i primi mesi del 2002.

Sempre entro due anni dall'entrata in vigore della direttiva, il Comitato metterà a punto proposte di normalizzazione relative ai metodi di controllo, campionamento ed analisi nonché i criteri che devono essere rispettati per alcuni rifiuti pericolosi ai fini del loro smaltimento in discariche per rifiuti non pericolosi.

I criteri di accettazione dei rifiuti dovranno essere fissati in funzione delle caratteristiche dell'eluato e, in particolare, dovranno prendere in considerazione il comportamento del rifiuto alla lisciviazione a breve, medio e lungo termine.

I principi generali fissati dall'allegato II stabiliscono che l'ammissibilità dei rifiuti in discarica dovrà essere basata su elenchi di rifiuti ammessi o esclusi, definiti secondo la loro natura ed origine, attraverso metodiche analitiche standardizzate e valori limite per le caratteristiche del rifiuto da ammettere in discarica. In ogni caso sarà necessario conoscere, con la migliore precisione possibile, la composizione, la lisciviabilità, il comportamento a lungo termine e le proprietà generali del rifiuto da smaltire.

Gli Stati membri dovranno almeno fissare delle liste nazionali di rifiuti ammessi e non ammessi per ogni classe di discarica o definire i criteri richiesti per appartenere alle liste, nonché metodi di analisi e valori limite.

I criteri di ammissibilità devono prendere in considerazione i seguenti fattori:

- protezione dell'ambiente circostante (in particolare acque sotterranee e acque superficiali)

- protezione dei sistemi di difesa ambientali (impermeabilizzazione, sistemi di trattamento del percolato ecc.)
- protezione dei processi di stabilizzazione dei rifiuti svolti all'interno della discarica
- protezione dai rischi per la salute umana.

Per quanto attiene alle caratteristiche dei rifiuti, i criteri di accettazione non possono prescindere da:

- conoscenza approfondita della composizione
- limiti sul quantitativo di sostanza organica
- limiti sulla biodegradabilità dei componenti organici
- limiti sulla quantità di componenti potenzialmente dannosi o pericolosi (in relazione coi sopra menzionati criteri di protezione)
- limiti sulla lisciviabilità potenziale e attesa di componenti potenzialmente dannose o pericolose (in relazione coi sopra menzionati criteri di protezione)
- caratteristiche ecotossicologiche del rifiuto e del risultante eluato.

I criteri di ammissibilità basati sulle caratteristiche dei rifiuti devono, generalmente, essere più completi possibile per discariche di inerti, possono esserlo meno per discariche di non pericolosi ed ancora meno per discariche di pericolosi, dato il più elevato livello di protezione ambientale richiesto da queste ultime due tipologie di discariche.

L'allegato II fissa anche le procedure generali per analizzare e ammettere i rifiuti.

Tali procedure sono articolate su 3 livelli:

1. *Caratterizzazione di base.* Consiste in una determinazione con metodi analitici standard, di tutte le proprietà del rifiuto e del comportamento a breve e lungo termine del suo eluato.
2. *Test di conformità.* Sono test periodici a mezzo di analisi standard che servono a verificare che il rifiuto sia conforme alle condizioni di autorizzazione e/o ai criteri di classificazione.
3. *Verifica in situ.* E' un metodo rapido di conferma che il rifiuto sottoposto al test di conformità coincida con quello descritto nei documenti di accompagnamento. Dovrebbe essere una semplice ispezione visiva del rifiuto prima e dopo lo scarico in discarica.

Per essere ammesso sulla lista di riferimento, ogni tipo di rifiuto dovrebbe subire la fase di caratterizzazione di base, quindi per rimanere sulla lista specifica del sito, dovrebbe essere sottoposto ad intervalli regolari (ad es. 1 anno) al test di conformità.

Ogni carico di rifiuti in ingresso in discarica deve essere sottoposto al livello 3 di verifica.

L'esenzione (temporanea o permanente) dal test di livello 1 è prevista in caso di impraticabilità del test, di non disponibilità di appropriate procedure di analisi e criteri o dell'esistenza di una normativa specifica.

Finché le procedure standardizzate non saranno complete sarà obbligatorio solo il livello 3 mentre i livelli 1 e 2 dovrebbero essere applicati con la maggiore estensione possibile.

Requisiti generali per le discariche

La proposta di direttiva, al fine di assicurare norme adeguate ed uniformi a livello dei vari Paesi dell'Unione, contiene precise disposizioni sui requisiti tecnici relativi alle diverse tipologie di discarica a partire dalla localizzazione, alla gestione del percolato e del biogas, alla protezione del terreno e delle acque, alla stabilità, al controllo di rischi provenienti dalla gestione dell'impianto.

Ubicazione

La direttiva, relativamente all'ubicazione delle discariche, prende in considerazione i seguenti fattori:

1. distanze fra i confini dell'area e le zone residenziali e di ricreazione, le vie navigabili, bacini idrici e le altre aree agricole e urbane
2. esistenza di acque sotterranee e costiere e di zone di protezione naturale nelle vicinanze
3. condizioni geologiche e idrogeologiche
4. rischio di inondazione, cedimento, frane o valanghe nell'area della discarica
5. protezione del patrimonio naturale e culturale della zona.

La discarica dovrebbe essere autorizzata solo se le caratteristiche del luogo, per quanto riguarda i fattori summenzionati, indicano che la discarica non costituisce un rischio ambientale.

Controllo delle acque e gestione del percolato

In relazione alle caratteristiche e alla tipologia della discarica (per rifiuti pericolosi o per rifiuti non pericolosi) e alle condizioni meteorologiche del sito, la direttiva prevede che vengano prese adeguate misure per:

- limitare gli afflussi di acqua di origine meteorica che penetra nel corpo della discarica
- impedire che le acque di superficie e/o sotterranee vengano a contatto con i rifiuti
- raccogliere e trattare le acque di percolazione fino a raggiungere la qualità richiesta per lo scarico.

L'Autorità competente al rilascio dell'autorizzazione potrà non applicare tali disposizioni nel caso in cui l'ubicazione della discarica ed i rifiuti ammessi facciano sì che la discarica stessa non costituisca un potenziale rischio ecologico.

In ogni caso tali disposizioni possono non essere applicate nel caso di discariche per inerti.

Barriera geologica, impermeabilizzazione del fondo e raccolta del percolato

L'ubicazione e la progettazione di una discarica devono, in primo luogo, impedire l'inquinamento del terreno, delle acque sotterranee e delle acque di superficie; la protezione di dette matrici ambientali viene garantita, durante la fase attiva e di esercizio della discarica, dalla combinazione della barriera geologica e da un rivestimento della parte inferiore, durante la fase post-operativa, dalla combinazione della barriera geologica e dal rivestimento della parte superiore. E' dunque fondamentale il ruolo svolto dalla barriera geologica, l'unica in grado di garantire nel lungo termine l'isolamento dei rifiuti ed un tasso di cessione di sostanze pericolose compatibile con la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente.

La funzione del sito come barriera geologica, già da qualche anno presente nelle normative di alcuni tra i principali Paesi europei (Germania, Francia), viene ribadita nella direttiva.

La barriera geologica è determinata da condizioni geologiche e idrogeologiche che devono assicurare al di sotto ed in prossimità della discarica, una capacità di attenuazione sufficiente a limitare la diffusione degli inquinanti nell'ambiente.

Il substrato della base e dei lati della discarica deve consistere in uno strato minerale che risponda a requisiti di permeabilità (K) e spessore tali da assicurare sul piano della protezione del terreno, delle acque sotterranee e superficiali un effetto combinato equivalente a quello risultante dai seguenti criteri:

- discarica per rifiuti pericolosi: $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s; spessore ≥ 5 m
- discarica per rifiuti non pericolosi: $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s; spessore ≥ 1 m
- discarica per rifiuti inerti: $k \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s; spessore ≥ 1 m.

Nel caso in cui le caratteristiche del sito non rispondano ai requisiti richiesti, viene ammesso il ricorso a misure tecniche aggiuntive. In questo caso la barriera geologica può essere completata artificialmente e rinforzata con modalità diverse che forniscano una protezione equivalente.

Una barriera geologica creata artificialmente dovrà, comunque, avere uno spessore non inferiore a 0,5 metri.

La barriera geologica deve essere accompagnata da un sistema di impermeabilizzazione del fondo e una rete di raccolta del percolato in modo da evitare rischi di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee.

Il sistema di impermeabilizzazione artificiale del fondo è sempre richiesto per le discariche di rifiuti non pericolosi e per quelle di pericolosi, esso deve essere in grado di impedire per tutta la vita prevista per la discarica, la fuoriuscita di rifiuti e percolato.

Gli Stati membri potranno, comunque, fissare requisiti generali o specifici anche per le discariche di rifiuti inerti.

Allo stesso modo, in caso di possibili rischi ecologici, per evitare la produzione di percolato potrà essere prevista dall'Autorità competente un'impermeabilizzazione di superficie.

Anche in questo caso la direttiva fissa i requisiti dello strato di copertura differenziandolo in base alla categoria della discarica, prevedendo per rifiuti non pericolosi, uno strato di drenaggio dei gas, uno strato minerale impermeabile, uno strato di drenaggio e una ricopertura superficiale con spessori non inferiori a 0.5 m, mentre, per i rifiuti pericolosi, rispetto alle prescrizioni suddette, non è richiesto lo strato di drenaggio dei gas, ma è previsto un rivestimento impermeabile artificiale.

Gestione del biogas

Le discariche che accolgono rifiuti biodegradabili devono essere munite di sistemi per la raccolta e la gestione del biogas tali da perseguire i seguenti obiettivi:

- riduzione delle emissioni odorose
- sicurezza nell'area della discarica e nell'ambiente circostante
- recupero energia.

Qualora il biogas raccolto non possa essere utilizzato per produrre energia deve essere avviato a termodistruzione; va comunque raccolto, trattato ed utilizzato in modo da ridurre al minimo i danni per l'uomo e per l'ambiente.

Stabilità

Uno dei requisiti importanti per un impianto di discarica è la stabilità.

Al riguardo, la direttiva prevede che lo scarico dei rifiuti nell'area sia effettuato in modo da garantire la stabilità della massa di rifiuti e delle strutture collegate in modo particolare per evitare slittamenti. Qualora si installi una barriera artificiale, bisogna accertarsi, a mezzo di specifiche indagini geotecniche, che il substrato geologico, in considerazione della morfologia della discarica, sia sufficientemente stabile da impedire assestamenti che possano danneggiare la barriera stessa.

Recinzione

La direttiva dispone, per ragioni di sicurezza e al fine di evitare scarichi illegali, la recinzione ed il controllo dell'accesso ai siti di discariche.

Limitazione dei rischi

Specifiche misure vanno adottate per ridurre i rischi provenienti da emissioni di odori e polveri, da materiali trasportati dal vento, da rumore e traffico, da uccelli, parassiti ed insetti, da formazione di gas e da incendi.

E', inoltre, vietata la dispersione dei rifiuti nei terreni circostanti il sito di discarica e sulla rete viaria.

Controllo e sorveglianza nella fase operativa

La direttiva, oltre a fissare precisi requisiti tecnici relativi all'impianto di discarica attribuisce grande importanza alla fase di gestione.

L'articolo 12, riconoscendo la necessità di procedure comuni di controllo e sorveglianza nella fase operativa con lo scopo di identificare qualsiasi effetto negativo della discarica sull'ambiente, dispone che il gestore esegua un Programma di controllo e di sorveglianza e comunichi, inoltre, all'Autorità competente eventuali significativi effetti negativi sull'ambiente riscontrati in seguito all'applicazione di detto Programma.

Il gestore della discarica deve, inoltre, con cadenza stabilita dall'Autorità competente e, comunque, alla fine di ogni anno, riferire sui risultati complessivi della sorveglianza al fine di dimostrare la conformità della discarica alle condizioni dell'autorizzazione e arricchire le conoscenze sul comportamento dei rifiuti in discarica.

Nell'allegato III vengono delineate le procedure minime per il controllo, sia nella fase operativa che post-operativa atte ad accertare :

- la conformità dello smaltimento dei rifiuti ai criteri relativi alla categoria della discarica
- l'efficienza dei processi di stabilizzazione all'interno della discarica
- il pieno funzionamento dei sistemi di protezione ambientale
- il rispetto delle condizioni di autorizzazione della discarica.

Il Programma di Controllo e Sorveglianza adottato dal gestore deve prevedere il reperimento di dati ed informazioni su :

- condizioni meteorologiche
- controlli ed analisi del percolato, della qualità delle acque superficiali, sotterranee e dell'aria
- topografia dell'area della discarica e dati circa il corpo della discarica.

La frequenza dei controlli analitici, sia per la fase operativa che post - operativa viene specificata per ciascun parametro nel medesimo allegato.

Viene, inoltre, disposto che le operazioni di analisi siano svolte da laboratori competenti.

Controllo e sorveglianza in fase post - operativa

L'articolo 13 della direttiva definisce le modalità relative alla procedura di chiusura delle discariche. In particolare viene previsto che, conformemente all'autorizzazione, la procedura di chiusura di una discarica o di una sua parte, possa essere avviata qualora le condizioni per la chiusura indicate nell'autorizzazione siano soddisfatte oppure a richiesta del gestore o per decisione motivata della stessa Autorità competente al rilascio dell'autorizzazione.

La discarica o una parte della stessa sarà, comunque, considerata definitivamente chiusa solo dopo che l'Autorità competente avrà eseguito un'ispezione finale sull'area, valutato tutte le relazioni presentate dal gestore e comunicato a quest'ultimo l'autorizzazione alla chiusura.

Dopo la chiusura definitiva della discarica, il gestore continuerà ad essere responsabile della manutenzione, della sorveglianza e del controllo nella fase della gestione successiva alla chiusura per tutto il tempo che sarà ritenuto necessario dall'Autorità competente, tenendo conto del periodo di tempo durante il quale la discarica può comportare rischi per l'ambiente e la salute umana.

Il gestore dovrà notificare all'Autorità competente eventuali significativi effetti negativi sull'ambiente riscontrati a seguito delle procedure di controllo e si dovrà conformare alla decisione dell'Autorità competente sulla natura delle misure correttive e sui termini di attuazione delle medesime.

Finché la discarica rappresenta un rischio per l'ambiente, il gestore dovrà controllare e analizzare il biogas e il percolato prodotti nonché la qualità delle acque sotterranee nelle vicinanze della discarica secondo le modalità fissate dall'allegato III alla direttiva.

Le citate disposizioni rappresentano uno degli aspetti più interessanti della direttiva miranti a considerare l'intero arco di tempo in cui la discarica rappresenta un rischio per la salute dell'uomo e dell'ambiente che non si esaurisce con la fase di realizzazione e gestione della stessa, ma comprende anche il periodo successivo alla chiusura.

Tale impostazione ha lo scopo di riequilibrare i costi dello smaltimento in discarica rispetto a quelli relativi ad altre forme di trattamento o recupero.

Discariche esistenti

Altro aspetto molto importante della direttiva è l'introduzione di norme severe sulle discariche esistenti ossia quelle aventi già un'autorizzazione o siano già in funzione prima della sua recepimento.

Un piano di riassetto deve essere presentato dal gestore all'Autorità competente entro un anno dalla data di recepimento della direttiva; il piano deve contenere tutte le informazioni richieste per la concessione dell'autorizzazione dei nuovi impianti nonché le misure correttive che si ritengono necessarie per rispondere ai requisiti fissati dalla direttiva.

In seguito alla presentazione del piano, l'Autorità stabilisce se la discarica può continuare ad operare.

Gli Stati membri devono, invece, prendere le misure necessarie per far chiudere al più presto gli impianti che non ottengono l'autorizzazione a continuare la loro attività.

Sulla base del piano approvato, le stesse Autorità autorizzano i necessari lavori e stabiliscono un periodo di transizione per l'attuazione del piano che deve essere, comunque, completato entro otto anni dal recepimento della direttiva.

E', infine, previsto un preciso calendario per l'applicazione dei diversi articoli della direttiva e dell'allegato II alle discariche esistenti per rifiuti pericolosi, in particolare dette discariche dovranno adeguarsi :

- entro un anno dal recepimento della direttiva, alle disposizioni di cui agli articoli 4 (classificazione delle discariche), 5 (rifiuti e trattamenti non ammessi in discarica) e 11 (procedure di accettazione dei rifiuti) nonché all'allegato II relativo ai criteri e alle procedure di ammissione dei rifiuti
- entro tre anni dal recepimento della direttiva, alle disposizioni di cui all'articolo 6 relativo ai rifiuti ammissibili nelle varie categorie di discariche.

2.6 Decisione della Commissione 2000/532/CE¹ e successive modifiche ed integrazioni (2001/118/CE, 2001/119/CE e 2001/573/CE)

La Decisione 2000/532/CE è stata concepita allo scopo di unificare il catalogo europeo dei rifiuti e l'elenco dei rifiuti pericolosi, istituiti rispettivamente con la Decisione della Commissione 94/3/CE e con la Decisione del Consiglio 94/904/CE, introducendo alcune modifiche sostanziali.

Gli Stati membri hanno presentato alla Commissione numerose notifiche, ritenendo che molte categorie di rifiuti presenti nel CER, possano presentare una o più caratteristiche di pericolo di cui all'allegato III della direttiva 91/689/CEE, sui rifiuti pericolosi.

Sulla base della decisione 2000/532/CE la classificazione dei rifiuti pericolosi si basa:

- sull'origine dei rifiuti
- sul contenuto di sostanze pericolose.

Il principio adottato è che qualsiasi sostanza pericolosa ai sensi della Direttiva 67/548/CEE e successive modifiche relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose, debba essere considerata rifiuto pericoloso nel momento in cui diviene rifiuto.

Lo stesso principio si applica anche ai preparati come definiti dalla Direttiva 88/379/CEE.

Relativamente alla classificazione, viene specificato che, se un rifiuto è identificato come pericoloso mediante riferimenti, specifici o generici, a sostanze pericolose, esso è classificato come

¹ Decisione della Commissione 2000/532/CE (G.U.C.E. del 6/9/2000, n. L226/3) che sostituisce la decisione 94/3/CE che istituisce un elenco dei rifiuti conformemente all'art. 1, lett. a) della direttiva 75/442/CEE sui rifiuti e la decisione 94/904 del Consiglio che istituisce un elenco di rifiuti pericolosi ai sensi dell'art. 1, paragrafo 4, della direttiva 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi

pericoloso, solo se le sostanze raggiungono determinate concentrazioni, tali da conferire al rifiuto una o più delle proprietà di cui all'allegato III della Direttiva 91/689/CEE. Il criterio della concentrazione limite si applica esclusivamente nei casi in cui i rifiuti sono classificati in voci "speculari", una riferita al rifiuto pericoloso e una al rifiuto non pericoloso, in funzione del contenuto di sostanze pericolose.

La Decisione 2000/532/CEE è stata successivamente modificata dalle decisioni 2001/118/CE², e 2001/119/CE³ della Commissione e, infine, dalla decisione 2001/573/CE⁴ del Consiglio, a seguito dell'approvazione di ulteriori notifiche esaminate dalla Commissione a partire dal gennaio 2000, tenendo anche conto dell'evoluzione nelle tecniche di gestione dei rifiuti. Nel nuovo Elenco dei rifiuti, che si applica a partire dal 1° gennaio 2002, sono state ampliate le tipologie di rifiuti qualificabili come pericolose, in relazione a quanto previsto dall'allegato III della Direttiva 91/689/CEE e dall'articolo 2 delle nuove Decisioni.

Ai sensi dell'art. 2 della Decisione 2001/118/CE, i rifiuti classificati come pericolosi, devono presentare una o più caratteristiche indicate in allegato III alla Direttiva 91/689/CEE e, in riferimento ai codici da H3 a H8 e ai codici H10 e H11 del medesimo allegato, una o più delle seguenti caratteristiche:

- punto di infiammabilità $\leq 55^{\circ}\text{C}$,
- una o più sostanze classificate come molto tossiche in concentrazione totale $\geq 0,1\%$,
- una o più sostanze classificate come tossiche in concentrazione totale $\geq 3\%$,
- una o più sostanze classificate come nocive in concentrazione totale $\geq 25\%$,
- una o più sostanze corrosive classificate come R35 in concentrazione totale $\geq 1\%$,
- una o più sostanze corrosive classificate come R34 in concentrazione totale $\geq 5\%$,
- una o più sostanze irritanti classificate come R41 in concentrazione totale $\geq 10\%$,
- una o più sostanze irritanti classificate come R36, R37, R38 in concentrazione totale $\geq 20\%$,
- una sostanza riconosciuta come cancerogena (categorie 1 e 2) in concentrazione totale $\geq 0,1\%$,
- una sostanza riconosciuta come cancerogena (categoria 3) in concentrazione totale $\geq 1\%$,
- una sostanza riconosciuta come tossica per il ciclo riproduttivo (categorie 1 o 2) classificata come R60 o R61 in concentrazione totale $\geq 0,5\%$,
- una sostanza riconosciuta come tossica per il ciclo riproduttivo (categoria 3) classificate come R62 o R63 in concentrazione totale $\geq 5\%$,
- una sostanza mutagena della categoria 1 o 2 classificate come R46 in concentrazione totale $\geq 0,1\%$,
- una sostanza mutagena della categoria 3 classificata come R40 in concentrazione totale $\geq 1\%$.

Le nuove disposizioni comunitarie in materia di classificazione dei rifiuti, di cui alla Decisione 2000/532/CE e successive modifiche ed integrazioni, hanno apportato delle novità che vanno ben oltre la semplice variazione del codice identificativo riferite, in particolare a:

- inserimento di nuovi codici
- introduzione, per gran parte delle tipologie di rifiuti presenti nell'elenco, di voci "speculari" (codice pericoloso e non pericoloso per il medesimo rifiuto, in funzione della concentrazione di sostanze pericolose)
- introduzione di nuovi capitoli che si riferiscono a processi produttivi non presenti nel precedente "Catalogo", i cui rifiuti erano identificati sia con codici generici (aa bb 99), sia ricercando

² G.U.C.E. del 16/2/2001, n. L47/1

³ G.U.C.E. del 16/2/2001, n. L47/32

⁴ G.U.C.E. del 23/7/2001, n. L203/18

- i rifiuti in altri capitoli non del tutto pertinenti
- introduzione di capitoli specifici (ad es.: *catalizzatori esauriti, scarti di rivestimenti e materiali refrattari*) in cui confluiscono gruppi di rifiuti, prima, collocati nei diversi capitoli del CER, in funzione del ciclo produttivo di provenienza.

Il fluff da frantumazione dei veicoli viene classificato secondo le seguenti voci "speculari":
191003* (*Pericoloso) **fluff – frazione leggera e polveri, contenenti sostanze pericolose**

191004 fluff – frazione leggera e polveri, diversi da quelli di cui alla voce 191003

La classificazione del citato rifiuto va pertanto stabilita ai sensi dell'art.2 della Decisione 2000/532/CE e successive modifiche ed integrazioni.

2.7 Rettifiche alla decisione 2001/118/CE

Il nuovo elenco dei rifiuti adottato con la decisione 2000/532/CE e successive modifiche e integrazioni, ha subito un ulteriore assessorato con l'emanazione di due rettifiche della decisione 2001/118/CE, che sono intervenute a modificare (sia in maniera sostanziale, sia per correggere errori più grossolani), i contenuti di alcune voci dell'elenco, lasciando, comunque, invariata la rispettiva numerazione.

La prima, pubblicata nella G.U. delle Comunità europee del 2 ottobre 2001, n. L262, corregge le voci:

- 070104, 070204, 070304, 070404, 070504, 070604 e 070704 (altri solventi organici alogenati, soluzioni di lavaggio ed acque madri) che devono ora leggersi come: **altri solventi organici, soluzioni di lavaggio ed acque madri**
- 100115 (ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia prodotte dal coincenerimento, diverse da quelle di cui alla voce 100104) che deve ora leggersi come: **ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia prodotte dal coincenerimento, diverse da quelle di cui alla voce 100114** (in questo caso è stato corretto il riferimento alla voce *speculare* che nella decisione 2001/118/CE era relativo ad altra voce non pertinente).

La seconda rettifica, pubblicata nella G.U. delle Comunità europee del 27 aprile 2002, n. L112 precisa il contenuto di altre quattro voci:

- 010410 (polveri e residui affini, diversi da quelli di cui alla voce 010307) che deve ora leggersi come: **polveri e residui affini, diversi da quelli di cui alla voce 010407** (la modifica riguarda, anche in questo caso, il riferimento alla voce *speculare* che nella decisione 2001/118/CE era relativo ad altra voce non pertinente)
- 100318 (rifiuti contenenti catrame della produzione degli anodi, diversi da quelli di cui alla voce 100317) che deve ora leggersi come: **rifiuti contenenti carbone della produzione degli anodi, diversi da quelli di cui alla voce 100317** (in questo caso cambia sostanzialmente la definizione della voce che, come ora definita, non risulta più *speculare* della voce 100317)
- 160804 (catalizzatori liquidi esauriti per il cracking catalitico tranne 160807) che deve ora leggersi come: **catalizzatori esauriti da cracking catalitico fluido - tranne 160807** (anche in questo caso, il significato della definizione cambia in maniera sostanziale)
- 161104 (altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161101) che deve ora leggersi come: **altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103** (la modifica, in quest'ultimo caso, riguarda il riferimento alla voce *speculare* che nella decisione 2001/118/CE era relativo ad altra voce non pertinente).

3. La normativa nazionale

3.1 Il decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22⁵ e successive modifiche e integrazioni⁶

Le disposizioni delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e di rifiuti di imballaggio, sono state attuate in Italia con l'emanazione del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 che rappresenta la norma quadro in materia di gestione dei rifiuti.

Il decreto, in linea con le direttive e la Strategia Europea in materia di gestione dei rifiuti introduce la gerarchia comunitaria secondo la quale la prevenzione rappresenta la priorità assoluta, seguita dal recupero nelle sue tre forme di reimpiego riciclaggio e recupero energetico.

Il D.lgs. 22/97, che riporta in allegato A, il catalogo europeo dei rifiuti (CER)⁷, e in allegato D, l'elenco dei rifiuti pericolosi⁸ ai sensi dell'art. 1, paragrafo 4 della direttiva 91/689/CEE, dispone, all'art. 7, la classificazione dei rifiuti, secondo l'**origine**, in *rifiuti urbani e rifiuti speciali*, e, secondo le **caratteristiche di pericolosità**, in *rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi*.

Ai sensi dell'art.7, comma 3, lett. l) del citato decreto *i veicoli a motore, rimorchi e simili fuori uso e loro parti*, sono classificati come rifiuti "speciali".

Il decreto detta anche norme specifiche riguardo a particolari tipologie di rifiuti tra cui i veicoli a motore. In particolare, l'art.46 prevede che i proprietari di un veicolo a motore o di un rimorchio che intendano procedere alla demolizione dello stesso, devono consegnarlo ad un centro di raccolta per la messa in sicurezza, la demolizione, il recupero dei materiali e la rottamazione, autorizzato, ai sensi degli artt. 27 e 28 dello stesso decreto, dalla Regione competente per territorio. Il proprietario, qualora intenda cedere il veicolo per acquistarne un altro, può anche consegnarlo ai concessionari o alle succursali delle case costruttrici per la consegna successiva a detto centro. All'atto della consegna, i centri di raccolta ovvero i concessionari sono obbligati a rilasciare al proprietario un certificato dal quale deve risultare la data della consegna, gli estremi dell'autorizzazione del centro, le generalità del proprietario e gli estremi di identificazione del veicolo, nonché l'assunzione da parte del gestore del centro o dei concessionari dell'impegno a provvedere direttamente alle pratiche di cancellazione dal Pubblico registro automobilistico (PRA). Il possesso del certificato libera il proprietario del veicolo da ogni responsabilità civile, penale e amministrativa connessa con la proprietà dello stesso.

La cancellazione dal PRA, a partire dal 30 giugno 1998, non prevede nessun onere di agenzia da parte del proprietario del veicolo.

L'art. 46 disciplina, anche, il commercio delle parti di ricambio recuperate dalla demolizione dei veicoli a motore ad esclusione di quelle che abbiano attinenza con la sicurezza dei veicoli; infatti, queste ultime sono cedute solo agli iscritti alle imprese esercenti attività di autoriparazione di cui alla legge 5/2/92 n.122, e sono utilizzate, se sottoposte alle operazioni di revisione singola previste dal D.Lgs. 285 del 30/4/92. L'utilizzazione delle parti di ricambio da parte delle imprese esercenti attività di autoriparazione deve risultare dalle fatture rilasciate al cliente.

3.2 Le procedure semplificate ed il decreto ministeriale 5 febbraio 1998⁹

In attuazione dell'art. 11, paragrafo 1, lett. b) della direttiva 91/156/CEE, l'articolo 31 del D.lgs. 22/97 stabilisce l'adozione di specifiche norme tecniche che fissino, per ciascun tipo di attività, i tipi, le quantità di rifiuti e le condizioni in base alle quali le attività di recupero di cui

⁵ S.O. n. 237/L alla G.U. del 28/11/97, n. 278

⁶ Legge 24 aprile 1998, n. 128; Legge 9 dicembre 1998, n. 426; Legge 23 dicembre 1999, n. 488; Legge 21 novembre 2000, n. 342; Legge 23 marzo 2001, n. 93

⁷ Adottato con decisione della Commissione 94/3/CE

⁸ Adottato con decisione del Consiglio 94/904/CE

⁹ (S.O. n. 72 alla G.U. del 16/4/98, n. 88)

all'allegato C al decreto, siano sottoposte alle procedure semplificate (comunicazione in luogo dell'autorizzazione nominativa). Le procedure semplificate devono comunque garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente; a tal fine, le norme tecniche fissate in base a tali disposizioni, devono garantire che i tipi, le quantità e i metodi di recupero siano tali da non costituire un pericolo per l'uomo e per l'ambiente.

Le imprese che effettuano le attività di recupero in procedura semplificata devono effettuare una comunicazione alla Provincia competente per territorio, contenente le seguenti indicazioni fissate ai sensi dell'art. 33:

- il rispetto delle norme tecniche e delle condizioni di cui al comma 1;
- il possesso dei requisiti soggettivi richiesti;
- le attività di recupero che si intendono svolgere;
- lo stabilimento, la capacità di recupero e il ciclo di trattamento o di combustione;
- le caratteristiche dei prodotti derivanti dai cicli di recupero.

La comunicazione deve essere rinnovata ogni cinque anni e, comunque, nel caso in cui siano apportate modifiche sostanziali alle attività di recupero.

La Provincia, decorsi novanta giorni dalla presentazione della domanda, iscrive l'impresa in un apposito registro.

Il decreto ministeriale 5 febbraio 1998 individua i rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli artt. 31 e 33 del D.lgs. 22/97 e successive modifiche e integrazioni.

Il decreto, che prevede, fra i principi generali di cui all'art. 1, che *"le attività, i procedimenti e i metodi di recupero di ogni singola tipologia di rifiuto, devono rispettare le norme vigenti in materia di tutela della salute dell'uomo e dell'ambiente"*, stabilisce che le procedure semplificate si applicano *esclusivamente* alle operazioni di recupero specificate e ai rifiuti individuati dai rispettivi codici CER e descritti negli allegati.

Nelle prescrizioni generali sono previste norme specifiche per la **messa in riserva** dei rifiuti individuati negli allegati che, secondo quanto previsto all'art. 6, deve essere condotta in modo che i rifiuti siano stoccati separatamente dalle materie prime eventualmente presenti nell'impianto e, qualora avvenga in cumuli, questi devono essere posti su basamenti pavimentati o, se richiesto dalle caratteristiche del rifiuto, su basamenti impermeabili tali da evitare che i rifiuti vengano a contatto col suolo sottostante. La quantità di rifiuti messi in riserva, per un periodo non superiore ad un anno, non deve eccedere le quantità di rifiuti recuperabili nello stesso periodo; i rifiuti infiammabili o putrescibili, messi in riserva in impianti che effettuano esclusivamente le operazioni identificate dal codice R13, sono sottoposti alle procedure semplificate a condizione che il deposito non superi la quantità di 600 m³ e non si protragga per un periodo superiore ad un anno.

Le **quantità** massime annue di rifiuti impiegabili nelle attività di recupero, che devono essere indicate nella comunicazione di inizio attività, sono determinate dalla potenzialità annua dell'impianto in cui si effettua l'attività, al netto della materia prima eventualmente impiegata. La quantità massima annua dei rifiuti da impiegare nel recupero energetico è determinata in funzione del potere calorifico del rifiuto, della potenza termica dell'impianto, e del tempo di funzionamento stimato per ogni singolo impianto.

Sono inoltre previste disposizioni relative al **campionamento ed analisi**, ai fini della caratterizzazione dei rifiuti, che devono essere effettuati, secondo le modalità definite dall'art. 8, almeno ad ogni inizio di attività, successivamente ogni due anni e, comunque, ogni volta che intervengano delle modifiche sostanziali nel processo di recupero.

Il **test di cessione**, ove previsto, deve essere effettuato secondo la metodica riportata in allegato 3; i valori limite dei parametri dell'eluato devono essere conformi a quelli previsti nella tabella del citato allegato. Secondo quanto disposto dall'art. 9, il test di cessione, deve essere effettuato su un campione ottenuto nella stessa forma fisica prevista nelle condizioni d'uso finali, alme-

no ad ogni inizio di attività, successivamente, ogni 2 anni e, comunque, ogni volta che intervengono delle modifiche sostanziali nel processo di recupero.

Ai sensi dell'art. 33 del D.lgs. 22/97, l'applicazione delle procedure semplificate è altresì subordinata al possesso dei requisiti soggettivi, che sono puntualmente specificati all'art. 10 dello stesso D.M. 5/2/98.

I rifiuti sottoposti alle procedure semplificate, individuati nell'allegato 1 suballegato 1 e nell'allegato 2 suballegato 1 al decreto, sono caratterizzati per tipologia e codice CER, provenienza, caratteristiche chimico-fisiche e merceologiche, attività di recupero e caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti dalle fasi di recupero.

Di seguito, si riporta uno schema delle tipologie di rifiuti provenienti dalla dismissione dei veicoli a fine vita che sono individuate nel citato all'allegato 1, suballegato 1. I codici di identificazione sono aggiornati in base al nuovo elenco dei rifiuti adottato con la decisione 2000/532/CE e successive modifiche e integrazioni.

2.1 Tipologia: imballaggi, vetro di scarto ed altri rifiuti e frammenti di vetro; rottami di vetro [170202] [200102] [150107][191205][160120].

2.1.1 Provenienza: raccolta differenziata in appositi contenitori e/o altre raccolte differenziate; selezione da RSU e/o RAU; attività industriali, artigianali, commerciali e di servizi; *autodemolizioni autorizzate ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni.*

2.1.2 Caratteristiche del rifiuto: vetro di scarto con l'esclusione dei vetri da tubi raggio-catodici, delle lampade a scarica ed altri vetri contaminati da sostanze radioattive e dei contenitori etichettati come pericolosi ai sensi della legge 29 maggio 1974, n. 256, decreto del Presidente della Repubblica 24 novembre 1981, n. 927 e successive modifiche e integrazioni; non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230.

2.1.3 Attività di recupero:

a) recupero diretto nell'industria vetraria [R5];

b) messa in riserva [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'industria vetraria mediante cernita manuale, vagliatura, frantumazione e/o macinazione, separazione metalli magnetici, asportazione dei materiali leggeri, separazione automatica metalli non magnetici, separazione automatica corpi opachi, per l'ottenimento di rottame di vetro pronto al forno con le seguenti caratteristiche: Pb < 0.3 ppm sull'eluato effettuato in base ai criteri riportati nel D.M. 21/3/73 "Disciplina igienica degli imballaggi, recipienti, utensili destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze di uso personale" e successive modifiche e integrazioni (Supplemento G.U. n. 104 del 20 aprile 1973); per il rottame di vetro di colore misto pronto al forno: materiale solido costituito da rottame di vetro sodio-calcico con granulometria > 3 mm, ceramica e porcellana < 0.01%, pietre < 0.02%, metalli magnetici < 0.002%, metalli amagnetici < 0.01%, materiali organici < 0.1%, altri vetri 0.5%, umidità < 3% in peso, frazione sottovaglio (< 3 mm.) < 5%; per il rottame di vetro di colore giallo, mezzo bianco o bianco pronto al forno: materiale solido costituito da rottame di vetro sodico-calcico con granulometria > 3 mm, ceramica e porcellana < 0.002%, pietre < 0.01%, metalli magnetici < 0.002, metalli amagnetici 0.01%, (0.003% per il rottame di vetro trasparente), materiali organici < 0.1%, altri vetri < 0.5%, (4% per il rottame di vetro trasparente), umidità < 3% in peso, frazione sottovaglio (< 3 mm) < 5% [R5];

c) messa in riserva [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, per la formazione di rilevati e sottofondi stradali, riempimenti e colmature, come strato isolante e di appoggio per tubature, condutture e pavimentazioni anche stradali e come materiale di drenaggio, mediante cernita manuale, vagliatura, frantumazione e/o macinazione, separazione metalli magnetici, asportazione dei materiali leggeri, separazione automatica metalli non magnetici, separazione automatica corpi opachi analisi del contenuto in metalli pesanti e verifica dei limiti di cui al test di cessione effettuato sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R5].

2.1.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:

a) manufatti in vetro;

b) materie prime secondarie conformi alle specifiche merceologiche: fissate dalle CCIAA di Roma e Milano destinate alla produzione di vetro, carta vetro e materiali abrasivi nelle forme usualmente commercializzate;

c) materie prime secondarie per l'edilizia

3.1 Tipologia: rifiuti di ferro, acciaio e ghisa [120102][12010][160117][150104][170405]

[190118][190102][200140][191202] e, limitatamente ai cascami di lavorazione, i rifiuti identificati dai codici [100299] e [120199].

3.1.1 Provenienza: attività industriali, artigianali, agricole, commerciali e di servizi; lavorazione di ferro, ghisa e acciaio; raccolta differenziata; impianti di selezione o di incenerimento di rifiuti; *attività di demolizione*.

3.1.2 Caratteristiche del rifiuto: rifiuti ferrosi, di acciaio, ghisa e loro leghe anche costituiti da cadute di officina, rottame alla rinfusa, rottame zincato, lamierino, cascami della lavorazione dell'acciaio, e della ghisa, imballaggi, fusti, latte, vuoti e lattine di metalli ferrosi e non ferrosi e acciaio anche stagnato; PCB/PCT < 25 ppb, ed eventualmente contenenti inerti, metalli non ferrosi, plastiche, etc, < 5% in peso, oli < 10% in peso; non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230.

3.1.3 Attività di recupero:

a) recupero diretto in impianti metallurgici [R4];
b) recupero diretto nell'industria chimica [R4];
c) messa in riserva [R13] per la produzione di materia prima secondaria per l'industria metallurgica mediante selezione, trattamento a secco o a umido per l'eliminazione di materiali e/o sostanze estranee in conformità alle seguenti caratteristiche [R4]: oli e grassi < 0.1% in peso; PCB /PCI < 25 ppb; inerti, metalli non ferrosi, plastiche, altri materiali indesiderati max 1% in peso come somma totale; solventi organici < 0,1% in peso; polveri con granulometria < 10 m non superiori al 10% in peso delle polveri totali; non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230; non devono essere presenti contenitori chiusi o non sufficientemente aperti, né materiali pericolosi infiammabili e/o esplosivi e/o armi da fuoco intere o in pezzi.

3.1.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:

a) metalli ferrosi o leghe nelle forme usualmente commercializzate;
b) sali inorganici di ferro nelle forme usualmente commercializzate;
c) materia prima secondaria per l'industria metallurgica conforme alle specifiche CECA, AISI, CAEF e UNI.

5.1 Tipologia: parti di autoveicoli, di veicoli a motore, di rimorchi e simili, risultanti da operazioni di messa in sicurezza di cui all'art. 46 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni e privati di pneumatici e delle componenti plastiche recuperabili [160116] [160117] [160118] [160122].

5.1.1 Provenienza: centri di raccolta autorizzati ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni.

5.1.2 Caratteristiche del rifiuto: parti bonificate di autoveicoli, veicoli a motore, rimorchi e simili private di batterie, di fluidi, di altri componenti e materiali pericolosi, nonché di pneumatici e delle componenti plastiche recuperabili.

5.1.3 Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti [R13] con frantumazione oppure cesoiatura per sottoporli all'operazione di recupero negli impianti metallurgici [R4].

5.1.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: metalli o leghe nelle forme usualmente commercializzate.

5.5 Tipologia: marmite catalitiche esauste contenenti metalli preziosi [160801].

5.5.1 Provenienza: industria automobilistica; *attività demolizione veicoli autorizzata ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22; attività di riparazione e sostituzione di veicoli in servizio.*

5.5.2 Caratteristiche del rifiuto: involucro in acciaio contenente un supporto inerte con Pt, Pd e Rh.

5.5.3 Attività di recupero: apertura del catalizzatore; estrazione del monolita, macinazione e recupero dei metalli preziosi e non, e dell'involucro in acciaio inviato alle fonderie dei metalli ferrosi [R4][R8].

5.5.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: metalli preziosi puri metalli ferrosi e leghe nelle forme usualmente commercializzate.

5.8 Tipologia: spezzoni di cavo di rame ricoperto [170401] [170411] [160216] [160118][160122].

5.8.1 Provenienza: scarti industriali o da demolizione e manutenzione di linee elettriche, di telecomunicazioni e di apparati elettrici, elettrotecnici ed elettronici; *riparazione veicoli; attività demolizione veicoli autorizzata ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni; industria automobilistica.*

5.8.2 Caratteristiche del rifiuto: spezzoni di cavo anche in traccia, rivestiti da isolanti costituiti da materiali termoplastici elastomeri, carta impregnata con olio, piombo e piomboplasto; costituiti da Cu fino al 75% e Pb fino al 72%.

5.8.3 Attività di recupero:

a) messa in riserva di rifiuti [R13] con lavorazione meccanica (cesoiatura, triturazione, separazione magnetica, vibrovagliatura e separazione densimetrica) per asportazione del rivestimento, macinazione e granulazione della gomma e della frazione plastica, granulazione della frazione metallica per sottoporla all'operazione di recupero nell'industria metallurgica [R4] e recupero della frazione plastica e in gomma nell'industria delle materie plastiche [R3];

b) pirottrattamento per asportazione del rivestimento e successivo recupero nell'industria metallurgica [R4].

5.8.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: rame e piombo nelle forme usualmente commercializzate; prodotti plastici e in gomma nelle forme usualmente commercializzate.

6.2 Tipologia: sfridi, scarti, polveri e rifiuti di materie plastiche e fibre sintetiche [070213] [120105] [160216] [160119][160306].

6.2.1 Provenienza: industria della produzione o trasformazione delle materie plastiche e fibre sintetiche, impianti di recupero degli accumulatori esausti, *attività di autodemolizione autorizzata ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni, attività di autoriparazione e industria automobilistica*, altre attività di recupero di altre apparecchiature e manufatti.

6.2.2 Caratteristiche del rifiuto: granuli, trucioli, ritagli, polveri, manufatti fuori norma, ecc., Eventuale presenza di altri polimeri, cariche, pigmenti, additivi Pb < 3%, KOH < 0.3%, Cd < 0,3%.

6.2.3 Attività di recupero:

messa in riserva [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'industria delle materie plastiche mediante asportazione delle sostanze estranee (qualora presenti), macinazione e/o granulazione, lavaggio e separazione per l'ottenimento di materiali plastici contenenti massimo l'1% di impurità e/o di altri materiali indesiderati diversi dalle materie plastiche [R3].

6.2.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:

materie prime secondarie conformi alle specifiche UNIPLAST-UNI 10667.

6.5 Tipologia: paraurti e plance di autoveicoli in materie plastiche [070213] [160119][120105].

6.5.1 Provenienza: *attività di demolizione veicoli autorizzata ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni, attività di riparazione e sostituzione su veicoli in servizio; industria automobilistica.*

6.5.2 Caratteristiche del rifiuto: manufatti interi o parti di essi in plastica. Eventuale presenza di cariche inerti, gomma, pigmenti, additivi.

6.5.3 Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti [R13] con triturazione, lavaggio e flottazione per la separazione degli inquinanti per sottoporre la frazione plastica all'operazione di recupero nell'industria delle materie plastiche [R3].

6.5.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: prodotti in plastica nelle forme usualmente commercializzate.

6.6 Tipologia: imbottiture di sedili in poliuretano espanso [070213] [160119] [120105].

6.6.1 Provenienza: *attività di demolizione vetture autorizzata ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni, attività di riparazione e sostituzione su vetture in servizio; industria automobilistica.*

6.6.2 Caratteristiche del rifiuto: imbottiture intere o parte di esse in poliuretano espanso, eventuale presenza di tessuti di rivestimento.

6.6.3 Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti [R13] con taglio e separazione schiuma da fodera; macinazione e/o estrusione in granuli per sottoporre la frazione plastica all'operazione di recupero nell'industria delle materie plastiche [R3].

6.6.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: prodotti in plastica nelle forme usualmente commercializzate.

6.11 Tipologia: pannelli sportelli auto [070299][070213][160119][120105].

6.11.1 Provenienza: *attività di demolizione vetture autorizzata ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni, o attività di riparazione e sostituzione su vetture in uso, o da industria automobilistica.*

6.11.2 Caratteristiche del rifiuto: fibre vegetali in matrice polipropilenica.

6.11.3 Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti [R13] con macinazione della frazione plastica per sot-

topporla all'operazione di recupero nell'industria della trasformazione delle materie plastiche [R3].

6.11.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: prodotti in plastica nelle forme usualmente commercializzate.

8.4 Tipologia: rifiuti di materiali tessili compositi e della lavorazione di fibre naturali, sintetiche e artificiali [040221][040222][040209][160122][200110][200111].

8.4.1 Provenienza: industria della produzione, lavorazione ed utilizzo delle fibre tessili naturali, sintetiche e artificiali, industria della confezione, industria del mobile, *industria automobilistica*; industria dei rivestimenti e della pavimentazione tessile.

8.4.2 Caratteristiche del rifiuto: rifiuti di lino, cotone, lana e altre fibre naturali, artificiali e sintetiche.

8.4.3 Attività di recupero:

messa in riserva [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'industria tessile mediante selezione separazione, igienizzazione [R3].

8.4.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:

materie prime secondarie per l'industria tessile conformi alle specifiche merceologiche delle CCIAA di Milano e Firenze.

10.2 Tipologia: pneumatici non ricostruibili, camere d'aria non riparabili e altri scarti di gomma [160103].

10.2.1 Provenienza: industria della ricostruzione pneumatici, attività di servizio, *attività di autodemolizione autorizzata ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni, autoriparazione e industria automobilistica.*

10.2.2 Caratteristiche del rifiuto: pneumatici usurati e camere d'aria con eventuale presenza di inquinanti superficiali (IPA < 10 ppm); scarti di gomma di varie dimensioni.

10.2.3 Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti di gomma [R13] con lavaggio, triturazione e/o vulcanizzazione per sottoporli alle seguenti operazioni di recupero:

a) recupero nell'industria della gomma per mescole compatibili [R3];

b) recupero nella produzione di bitumi [R3];

c) realizzazione di parabordi previo lavaggio chimico fisico se contaminato, eventuale macinazione, compattazione e devulcanizzazione [R3].

10.2.4. Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:

a) manufatti in gomma nelle forme usualmente commercializzate;

b) e c) bitumi e parabordi nelle forme usualmente commercializzate.

10.3 Tipologia: pneumatici ricostruibili [160103].

10.3.1 Provenienza: raccolta differenziata; attività di servizio ed utilizzo, *autoriparazione, autodemolizione autorizzata ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni, autoriparazione, industria automobilistica.*

10.3.2 Caratteristiche del rifiuto: pneumatici usurati.

10.3.3 Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti di gomma [R13] con selezione e accettazione delle carcasse per sottoporle alle operazioni di recupero di rasatura, eventuali riparazioni e soluzionatura; vulcanizzazione controllo finale e rifinitura [R3].

10.3.4. Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: pneumatici ricostruiti rispondenti alle norme UNI 9950.

3.3 La normativa in materia di smaltimento in discarica: il D.lgs 22/97, la deliberazione 27 luglio 1984 e il DM 11 Marzo 1998 n. 141

In Italia, il decreto legislativo 5 Febbraio 1997 n. 22, che abroga il D.P.R. 915/82, stabilisce all'articolo 5 che "dal 1° gennaio 2000 è consentito smaltire in discarica solo i rifiuti inerti, i rifiuti individuati da specifiche norme tecniche ed i rifiuti che residuano dalle operazioni di riciclaggio, recupero e di smaltimento (biodegradazione in ambiente terrestre, trattamento biologico, chimico, fisico - chimico ed incenerimento)".

Tale disposizione è stata prorogata dalla Legge del 20/8/2001 fino all'adozione delle norme tecniche previste dall'art.18 del suddetto decreto legislativo 22/97, e comunque, non oltre un anno dall'entrata in vigore della stessa legge 20/08/2001.

All'articolo 18, comma 2 lettera a) del decreto legislativo viene attribuita allo Stato la competenza relativa alla predisposizione delle norme tecniche per la gestione dei rifiuti e di conseguenza l'aggiornamento della legislazione in materia di discariche, al fine di adeguarla agli indirizzi e alle prescrizioni contenute nel decreto stesso.

Deliberazione 27 Luglio 1984

In attesa della nuova regolamentazione l'articolo 57 stabilisce che continuano ad applicarsi le norme di cui alla Deliberazione del C.I. del 27/7/84. Quest'ultima individua le diverse categorie di discariche e i criteri per l'ammissibilità dei rifiuti nelle stesse. (Tabella 1). Nella tabella 2 sono riportati i gruppi di sostanze elencati nell'allegato al DPR 915/82.

Tabella 1 - Rifiuti smaltibili nelle diverse categorie di discarica (Delibera C.I. 27/7/84)

I	II A	II B	II C	III
<ul style="list-style-type: none"> Rifiuti solidi urbani; rifiuti speciali assimilati agli urbani; fanghi di depurazione civile non tossici e nocivi, stabilizzati e palabili. 	<p>Rifiuti inerti:</p> <ul style="list-style-type: none"> sfridi di materiali da costruzione e materiali provenienti da demolizioni, costruzioni e scavi; materiali ceramici cotti; vetri di tutti i tipi; rocce e materiali litoidi da costruzione. 	<p>Rifiuti speciali, tossici e nocivi, tal quali o trattati, contenenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> le sostanze dei gruppi 9-20, 24, 25, 27 e 28 *(vedi tab. 2) di cui all'all. al DPR 915/82 in concentrazioni non superiori a 1/100 CL); metalli con eluato conforme alla Tab. A L. 319/76; polveri e fibre libere d'amianto in concentrazioni non superiori 10.000 mg/kg. <p>Se le caratteristiche di permeabilità del suolo danno sufficienti garanzie sono ammessi anche i rifiuti di cui sopra con eluato fino ad un massimo di 10 volte i limiti di Tab. A L. 319/76.</p>	<p>Rifiuti speciali:</p> <ul style="list-style-type: none"> residui derivanti da lavorazioni industriali, da attività agricole, artigianali, commerciali e di servizi che per quantità o qualità, non siano dichiarati assimilabili ai rifiuti urbani; i residui dell'attività di trattamento dei rifiuti e della depurazione degli effluenti (se fanghi, stabilizzati e palabili); tutti i rifiuti tossici e nocivi, tal quali o trattati, contenenti le sostanze dei gruppi 9-20, 24,25, 27 e 28 all. al DPR 915/82 in concentrazioni non superiori a 10 CL. 	<p>Rifiuti tossici e nocivi contenenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> le sostanze dei gruppi 9-20, 24, 25, 27 e 28 dell'all. al DPR 915/82 in concentrazioni superiori a 10 CL, per i quali non risultino adottabili diversi ed adeguati sistemi di smaltimento.

Tabella 2 Sostanze elencate nell'allegato al DPR 915/1982

Allegato DPR 915/1982

1	Arsenico e suoi composti
2	Mercurio e suoi composti
3	Cadmio e suoi composti
4	Tallio e suoi composti
5	Berillio e suoi composti
6	Composti di cromo esavalente
7	Piombo e suoi composti
8	Antimonio e suoi composti
9	Fenoli e loro composti
10	Cianuri organici ed inorganici
11	Isocianati
12	Composti organoalogenati esclusi i polimeri inerti e altre sostanze considerate nel presente elenco
13	Solventi clorurati
14	Solventi organici
15	Biocidi e sostanze fitofarmaceutiche
16	Prodotti a base di catrame derivati da procedimenti di raffinazione e residui catramosi derivati da operazioni di distillazione
17	Composti farmaceutici
18	Perossidi, clorati, perclorati, e azoturi
19	Eteri
20	Sostanze chimiche di laboratorio non identificabili e/o sostanze nuove i cui effetti sull'ambiente non sono conosciuti
21	Amianto (polveri e fibre)
22	Selenio e suoi composti
23	Tellurio e suoi composti
24	Composti aromatici policiclici (con effetti cancerogeni)
25	Metalli carbonili
26	Composti del rame solubili
27	Sostanze acide e/o basiche impegnate nei trattamenti in superfici dei metalli
28	Policlorobifenili, poloclorotrifenili e loro miscele

Sono inoltre previsti per le diverse categorie di discariche requisiti specifici per l'impianto relativi all'ubicazione, alle caratteristiche geologiche e geotecniche del terreno, alla protezione delle acque dall'inquinamento, al drenaggio e captazione del percolato, allo smaltimento del biogas e al drenaggio delle acque superficiali.

Le discariche di *prima categoria* devono essere ubicate a distanza di sicurezza, in relazione alle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del sito dai punti di approvvigionamento di acque destinate ad uso potabile, dall'alveo di piena di laghi e fiumi e dai centri abitati. Gli impianti devono essere ubicati su suoli la cui stabilità sia tale da evitare rischi di frane o cedimenti delle pareti o del fondo della discarica, nonché sprofondamenti e deformazioni delle opere idrauliche per il drenaggio per le acque meteoriche. Tutti gli impianti devono essere realizzati in modo che il percolato non produca inquinamento per le acque superficiali e delle falde idriche sotterranee; nel caso non siano previsti sistemi di drenaggio o captazione del percolato la Regione, prima del rilascio dell'autorizzazione provvisoria, deve accertare attraverso specifiche indagini che le caratteristiche degli strati del suolo interposto tra la massa dei rifiuti e le acque superficiali e di falda siano tali da preservare le acque medesime dall'inquinamento. Negli impianti impermeabilizzati mediante materiali artificiali, il fondo della discariche deve trovarsi sopra al livello di massima escursione della falda idrica con un franco di almeno 150 cm. Il manto artificiale deve essere posto su un terreno con permeabilità di 10⁻⁶ cm/s e spessore di almeno 100 cm; devono inoltre essere previsti sistemi di captazione del percolato, smaltimen-

to del biogas e drenaggio delle acque superficiali. A completamento della discarica, dovrà essere effettuata la copertura finale con materiale impermeabilizzante di spessore opportuno atto ad impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche nel corpo della discarica stessa, il piano di sistemazione e recupero interessato dall'impianto deve prevedere la destinazione d'uso dell'area tenendo conto, in ogni caso, dei fenomeni di assestamento della massa dei rifiuti, della formazione del percolato, della necessità di favorire il normale deflusso delle acque meteoriche dall'area stessa.

Anche relativamente alle discariche di *categoria 2A* le caratteristiche geologiche e geotecniche del suolo devono essere tali da evitare rischi di frane o cedimenti delle pareti e del fondo; in fase di esercizio la discarica deve essere completamente recintata onde impedire l'accesso a persone non autorizzate ed è vietato lo scarico di rifiuti polverulenti o finemente suddivisi soggetti a trasporto eolico, in assenza di specifici sistemi di contenimento e/o modalità di conduzione della discarica atti ad impedire il trasporto stesso. Inoltre, il piano di recupero ambientale, deve essere conforme alle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti o adottati e deve essere allegato alla richiesta di autorizzazione alla discarica.

Le discariche di *tipo 2B*, oltre alle caratteristiche sopra indicate, devono avere il fondo di discarica al disopra del livello di massima escursione della falda, con un franco di almeno 100 cm salvo motivata deroga concessa dalla Regione. E' prevista, anche in questo caso, a completamento della discarica, la copertura finale con materiale impermeabilizzante ed il piano di sistemazione e recupero.

Le discariche di *categoria 2C* non possono essere ubicate in zone sismiche di prima categoria, in aree vulcaniche attive, compresi i campi solfatarici, in corrispondenza di dioline, inghiottitoi o altre forme carsiche superficiali e in zone sottoposte a vincoli idrogeologici; devono inoltre essere poste a distanza di sicurezza dalle zone di approvvigionamento idrico di acque destinate ad uso potabile e dall'alveo di piena di laghi fiumi e torrenti. Fatte salve diverse disposizioni regionali gli impianti devono essere posti ad una distanza di sicurezza di almeno 2000 m dai centri abitati.

Si devono inoltre prevedere recinzioni di altezza non inferiore ai 200 cm e sistemi e mezzi antincendio di rapido impiego.

E' prevista l'impermeabilizzazione, sia del fondo che delle pareti, con materiale artificiale resistente all'eventuale azione aggressiva dei rifiuti e lo spessore deve essere tale da impedire la fuoriuscita del percolato per almeno 150 anni dal fondo e 50 delle pareti laterali; in ogni caso, il materiale artificiale deve poggiare su uno strato di terreno con permeabilità uguale o minore a 10⁻⁷ cm/s e spessore di almeno 200 cm e trovarsi al disopra del livello di massima escursione della falda idrica con un franco di almeno 200 cm.

Devono, inoltre, essere previsti sistemi di drenaggio e captazione del percolato mantenuti in esercizio anche dopo la chiusura dell'impianto e nel periodo di attività della discarica deve essere assicurato l'allontanamento delle acque meteoriche dal perimetro dell'impianto a mezzo di idonee canalizzazioni.

Qualora sia prevista la formazione del biogas, devono essere adottati i relativi sistemi di captazione.

I rifiuti immessi devono essere depositi in strati compatti e sistemati in modo da evitare lungo il fronte di avanzamento, pendenze superiori al 30%; i rifiuti che possono dar luogo a dispersioni di polveri o ad emanazioni moleste e nocive devono essere al più presto ricoperti con strati di materiali adeguati; lo stoccaggio dei rifiuti tra loro incompatibili deve avvenire invece in aree distinte e opportunamente separate.

Nelle discariche di *terza categoria* sono adottate particolari misure di sicurezza, infatti, oltre le disposizioni sopra dettate, lo stoccaggio dei rifiuti deve essere effettuato in recipienti a chiusura ermetica aventi elevata resistenza meccanica e chimica in relazione, sia al contenuto che agli agenti esterni e devono essere posizionati in modo tale da agevolare le operazioni di i-

spezione. I recipienti devono essere sistemati in bacini di cemento opportunamente impermeabilizzati, con pendenza del fondo atta a convogliare eventuali fuoriuscite verso pozzetti di raccolta. In caso di stoccaggio di rifiuti liquidi, i bacini devono avere capacità pari ad almeno un decimo della capacità complessiva dei recipienti immagazzinati, e comunque uguale a quella del recipiente più grande. Per i bacini posti all'aperto deve essere prevista una adeguata difesa contro gli agenti atmosferici, in ogni caso devono essere assicurate adeguate condizioni di ventilazione.

I rifiuti invece incompatibili devono essere stoccati in modo da impedire che possano venire, anche accidentalmente, a contatto tra di loro.

Per tutti gli impianti deve essere prevista una recinzione alta 2.5 m, un sistema di allarme interno, un impianto di comunicazione con l'esterno (telefono, radiotelefono), un idoneo sistema antincendio in conformità alle vigenti normative e devono essere presidiati 24 ore su 24 da almeno due addetti; è infine obbligatorio l'uso di registri di carico e scarico.

In merito alle procedure di analisi e controllo prima del conferimento in discarica, la normativa vigente prevede le prove di cessione da effettuarsi mediante l'adozione del test di cessione all'acido acetico 0.5 M nel caso il rifiuto sia a matrice prevalentemente organica.

Occorre precisare che, sia le suddette categorie di discariche (prima categoria, seconda categoria di tipo A, B e C e terza categoria), che la tipologia di rifiuti ammessi, risultano non conformi a quanto disposto dalla direttiva europea.

La necessità di un rapido aggiornamento della normativa tecnica deriva anche dalla modifica del quadro legislativo in materia di tutela delle acque dall'inquinamento: la Deliberazione 27 luglio 1984 fa, infatti, riferimento alla legge 319/76 sostituita dal decreto legislativo 152/99. Attualmente è in via di definizione la bozza di decreto di recepimento della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche dei rifiuti.

Il Decreto Ministeriale 11 Marzo 1998, N. 141

Un primo aggiornamento della normativa in materia di discariche è stato attuato con l'emanazione del decreto ministeriale 11 marzo 1998, n. 141 relativo alla catalogazione dei rifiuti pericolosi smaltiti in discarica

Il decreto, le cui disposizioni riguardano i soli rifiuti pericolosi, prevede che i rifiuti possano essere smaltiti in discarica solo se accompagnati dal formulario di identificazione ed che il gestore della discarica, oltre ad accertare la presenza del formulario, verifichi in particolare che:

a) il rifiuto possa essere conferito in discarica sulla base delle caratteristiche indicate nel formulario di identificazione

b) le caratteristiche dei rifiuti siano conformi a quelle riportate nel formulario di identificazione.

Il decreto, all'articolo 2, individua la lista di rifiuti che è vietato, comunque, smaltire in discarica; l'elenco appare più ampio rispetto a quello indicato all'articolo 5 della direttiva europea.

In particolare il divieto riguarda:

a) rifiuti allo stato liquido;

b) rifiuti classificati in base ai criteri fissati nell'allegato I al decreto Esplosivi (H1) e/o Comburenti (H2);

c) rifiuti con un punto di infiammabilità $<55^{\circ}\text{C}$.

Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 5, comma 6, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n.22, dalla data di entrata in vigore del presente decreto è altresì vietato smaltire in discarica le seguenti tipologie di rifiuti:

a) rifiuti che contengono una o più sostanze corrosive classificate come R35 in concentrazione totale $>1\%$;

b) rifiuti che contengono una o più sostanze corrosive classificate come R34 in concentrazione totale $>5\%$;

c) rifiuti sanitari a rischio infettivo (Categoria di rischio H9 di cui all'allegato I al decreto);

- d) rifiuti della produzione di principi attivi per presidi medico-chirurgici e prodotti fitosanitari;
- e) rifiuti che contengono o sono contaminati da policlorodifenili, policlorotrifenili, monometiltetraclorodifenilmetano, monometildiclorodifenilmetano, monometildibromodifenilmetano in quantità superiore a 25 ppm;
- f) rifiuti che contengono o sono contaminati da diossine e/o furani di cui all'allegato III al decreto in quantità superiore a 10 ppb da calcolarsi sulla base dei fattori di tossicità equivalente di cui allo stesso allegato III;
- g) rifiuti che contengono sostanze lesive dello strato di ozono stratosferico presenti tal quali nel rifiuto o che si possano generare a seguito di processi di degradazione;
- h) rifiuti che contengono sostanze chimiche nuove provenienti da attività di ricerca, di sviluppo i cui effetti sull'uomo e o sull'ambiente non siano noti.

In linea con quanto disposto dalla direttiva europea, il decreto prevede che il gestore della discarica predisponga apposita documentazione o mappatura atta ad individuare, con riferimento alla provenienza ed alla allocazione, il settore e la trincea della discarica dove è smaltito il rifiuto pericoloso.

Lo smaltimento dei rifiuti nelle discariche, già autorizzate alla data di entrata in vigore del decreto, è consentito in conformità alle prescrizioni ed alle norme tecniche previste dalle autorizzazioni vigenti fino al 31 dicembre 1999.

4. Il ciclo di produzione dei residui di frantumazione degli autoveicoli

Il ciclo di trattamento degli autoveicoli si compone di alcune fasi: messa in sicurezza e smontaggio delle parti recuperabili, rottamazione e frantumazione. Il ciclo di trattamento inizia con la fase di *demolizione* che prevede le operazioni di smontaggio dei componenti ed il deposito in modo da non compromettere le possibilità di reimpiego e recupero, nonché, in particolare, di riciclaggio dei componenti dei veicoli, la rimozione e l'asportazione delle componenti pericolose (batterie, carburanti, fluidi vari, airbag, ecc.), così da non contaminare i rifiuti avviati alle fasi successive.

Allo stato attuale, al di là del mercato dei ricambi usati, regolamentato dall'art. 46 del D. Lgs. 22/97, le maggiori possibilità di recupero riguardano la componente metallica. Le principali case automobilistiche hanno avviato da qualche anno programmi indirizzati al recupero efficiente del maggior numero di materiali all'interno del loro stesso settore produttivo. Si parla, al riguardo, di *design for dismantling*, *design for recycling*, marchiatura dei componenti e riciclaggio in cascata. Ciò, oltre a determinare un incremento della percentuale di riciclaggio degli autoveicoli, favorisce una conseguente minore produzione di fluff, cioè di materiale non ulteriormente riciclabile.

La carcassa, bonificata dai demolitori, può essere sottoposta a riduzione di volume mediante idonee presse. Il successivo processo di *frantumazione* consiste nella riduzione in frammenti della carcassa in un frantoio, e nel successivo recupero dei metalli ferrosi, per via magnetica.

Di seguito si riporta la descrizione di una delle tipologie più comuni di impianto di frantumazione di autoveicoli, tuttavia esistono anche impianti con modalità di trattamento differenti.

L'impianto generalmente è diviso in tre settori:

- area di deposito rottami ferrosi da trattare
- settore per le operazioni di trattamento
- area di deposito prodotti finali.

L'area di deposito rottami, è una fossa di raccolta coperta con fondo impermeabilizzato o una zona pavimentata provvista di drenaggi e relativi pozzetti di raccolta di eventuali reflui.

Nel settore per le operazioni di trattamento il materiale in arrivo, dopo preventiva analisi e cernita di eventuali sostanze macroscopiche estranee, viene caricato attraverso una gru girevole su un nastro trasportatore che alimenta il frantoio.

Il materiale è alimentato sotto un rullo dentato, che provvede a comprimerlo fino a consentire l'ingresso al mulino frantumatore; il secondo rullo, posto inferiormente, ha la funzione di regolatore della portata di materiale immesso. Il materiale così compresso è alimentato nel mulino a martelli.

Il corpo del mulino è completamente fabbricato in leghe di acciaio al manganese ad alta resistenza.

Il rotore principale, su cui sono calettati i martelli, effettua una prima frantumazione del rottame; due griglie, una superiore ed una inferiore, hanno la funzione di mantenere il rottame a diretto contatto dei martelli rotanti fin tanto che abbia raggiunto la pezzatura desiderata, dopodiché viene automaticamente scaricato. (Le griglie sono intercambiabili perciò a seconda della loro dimensione si possono ottenere diverse pezzature).

All'uscita del frantoio il materiale viene convogliato verso una serie di vibro vagli che effettuano una prima eliminazione della frazione fine. Successivamente una serie di rulli elettromagnetici realizza la separazione dei materiali ferrosi i quali vengono indirizzati con appositi nastri trasportatori al settore di stoccaggio rottame ferroso.

Il restante materiale eterogeneo, composto da metalli non ferrosi, parti di gomma e plastica, viene in fasi successive pulito da terra, ossidi e materiali inerti, tramite vagli di diversa grandezza. Successivamente vengono eliminati i componenti a basso peso specifico attraverso un sistema di trasporto pneumatico, a secco, mediante aspirazione.

Infine, vengono vagliati i materiali non ferrosi in funzione della pezzatura.

Nell'impianto sono, inoltre, previste due linee di aspirazione del materiale leggero dotate di

sistemi di abbattimento del materiale aspirato. Il primo impianto, a valle della frantumazione, è costituito da due blocchi di aspirazione posti sopra i rulli magnetici, che aspirano il materiale di piccola pezzatura non attratto dai magneti, in quanto materiale non ferroso.

Le polveri residue entrano in una colonna di abbattimento con acqua polverizzata, da cui vengono estratte, sotto forma di prodotto granulare mediante coclea. Tale materiale, costituito da vetro, plastica e metalli non ferrosi, data la sua modesta quantità, può essere trasferito periodicamente alle successive fasi di separazione.

Il secondo impianto, analogo al precedente, trascina prodotti resinosi più leggeri (essenzialmente gomma mista) ed effettua nel ciclone una separazione tra i materiali più grossolani, estratti attraverso valvola rotante e quelli a granulometria più fine abbattuti in una colonna con acqua polverizzata ed estratti con coclea.

Le arie depurate vengono, infine, scaricate in atmosfera mediante camini, in conformità con la normativa vigente in materia di qualità dell'aria.

Si evidenzia che la descrizione riportata risponde alle più comuni tipologie di impianti di frantumazione autoveicoli e che esistono, tuttavia, delle modalità di trattamento diverse.

Il fluff è, quindi, il rifiuto proveniente dalla frantumazione delle carcasse di autoveicoli dimessi, pari a circa il 30% del peso di una autovettura, costituito dal residuo non metallico contenente plastiche, imbottiture, gomma, vetro, tessuti, vernici ed adesivi, materiali isolanti e guarnizioni (figura 1).



Figura 1

4.1. Attuale sistema di smaltimento del fluff

La destinazione finale dei materiali che compongono il fluff è attualmente rappresentata dalla discarica.

Il fluff viene smaltito, sul territorio nazionale, con diverse modalità:

- Discariche di II categoria di tipo B per rifiuti speciali;
- Discariche di II categoria di tipo C per rifiuti speciali;
- Esportazione.

La destinazione più utilizzata è la discarica di tipo B.

L'emanazione del decreto 22/97, nonché le azioni intraprese da vari Enti di controllo hanno messo in discus-

sione tale modalità di smaltimento.

Altre possibilità di trattamento, attualmente non applicate in Italia, anche per mancanza di opportuni impianti, sono la termoutilizzazione, per incenerimento o pirolisi, la combustione nell'industria cementiera e siderurgica.

Tali forme di trattamento consentono un recupero energetico del fluff che, essendo composto da materiali organici quali gomma, plastica, residui di tessuto, risulta dotato di un buon potere calorifico equivalente a quello dei combustibili tradizionali.

5. La caratterizzazione chimico fisica del residuo finale della frantumazione degli autoveicoli

Lo Studio ANPA/ARPA sulla caratterizzazione chimico fisica del fluff, condotto da uno specifico Gruppo di lavoro, che vede la partecipazione di tutti i soggetti coinvolti nella gestione di questa tipologia di rifiuti (A.N.P.A., A.R.P.A., Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Ministero delle attività produttive, Osservatorio Nazionale sui Rifiuti, Associazioni dei produttori, dei demolitori e dei frantumatori), ha previsto, in primo luogo, l'individuazione degli impianti di frantumazione in cui effettuare il campionamento e successivamente, l'individuazione delle carcasse da sottoporre alle operazioni di frantumazione.

La fase operativa dello Studio ha previsto una campagna di campionamento presso i due impianti di frantumazione localizzati al Nord ed al Centro del Paese, ECOFER S.r.l. e FERALPI SIDERURGICA S.p.a..

5.1 Caratteristiche tecniche degli impianti di frantumazione oggetto della campagna di campionamento

Impianto ECOFER s.r.l

L'impianto è in grado di lavorare fino a 150 t/h di rottame e separare dal materiale ferroso il materiale non ferroso (alluminio, rame, ottone gomma, plastica, vetro, terra).

L'impianto di condizionamento è costituito dai seguenti macchinari:

1. nastro trasportatore ad asse inclinato
2. dispositivo di alimentazione
3. mulino
4. impianto per la separazione e depolverizzazione dei rottami.

Il nastro trasportatore ad asse inclinato, è un macchinario di valido aiuto nelle operazioni di frantumazione, esso, infatti, offre diversi vantaggi quali: il trasporto continuo del materiale al mulino, il caricamento di scarti frantumabili, il convogliamento contemporaneo dei materiali da più punti di caricamento con l'utilizzo della gru di carico e/o della pala meccanica ed una manutenzione minima.

Successivamente, il dispositivo per l'alimentazione all'organo frantumatore ha la funzione di schiacciare il materiale e contemporaneamente di trattenerlo facendo sì che l'alimentazione, al frantumatore stesso, abbia un andamento uniforme; esso è composto da 2 rulli, il primo rullo serve per comprimere il materiale leggero e per aprire e snervare i pacchi pressati, il secondo rullo serve per trattenere il rottame e frenare l'entrata nel mulino.

Il frantumatore è costituito da elementi in acciaio ad alta resistenza per permettere la frantumazione delle carrozzerie delle automobili, del materiale di raccolta, dei pacchi di carrozzerie con densità inferiore a 1 t/mc. Esso è anche predisposto con una porta di sicurezza a comando idraulico per l'eliminazione dei componenti fuori sagoma erroneamente caricati.

Il mulino è montato su molle aventi la funzione di ammortizzatori, per evitare che qualsiasi vibrazione generata durante il processo di frantumazione, sia trasmessa al terreno ed alle apparecchiature circostanti.

Nel processo di frantumazione a cui è sottoposto il rottame, l'unica emissione che si verifica in atmosfera è costituita dalla presenza di polvere o terra nel rottame stesso; esiste perciò il sistema di depolverizzazione avente la funzione primaria di pulire il materiale e per tale ragione è ubicato prima dell'apparecchiatura per la separazione magnetica.

Nell'impianto è presente, infatti, prima una aspirazione diretta delle emissioni in uscita dal frantumatore, quindi il passaggio dell'aria aspirata in un ciclone (dove avviene una prima separazione delle parti grossolane) e successivamente la depolverizzazione della stessa per mezzo di un lavatore che usa dell'acqua.

Nella seconda parte dell'impianto, al fine di ottenere una più efficace pulizia del rottame ferroso dalle parti più leggere quali carta, frammenti di tessuto, gomme e terra, il materiale frantumato passa in un condotto, opportunamente sagomato, attraversato, in senso opposto a quello del materiale, da un flusso d'aria che trascina i materiali leggeri, sopra descritti, in un ciclone dove questi si depositano. L'intero sistema dei condotti è a tenuta stagna.

Il sistema di scarico delle polveri abbattute nel lavatore avviene per mezzo di una draga con movimento in continuo.

Considerando il particolare stato fisico del rifiuto (per lo più, parti leggere provenienti dalla frantumazione di veicoli quali gomme, gommapiuma, tessuti, terra e polvere), per il trasporto sono adottati nastri trasportatori completamente coperti, al fine di evitare che gli agenti atmosferici, quali pioggia o vento, possano disperdere nell'ambiente circostante il rifiuto stesso.

Al trattamento di frantumazione sopra descritto, segue quello di selezione e separazione dei metalli non ferrosi e del ferro, dalle sostanze ad essi ancora aggregate, quali gomma, plastica e materiali inerti.

L'impianto di selezione e separazione è costituito fondamentalmente da: una tramoggia di carico con estrattori a coclea con la funzione di "inglobare" il materiale che deve essere trattato nel suo complesso dall'impianto; da un vaglio meccanico a tamburo rotante che ha la funzione, tramite setacci con fori crescenti da 12 mm a 80 mm, di vagliare il materiale separando le parti di pezzatura più piccola. Tale vaglio meccanico, avente la forma di un grande cannocchiale, è suddiviso in 4 parti ciascuna corrispondente al tipo di setaccio rotante al suo interno; la prima parte, cui corrisponde il vaglio più piccolo con fori di 12 mm, è alimentata direttamente dalla tramoggia-imbuto e viene eliminato il terriccio, che per gravità cade in un contenitore, dal materiale da trattare.

Nella seconda, terza e quarta parte, cui corrispondono, rispettivamente, vagli con fori di 25, 40, 80 mm, vengono eliminati tutti i materiali di tale pezzatura. I materiali cadono all'interno di 3 tramogge di carico, sul fondo delle quali c'è un alimentatore vibrante che scarica il materiale delle diverse pezzature, su un nastro trasportatore in gomma ad asse orizzontale.

Al termine del suddetto vaglio meccanico a tamburo rotante, i materiali di pezzatura più grossolana (>80mm) vengono depositati, tramite imbuto di carico, su un nastro trasportatore in gomma ad asse orizzontale che passa all'interno di una cabina presidiata dove avviene la cernita manuale delle parti metalliche da quelle non metalliche, materiali, questi ultimi, che alla fine del nastro trasportatore cadono tramite imbuto di scarico in un contenitore; i materiali di pezzatura <80 mm, dal nastro trasportatore, dotato anche di tamburo magnetico per l'estrazione del ferro residuo, terminano in una tramoggia speciale di scarico che va ad alimentare l'impianto separatore. Prima della tramoggia speciale vi è un imbuto di scarico che raccoglie le parti ferrose, selezionate dal tamburo magnetico, in un contenitore.

Nella parte finale dell'impianto è presente un separatore ad induzione capace di separare i materiali metallici elettroconduttori non ferrosi dai materiali inerti ossia non elettroconduttori. Il principio di funzionamento della macchina si basa sull'induzione nei materiali elettroconduttori di correnti passive prodotte da un campo magnetico pulsatorio generato da un tamburo posto in rotazione attorno al proprio asse.

Completano l'impianto, nella sua parte inferiore, tramogge di scarico che hanno la funzione primaria di raccogliere rispettivamente, i materiali ferrosi (in apposito cassone di raccolta), i materiali inerti che vengono posizionati su un apposito nastro trasportatore ortogonale all'impianto per essere raccolti, poi, in apposito contenitore, ed i materiali metallici che vengono convogliati nell'ultimo nastro trasportatore in gomma.

Impianto FERALPI

di massimizzare il recupero. L'impianto di frantumazione, in grado di trattare oltre 400.000 t/anno con una potenzialità di 50 t/ora è costituito di:

- area deposito pacchi da trattare
- gruppo principale di frantumazione
- presidi di aspirazione parti leggere ed abbattimento polveri
- linea di vagliatura
- separazione magnetica metalli ferrosi
- separazione materiali non metallici e/o non ferrosi
- linea frantumato ferroso da inviare alla fusione nel forno elettrico.

I pacchi di rottame delle carrozzerie di veicoli da frantumare vengono depositati in una area di stoccaggio scoperta, con pareti e pavimentazione trattate e sopra un piazzale con battuto di asfalto, antistante lo stesso impianto di frantumazione. Tutta l'area è impermeabilizzata mediante opportuna pavimentazione. Le acque meteoriche sono captate e convogliate a idonei pozzetti di raccolta ed inviate con tubazioni internate di adeguato diametro all'impianto di trattamento finale, per rispettare i limiti imposti dal DLgs. 152/99. Per far fronte al notevole flusso dei materiali in entrata ed in uscita dall'impianto, l'area è attrezzata con mezzi di sollevamento e trasporto (gru a cavalletto, gru a braccio, semoventi e pale gommate)

Gli elementi principali dell'unità di frantumazione sono: uno scivolo di carica con tramoggia ribaltabile per l'alimentazione dei pacchi al frantoio, una carcassa di frantoio composta da una parte inferiore, una centrale ed una superiore un rotore, costituito complessivamente da 16 martelli.

L'impianto, per l'aspirazione delle parti leggere ed abbattimento polveri, si sviluppa su due linee indipendenti, una di aspirazione primaria sul gruppo principale di frantumazione e trattamento fumi e polveri nel sistema venturi e ciclone, l'altra di aspirazione secondaria su tamburo rotante e trattamento polveri nel sistema venturi e ciclone.

Nella parte inferiore dei cicloni abbattitori viene scaricato il materiale leggero: gomma, imbotiture, espansi plastici, frammenti di caucciù, vetro e terriccio.

Tale materiale viene raccolto su un primo nastro trasportatore. Successivamente passa sul secondo nastro che è presidiato da una elettrocalamita, che raccoglie materiale ferroso in pezzatura minuta, scaricato tramite un altro nastro sul nastro principale.

Inizia, così, un ciclo di selezione e separazione: da una parte il materiale ferroso, dall'altra il rifiuto. Il rifiuto leggero, pulito quasi completamente da materiali ferrosi, viene trasportato da un ulteriore nastro e scaricato nell'apposito box prima di essere conferito in discarica.

Il restante materiale, per lo più ferroso, imbecca una linea di vagliatura costituita da:

- un vibro alimentatore a valle del mulino che alimenta e distribuisce uniformemente il materiale frantumato sul tappeto del nastro trasportatore
- un cilindro separatore costituito da un tamburo rotante per la separazione della polvere, che distribuisce ed alimenta con continuità e costanza la elettrocalamita a valle.

La separazione magnetica dei metalli ferrosi avviene nella sezione di impianto costituito da:

- un vibro alimentatore per la stazione di separazione magnetica
- un tamburo elettromagnetico per la separazione magnetica.

La massa di materiale frantumato subisce una prima selezione magnetica, il materiale ferroso con caratteristiche magnetiche viene separato dal restante materiale e va ad alimentare uno dei nastri trasportatori derivanti da una linea di separazione magnetica più fine. La parte del nastro alla fine dei processi di separazione è presidiata da un operatore che interviene qualora si debbano separare: gomma e frammenti di pneumatici che sono rimasti aggrovigliati con pezzi di frantumato o fili contorti, pezzi di rottami non ferrosi quali rame, alluminio ed ottone non separati elettromagneticamente perché strettamente vincolati con pezzi ferrosi e pezzi lunghi poco frantumati.

Lungo la linea vi è inoltre una sezione di separazione dei materiali non metallici e/o non ferrosi.

Il materiale frantumato, dopo aver subito la prima separazione nel tamburo elettromagnetico sopra descritta, passa ad un vibro estrattore e poi ad un'altra elettrocalamita dove subisce una selezione più fine. La parte più consistente di materiale non ferroso e non metallico dopo la separazione fatta nel tamburo elettromagnetico alimenta un nastro che scarica su setaccio. Il materiale con pezzatura superiore a 25 mm, costituito prevalentemente da gomma, pezzi di copertoni ed imbottiture e parte di materiali non ferrosi, viene trasportato da un altro nastro e scaricato in un apposito box. Il materiale con granulometria inferiore ai 25 mm viene inviato ad un ulteriore nastro che alimenta un vaglio.

Qui avviene una successiva separazione ed il materiale costituito prevalentemente da vetro, terriccio, pezzi di cavi di rame, alluminio ed ottone, viene suddiviso in due box, uno dedicato al contenimento di materiale con granulometria < 10 mm, e l'altro che contiene materiale con granulometria compresa tra 10 e 25 mm.

Il materiale ferroso, dopo la separazione elettromagnetica ed il controllo finale dell'operatore, viene scaricato su una serie di nastri, e tramite scivolo, in un'apposita area del parco rottame pronto per il forno dell'acciaiera, dove viene utilizzato unitamente ad altre tipologie di rottame per il confezionamento delle ceste da avviare alla fusione nel forno elettrico ad arco.

5.2 Scelta dei lotti di autoveicoli

Il campione di autoveicoli da sottoporre a frantumazione è stato scelto in maniera tale da consentire la produzione di un rifiuto di frantumazione rappresentativo di quello che viene generalmente prodotto, a livello nazionale, dai diversi impianti di frantumazione.

In particolare sono stati individuati tre campioni; i primi due costituiti da autovetture scelte in funzione della marca e dell'anno di immatricolazione, il terzo costituito da auto che normalmente affluiscono ad un impianto, eterogenee per marca, anzianità e modello.

Nell'impianto Ecofer s.r.l. sono stati individuati i primi due lotti:

1° lotto: costituito da 100 carcasse non pressate, completamente integre quindi dotate anche del motore (figura 2).



Figura 2

2° lotto: costituito da 100 carcasse non pressate, prive del motore (figura 3).

Le autovetture sono state individuate sulla base di una tabella fornita dall'UNRAE che fotografa la consistenza dei veicoli circolanti al 30 giugno 2000, suddivisi per fasce di anzianità e per marca.

In particolare, si è concordato di far cadere la scelta su autovetture immatricolate tra il primo semestre del 1985 ed il primo semestre del 1990, quindi con un'anzianità variabile tra i dieci e i quindici anni.

Entrambi i lotti di carcasse destinati all'impianto Ecofer sono stati predisposti con la seguente ripartizione per marca e modello, (solo per Fiat):

- 40 Fiat (solo dei seguenti modelli: Ritmo, Panda, Uno, Tipo, Croma)
- 5 Ford
- 6 Volkswagen
- 6 Renault



Figura 3

- 3 Opel
- 5 Alfa Romeo
- 5 Lancia
- 4 Peugeot
- 5 Autobianchi
- 3 Citroen
- 2 BMW
- 2 Mercedes
- 2 Audi
- 2 Seat
- 1 Nissan, 1 Rover, 1 Volvo, 1 Toyota, 1 Suzuki, 1 Hyundai, 1 Innocenti, 1 Honda, 1 Mitsubishi, 1 Saab,
- (oppure in alternativa: 1 Austin, 1 Mazda, 1 Daihatsu, 1 Lada, 1 jeep, 1 Skoda, 1 Subaru).

Per l'individuazione del terzo lotto, autovetture destinate all'impianto Feralpi Siderurgica S.p.A., non è stato seguito alcun criterio distintivo. Il lotto unico, è stato costituito da 200 carcasse pressate (in pacchi).

Trattasi, come già evidenziato, di un lotto eterogeneo, costituito da autovetture assortite, di qualsiasi anzianità, marca e modello, così come affluiscono nella realtà quotidiana ai centri di autodemolizione.

Le carcasse di autovetture conferite agli impianti di frantumazione sono state stoccate separatamente, in area appositamente delimitata.

Dall'impianto di frantumazione, prima dell'inizio delle operazioni di frantumazione delle carcasse in esame, sono stati rimossi i residui delle precedenti operazioni.

Le autovetture avviate a frantumazione, secondo quanto definito dagli impianti di demolizione, sono state preventivamente sottoposte ad operazioni di recupero, messa in sicurezza, effettuate secondo le prescrizioni contenute in ciascuna delle relative autorizzazioni in possesso dei centri di autodemolizione.

Ad integrazione del Formulario di identificazione, che accompagna i carichi di carcasse di autovetture nella fase del trasporto agli impianti di frantumazione, è stata fornita per ciascuna autovettura, dal centro di autodemolizione, copia della relativa carta di circolazione recante l'anno di prima immatricolazione, i dati identificativi del veicolo, nonché l'indicazione della presenza dell'impianto di climatizzazione.

Le operazioni di frantumazione dei veicoli oggetto dell'indagine, sono state condotte nell'arco dello stesso giorno. L'impianto, nel giorno del campionamento, non ha effettuato altre operazioni di frantumazione.

5.3 Metodo di campionamento

Elemento di fondamentale importanza ai fini di una corretta caratterizzazione del fluff, rifiuto molto eterogeneo, è la scelta delle modalità di campionamento. Il Gruppo di lavoro ha individuato, a tal fine, come metodo di campionamento quello indicato dalla Norma UNI 10802.

Il campionamento è stato effettuato in modo sistematico casuale, secondo le indicazioni previste per giaciture statiche dalla citata norma UNI 10802*.

*Il campionamento e la ricostruzione del campione ha preso in esame, anche, il metodo di campionamento adottato dall'ARPA Lombardia.

La procedura è stata realizzata in modo da produrre un campione composito, inteso come campione primario ottenuto combinando diversi incrementi, presi da più parti dell'ammasso.

Modalità di campionamento adottate

Il fluff prodotto dalla macinazione degli autoveicoli è stato omogeneizzato mediante pala meccanica e livellato su di un piazzale cementato ove è stato formato un parallelepipedo.

La superficie è stata suddivisa in settori di uguale dimensione, nei quali sono stati prelevati mediante benna n°12 incrementi di ugual peso (circa 20 kg) evitando la selezione delle diverse frazioni granulometriche.

Tutti gli incrementi sono stati riuniti, mescolati, omogeneizzati in modo da formare il campione primario, la cui massa è risultata di almeno 240 kg circa. Il campione primario così ottenuto, è stato quindi sottoposto al procedimento di quartatura, secondo le seguenti regole:

- il fluff è stato distribuito, omogeneizzandolo nella piazzola cementata e pulita, in modo da formare una torta
- sulla torta sono state tracciate due linee diametrali ad angolo retto allontanando in modo completo con pala e scopa il materiale costituente due quadranti opposti
- il materiale dei due quadranti rimasti è stato riunito, omogeneizzato per formare una nuova torta; tale operazione è stata ripetuta complessivamente tre volte, in modo da ottenere alla fine un campione di circa 30 Kg, come di seguito riportato
- si è proceduto quindi alla formazione delle aliquote per il laboratorio, del peso superiore a 4 (quattro) Kg, come riportato in Figura 4.

Le aliquote risultanti, riposte in opportuni recipienti rigidi di materiale plastico, sono state consegnate al Laboratorio per la preparazione.

Preparazione del campione di laboratorio

Al fine di ridurre la variabilità dovuta alle preparazioni dei campioni, tutte le aliquote sono state inviate al Servizio Laboratori del Dipartimento Provinciale di Rovigo dell'ARPA Veneto. La preparazione è avvenuta secondo le seguenti fasi:

- pesatura del materiale costituente l'aliquota del campione
- separazione manuale, di pezzi grossolani di metallo e quant'altro, se presenti, non macinabili nel mulino a disposizione, e loro pesatura
- trinciatura manuale con forbici e cesoie d'acciaio, con riduzione a dimensioni di 3 || 4 cm di pezzi aventi dimensioni maggiori
- omogeneizzazione di tutto il materiale e triturazione dello stesso in un mulino SM 2000 RETSCH munito di setaccio a maglie quadrate di 4 mm di lato. Su questa frazione è stata eseguita la determinazione dei PCB ed il test di eluizione (secondo quanto indicato dall'appendice A della norma UNI 10802)
- omogeneizzazione del macinato e prelievo dell'aliquota da sottoporre ad essiccamento a 105°C.

Tutto il restante materiale è stato essiccato a 105°C e macinato di nuovo con il mulino SM 2000 RETSCH, munito di setaccio da 1 mm; su tale materiale è stata eseguita la determinazione dei metalli.

5.4. Metodologie di analisi

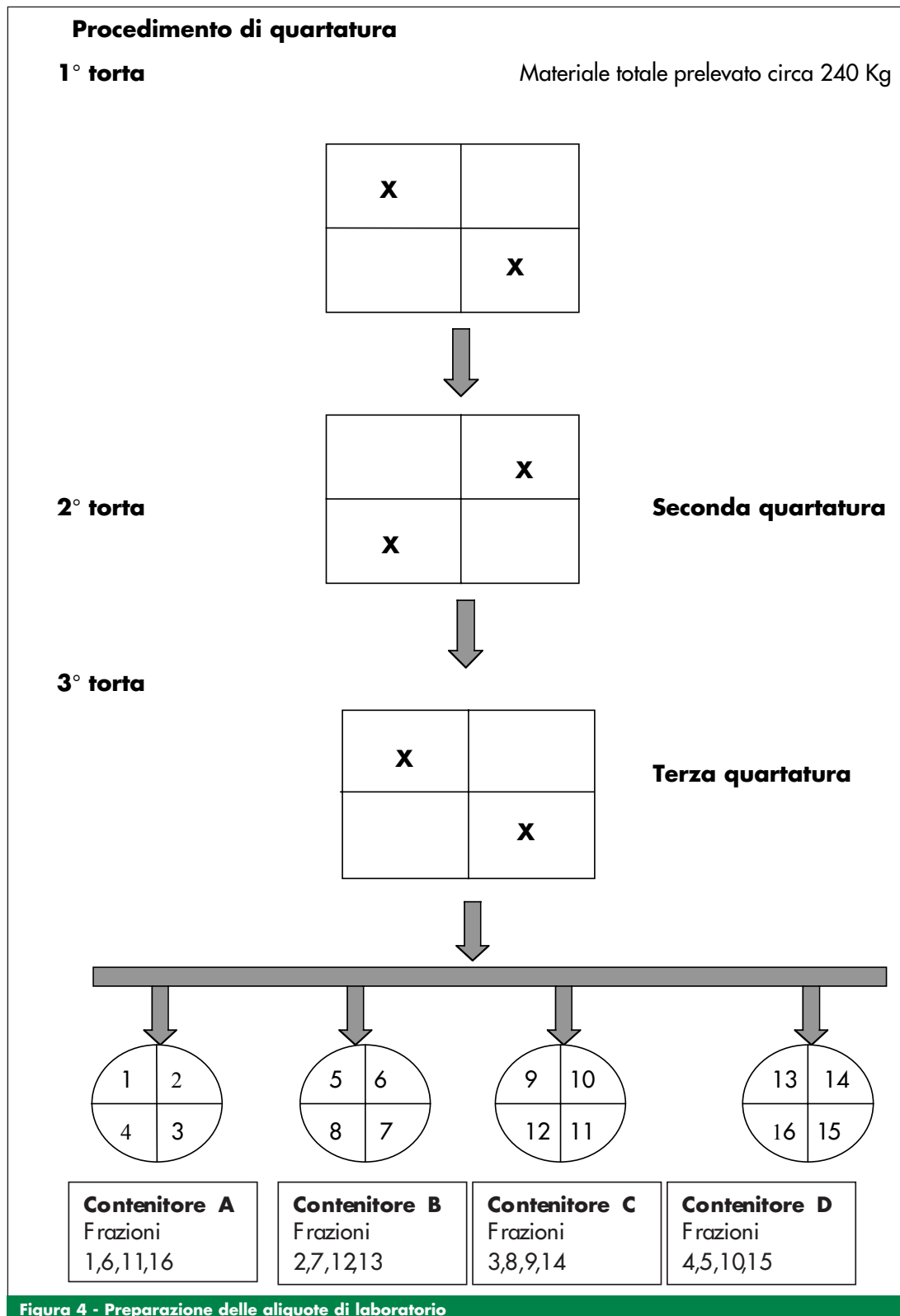


Figura 4 - Preparazione delle aliquote di laboratorio

dati analiticamente rappresentativi per la caratterizzazione del fluff. In particolare, è stata eseguita la determinazione dei policlorobifenili (PCB), dei metalli totali ed il test di eluizione secondo quanto previsto dall'Appendice A della norma UNI 10802.

5.4.1 Determinazione dei policlorobifenili (PCB)

La determinazione dei policlorobifenili è stata effettuata con approcci di preparazione e con strumentazioni diverse. Le condizioni utilizzate sono riportate nella tabella seguente (tabella 3).

Tabella 3 - Metodi utilizzati per la determinazione dei Policlorobifenili (PCB)

Laboratorio	Estrazione	Purificazione	Analisi
Firenze	ultrasuoni	Silice	GC-MS
Genova	ultrasuoni	Florisil	GC-ECD
Grugliasco	ultrasuoni	Silice	GC-MS
Ravenna	ultrasuoni	Multistrato/Allumina	GC-MS
Rovigo	ultrasuoni	Florisil	GC-MS

Preparazione del campione

L'aliquota di prova deve possedere il più possibile una granulometria omogenea, per cui un Laboratorio, vista la composizione del fluff, ha effettuato una serie di setacciature successive, per poi prelevare da ciascun setacciato la percentuale di fluff rappresentativo alla ricomposizione del campione. Tale procedura ha portato a risultati del tutto confrontabili con quelli ottenuti dagli altri Laboratori, confermando la validità della scelta operativa più semplice.

Prima di iniziare la procedura di estrazione, in un caso l'aliquota di prova è stata contaminata con 100 µL di una miscela di standard marcati di PCB $^{13}C_{12}$.

Estrazione con ultrasuoni

L'aliquota di prova, di almeno 5 grammi, in considerazione dell'elevata disomogeneità è stata estratta a freddo mediante una miscela n-esano/acetone in rapporto di 4/1, ripetendo più volte l'operazione in bagno ad ultrasuoni.

Il solvente organico è stato prima evaporato e concentrato a pochi ml mediante evaporatore rotante. Successivamente l'estratto è stato portato a volume e un'aliquota è stata purificata.

Purificazione mediante cromatografia

Per le colonne cromatografiche di purificazione e separazione sono stati utilizzati differenti supporti, quali ad esempio: gel di silice, florisil, allumina; nonché, nel caso l'estratto dovesse risultare molto sporco, un'eventuale colonna multistrato.

Analisi strumentale

L'identificazione e la quantificazione dei policlorobifenili (PCB) è stata effettuata in spettrometria di massa quadrupolare con modalità di acquisizione S.C.A.N. per l'identificazione e S.I.M. (single ion monitoring) per la quantificazione. Solo un laboratorio ha utilizzato un rivelatore a cattura di elettroni.

L'identificazione e il riconoscimento dei picchi si basa sul rilevamento delle masse di almeno due frammenti molecolari prescelti di ogni congenere, dei quali uno è lo ione molecolare e sulla verifica dei tempi di ritenzione e dei rapporti di intensità delle masse dei frammenti stessi, preferibilmente sull'intero spettro delle masse considerate.

La quantificazione dei segnali è conseguita mediante confronto dell'area del segnale relativo all'analita con l'area del segnale del corrispondente congenere di riferimento interno, se presente, oppure con l'area del congenere più vicino.

Le condizioni operative utilizzate per la strumentazione sono risultate analoghe per i diversi Laboratori.

5.4.2 Determinazione dei metalli sul rifiuto tal quale e sull'eluato

Determinazione sul tal quale

La composizione dei metalli è stata determinata, previa mineralizzazione mediante, spettrofotometria di assorbimento atomico.

Preparazione del campione

Una aliquota di campione macinato a 1 mm, circa 0,3±0,5 grammi, è stata sottoposta a mineralizzazione mediante attacco acido con acido nitrico (65%)/ acido cloridrico (37%) in rapporto di 1 [] 3, pretrattando a freddo con perossido di idrogeno (30% min m/m 110 vol).

La mineralizzazione è stata condotta in fornello a microonde, secondo diversi cicli operativi, con tempi complessivi di mineralizzazione di circa 30 minuti, utilizzando una potenza max di 650 watt.

Test di eluizione

Il test di eluizione è stato effettuato sull'aliquota macinata a 4 mm secondo quanto previsto dalla norma UNI 10802 (appendice A), la quale prevede che una aliquota di rifiuto solido sia posta a contatto, sotto agitazione per 24 ore, con acqua demineralizzata (conducibilità < 0.5 mS/m e pH compreso tra 5-7, UNI EN ISO 3696) con rapporto liquido: solido 10 [] 1. La prova si basa sull'assunzione che si raggiunga l'equilibrio tra la fase solida e liquida durante il periodo di prova. Il residuo solido è poi separato mediante filtrazione e le proprietà dell'eluato sono misurate mediante i criteri previsti all'allegato B della stessa norma UNI 10802.

Procedimento

Fase di lisciviazione

È stato prelevato, dal campione di laboratorio, un campione di analisi di 100 g ± 5 g ed è stato posto in un recipiente di dimensioni tale da minimizzare lo spazio morto.

Si è aggiunta una quantità di lisciviante L tale da ottenere un rapporto liquido solido 10 L / 1 kg ± 2% avendo cura di ottenere una buona miscelazione tra il solido ed il liquido, determinato con la formula seguente:

$$L = (10 - MC/100) * M_{DW} \quad \text{dove}$$

L = volume lisciviante in litri [L]

M_{DW} = massa secca del campione di analisi [kg]

MC = è il contenuto di umidità in percento

Il recipiente chiuso è stato posto nel dispositivo di agitazione e tenuto in agitazione per 24 ± 0.5h. (Durante l'estrazione deve essere evitata la sedimentazione del solido nel recipiente e non si deve avere una significativa abrasione del rifiuto che produca la riduzione della sua granulometria.)

Fase di separazione liquido/solido

La sospensione è stata lasciata a decantare per 15 min ± 5 min.

Filtrato l'eluato, su una membrana filtrante da 0,45 mm di 47 mm di diametro, in un apparato di filtrazione sotto vuoto o a pressione, si è misurata immediatamente la conducibilità secondo la norma UNI EN 27888 e il pH dell'eluato secondo la norma ISO 10523.

(Dopo la filtrazione non è permesso il risciacquo del filtro con acqua od altri solventi.)

Analisi strumentale

Il contenuto di metalli è stato determinato per spettrofotometria in assorbimento atomico con atomizzazione a fiamma (FAAS) o elettrotermica (GFAAS) in funzione delle concentrazioni attese.

Per il mercurio è stata utilizzata la tecnica dei vapori freddi previa riduzione del metallo con cloruro stannoso o sodioboridruro utilizzando strumentazione adatta al montaggio di cella di misura di vapori di mercurio.

Il cromo esavalente è stato determinato in spettrofotometria di assorbimento molecolare.

Fenomeni di interferenza per effetto matrice sono stati ridotti utilizzando il metodo delle aggiunte. Altre interferenze o cause di errore sono state minimizzate tenendo conto quanto previsto da manuale IRSA Acque elemento per elemento. Per l'analisi in GFAAS sono state aggiunte le quantità degli specifici sali modificatori di matrice, come previsto dai manuali operativi a corredo della strumentazione.

5.4.3 Determinazione del contenuto di C, H e N

La determinazione del C, H ed O è stata effettuata secondo il metodo previsto dalla norma ASTM D5291/92.

Sono stati pesati circa 0,02-0,03 g di campione e si è bruciato il campione in corrente d'ossigeno alla temperatura di 950°C; dal flusso dei gas di combustione, gli ossidi di azoto presenti, sono stati rimossi facendo fluire il gas attraverso dell'ossido di calcio, una porzione della miscela è stata trasportata con gas elio in assorbitore contenente rame metallico riscaldato, per la rimozione dell'ossigeno e per la riduzione degli ossidi d'azoto ad azoto elementare, nello stesso assorbitore è presente dell'idrato di sodio per rimuovere il biossido di carbonio, e magnesio perclorato per rimuovere l'acqua.

Quindi, la concentrazione dell'azoto elementare rimanente, è misurata in una cella a conducibilità termica.

Separatamente, ma nello stesso momento, impiegando una cella a conducibilità infrarosso, selettiva per carbonio e idrogeno, si sono misurate le concentrazioni del biossido di carbonio e del vapore d'acqua.

Occorre tarare lo strumento di lavoro con prodotti standard, in base alla concentrazione a cui si deve lavorare.

5.4.4 Determinazione del potere calorifico PCS/PCI

La determinazione del calore di combustione è stata eseguita secondo quanto previsto dalla norma ASTM D240/76

Si definisce:

PCS =Potere calorifico superiore

Espresso in calorie per grammo, il calore rilasciato dalla combustione di una massa unitaria di campione, in una bomba a volume costante, dove, sostanzialmente, tutta l'acqua è condensata allo stato liquido.

PCI =Potere calorifico inferiore

Espresso in calorie per grammo, il calore rilasciato dalla combustione di una massa unitaria di campione a pressione costante di 1 atm, dove l'acqua rimane allo stato di vapore (ottenuto con calcoli dalla determinazione del PCS).

Il metodo

Il calore di combustione è determinato, in questo metodo, bruciando un campione pesato in una bomba calorimetrica, riempita di ossigeno in condizioni controllate. Il calore di combustione è calcolato attraverso l'osservazione della temperatura prima, durante e dopo la combustione, con appropriate riduzioni per correzioni termochimiche e per trasferimenti di calore. Possono essere usati sia il calorimetro isothermico che adiabatico.

5.4.5 Determinazione dello S

La determinazione dello S è stata eseguita secondo il metodo ASTM D129 determinato sul liquido di lavaggio della bomba calorimetrica con titolazione volumetrica usando la procedura sopra indicata.

In alternativa si consiglia anche il metodo ASTM D4239.

6. Risultati

Le determinazioni analitiche sui residui da frantumazione degli autoveicoli sono state condotte, complessivamente sui tre lotti, dai diversi Laboratori partecipanti allo Studio; i valori, riportati di seguito, sono stati ottenuti dall'elaborazione delle diverse repliche analitiche effettuate.

6.1 Determinazione dei policlorobifenili (PCB)

Il valore medio dei policlorobifenili per tutti i lotti risulta compreso in un intervallo di 1 ÷ 4 mg/kg (tabella 4).

Tabella 4 - Concentrazioni dei Policlorobifenili (PCB) nei diversi lotti

Analita	u.m.	Impianto		
		Feralpi-Lonto auto compatte	Ecofer-Santa Palomba (RM) auto con motore	Ecofer-Santa Palomba (RM) auto senza motore
Policlorobifenili	mg/kg/ss	< 5	< 5	< 5

I risultati ottenuti hanno evidenziato che il contenuto di PCB risulta essere sempre inferiore al valore di 5 mg/kg, valore corrispondente ad 1/100 della CL (CL=500 mg/kg) determinata ai sensi del paragrafo 1.2 della D.C.I 27/7/84, limite previsto per discariche di tipo 2B.

6.2 Determinazione dei metalli

Ai fini della caratterizzazione del fluff, sono state effettuate le prime determinazioni dei metalli pesanti sul rifiuto tal quale, allo scopo di fornire indicazioni circa la classificazione del fluff alla luce della decisione 2000/532/CE e successive modifiche ed integrazioni. I risultati ottenuti sono riportati in tabella 5.

Tabella 5 - Concentrazioni dei materiali sul tal quale

Analita	u.m.	Impianto		
		Feralpi-Lonto auto compatte	Ecofer-Santa Palomba (RM) auto con motore	Ecofer-Santa Palomba (RM) auto senza motore
Arsenico	mg/kg ss	3,6	3,8	5,1
Cadmio	mg/kg ss	22,1	19,4	27,3
Cromo totale	mg/kg ss	169	151	126
Cromo VI	mg/kg ss	< 1	< 1	< 1
Mercurio	mg/kg ss	0,16	0,24	0,35
Nichel	mg/kg ss	76,1	81,9	49,6
Piombo	mg/kg ss	1280	1930	2810
Rame	mg/kg ss	21900	21200	34500
Zinco	mg/kg ss	3750	3460	3270

Sono state, inoltre, effettuate le determinazioni dei metalli sull'eluato ed i risultati ottenuti sono riportati nella tabella 6.

Tabella 6 - Concentrazioni dei metalli nell'eluato

Analita	u.m.	Impianto		
		Feralpi-Lonto auto compatte	Ecofer-Santa Palomba (RM) auto con motore	auto senza motore
Alluminio	mg/L	0,26	0,33	0,50
Arsenico	mg/L	0,003	0,004	0,006
Cadmio	mg/L	0,013	0,010	0,015
Cromo totale	mg/L	0,02	0,01	0,02
Cromo VI	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Ferro	mg/L	0,30	0,30	0,47
Mercurio	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nichel	mg/L	0,11	0,10	0,10
Piombo	mg/L	0,23	0,37	1,34
Rame	mg/L	0,20	0,24	0,27
Zinco	mg/L	2,3	1,6	2,3

6.3 Determinazione del potere calorifico superiore ed analisi elementare

Al fine di valutare, in alternativa allo smaltimento in discarica, un avvio del fluff ad impianti industriali di cocombustione o di incenerimento con recupero di energia, i diversi Laboratori hanno effettuato la determinazione del potere calorifico superiore ed inferiore e l'analisi elementare. Di seguito si riportano i relativi risultati.

La determinazione del Potere Calorifico sul campione di fluff presso l'impianto FERALPI, auto compatte, mostra i seguenti risultati:

PCS = 4.347 KCal/kg = 18.200 KJ/kg

PCI = 4.041 KCal/kg = 16.916 KJ/kg

S% = 0,321

C% = 48,33

H% = 6,05

N% = 1,89

La determinazione del Potere Calorifico sul campione di fluff presso l'impianto ECOFER, **auto senza motore**, mostra i seguenti risultati:

PCS = 4.902 KCal/Kg = 20.523 KJ/Kg

PCI = 4592 KCal/Kg = 19.222 KJ/Kg

S% = 0,314

C% = 48,67

H% = 6,12

N% = 2,35

Per il fluff delle **auto con motore** i risultati sono:

PCS = 4612 KCal/Kg = 19310 KJ/Kg

PCI = 4306 KCal/Kg = 18.025 KJ/Kg

S% = 0,273

C% = 47,33

H% = 6,04

N% = 1,64

7. Conclusioni

Il Gruppo di lavoro ANPA/ARPA, istituito su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio, ha terminato la prima parte dello studio necessario ai fini del recepimento della 1999/31/CE in materia di discariche e della direttiva 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso, nonché per l'adozione di specifiche norme tecniche per il recupero e lo smaltimento, previste dal D.Lgs 22/97.

Le attività di ricerca, svolte presso i Laboratori delle ARPA coinvolte, hanno permesso di definire un prima caratterizzazione di questa particolare tipologia di rifiuto, individuandone le caratteristiche chimico fisiche, con particolare riguardo al contenuto in policlorobifenili (PCB), risultato sempre inferiore al valore di 5 mg/kg, e dei metalli pesanti e valutandone il comportamento al test di cessione previsto dalla nuova normativa in via di definizione.

A seguito dell'attività sperimentale, è stato inoltre evidenziato l'alto potere calorifico di questo rifiuto, per il quale si possono, pertanto, ipotizzare modalità di trattamento alternative allo smaltimento in discarica, quali l'utilizzo come combustibile in impianti industriali o l'incenerimento con recupero di energia.

Il recepimento della direttiva 2000/53/CE, fissando prescrizioni tecniche specifiche cui gli impianti di demolizione dovranno conformarsi, inclusa la "messa in sicurezza" del mezzo, dovrebbe garantire con l'asportazione di tutti i componenti ambientalmente critici dai veicoli, un flusso in uscita di carcasse bonificate, che avviate agli impianti di frantumazione, dovrebbero a loro volta produrre un fluff, sicuramente non contaminato da sostanze pericolose.

In tale contesto si creeranno le condizioni per lo sviluppo di forme di trattamento alternative alla discarica.

Sarà comunque necessario garantire un sistema efficace di controlli che coinvolga l'intera filiera di gestione dei veicoli fuori uso, a partire dagli impianti di demolizione, anche attraverso la messa a punto di specifici protocolli da utilizzarsi all'interno della rete Agenziale.

Va infine evidenziato che al fine di completare lo studio di caratterizzazione risulta necessario acquisire ulteriori elementi conoscitivi, quale ad esempio il contenuto di stagno e dei composti organo stannici, delle sostanze tossiche ed irritanti, ritenuti necessari per la corretta applicazione della decisione della Commissione europea 2000/532/CE e successive modifiche ed integrazioni. Detta decisione infatti prevede, ai fini della classificazione del fluff, l'attribuzione di due diversi codici pericoloso e non pericoloso, in funzione della concentrazione di sostanze pericolose in esso contenute.

Tanto premesso determina l'opportunità di ulteriori campagne di analisi da effettuarsi su campioni più eterogenei e di approfondire le problematiche connesse alla caratterizzazione e gestione del fluff.

Allegato 1

Proposta di metodo di campionamento ed analisi

1. METODO DI CAMPIONAMENTO

1.1 Principio del metodo

Il campionamento, a partire da un lotto generico di materiale eterogeneo di fluff, prodotto dalla macinazione degli autoveicoli, deve essere effettuato in modo sistematico casuale, secondo le indicazioni previste per giaciture statiche dalla norma UNI 10802 (punto 4.2.2.1) al fine di ottenere un campione rappresentativo della massa iniziale.

1.2 Modalità di campionamento

La procedura permette di realizzare un campione composito, inteso come campione primario ottenuto combinando diversi incrementi, presi da più parti dell'ammasso, da sottoporre a riduzione volumetrica, mediante quartatura, per ottenere il campione finale.

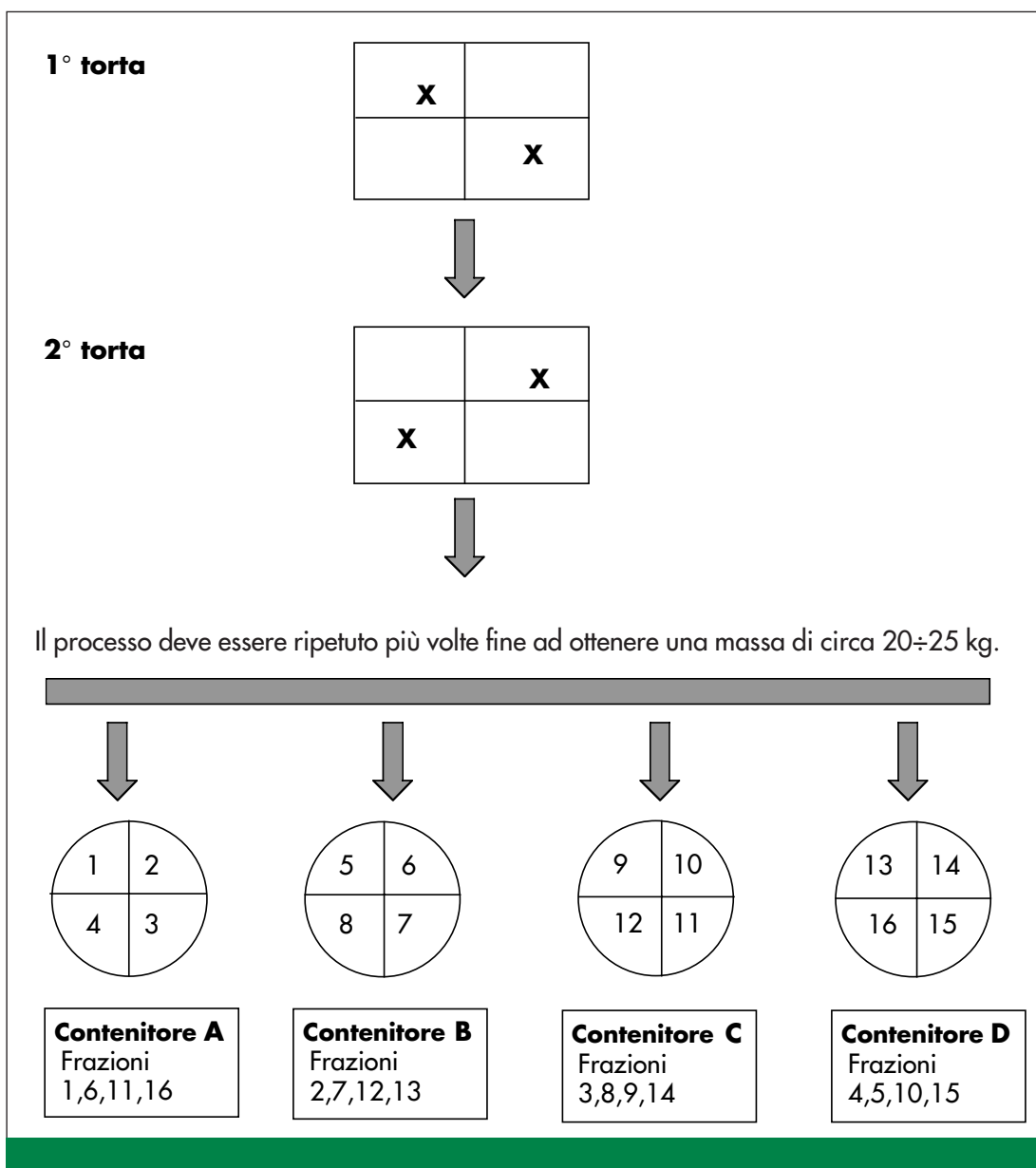
Il materiale costituente il lotto da campionare viene omogeneizzato mediante attrezzature meccaniche (pala gommata o mezzo analogo) e livellato su di un piazzale impermeabilizzato ove si realizza un parallelepipedo.

La superficie viene suddivisa in settori di uguale dimensione, nei quali vengono prelevati un numero congruo di incrementi di uguale peso (di almeno 20 kg ciascuno) mediante benna, evitando la selezione delle diverse frazioni granulometriche.

Il numero di incrementi deve essere determinato in funzione della massa iniziale di materiale da campionare e del peso finale del campione (30 kg per formare n°4 aliquote di almeno 4 kg ciascuna) considerando di effettuare più cicli di quartatura.

Tutti gli incrementi vengono riuniti, rimescolati con cura ed omogeneizzati in modo da formare il campione primario che sarà quindi sottoposto al procedimento di quartatura, secondo le seguenti regole:

- il fluff viene distribuito, omogeneizzandolo nella piazzola impermeabilizzata e pulita, in modo da formare una torta;
- sulla torta vengono tracciate due linee diametrali ad angolo retto allontanando in modo completo con pala e scopa il materiale costituente due quadranti opposti;
- il materiale dei due quadranti rimasti viene riunito, omogeneizzato per formare una nuova torta. Tale operazione viene ripetuta complessivamente più volte, in modo da ottenere alla fine un campione di circa 20÷25 kg, come da schema riportato di seguito;
- si procede quindi alla formazione delle aliquote per il laboratorio, del peso superiore a 4 (quattro) kg, secondo il seguente schema.



Le aliquote risultanti, vengono riposte in opportuni recipienti rigidi di materiale plastico, e consegnate al Laboratorio per la preparazione.

2. METODOLOGIE DI ANALISI

2.1 Preparazione del campione di laboratorio

- Pesatura del materiale costituente l'aliquota del campione
- Separazione manuale di pezzi grossolani di metallo e quant'altro, se presenti, non macinabili nel mulino a disposizione, e loro pesatura.
- Trinciatura manuale con forbici e cesoie d'acciaio, con riduzione a dimensioni di 3 [] 4 cm di pezzi aventi dimensioni maggiori.
- Omogeneizzazione di tutto il materiale e triturazione dello stesso in un mulino (ad esempio SM 2000 RETSCH) munito di setaccio a maglie quadrate di 4 mm di lato per la preparazione dell'aliquota da sottoporre al test di eluizione (appendice A – norma UNI 10802) su cui determinare i policlorobifenili.
- Omogeneizzazione del macinato e prelievo dell'aliquota per la determinazione del residuo a 105°C.
- Il restante materiale viene essiccato a 105°C e macinato di nuovo con lo stesso mulino, munito di setaccio da 1 mm. Su tale aliquota viene eseguita la determinazione dei metalli.

2.2 Determinazione dei policlorobifenili (PCB)

2.2.1 Principio

L'identificazione e la quantificazione dei policlorobifenili (PCB) viene effettuata mediante gascromatografia-spettrometria di massa quadrupolare previa estrazione con solvente in ultrasuoni e purificazione su colonna (cromatografia).

L'identificazione e il riconoscimento dei picchi si basa sul rilevamento delle masse di almeno due frammenti prescelti di ogni congenere, dei quali uno è normalmente lo ione molecolare, e sulla verifica dei tempi di ritenzione e dei rapporti di intensità delle masse dei frammenti stessi. La quantificazione dei segnali è conseguita mediante confronto dell'area del segnale relativo all'analita con l'area del segnale del corrispondente congenere marcato di riferimento interno, se presente, oppure con l'area del congenere più vicino.

2.2.2 Reagenti

Solventi: n-esano, acetone, diclorometano, nonano, devono essere tutti di elevata purezza (grado "pesticidi").

A titolo esemplificativo viene riportato un set di standard marcati $^{13}\text{C}_{12}$ utilizzabili per la quantificazione.

IUPAC PCB 28	2,4,4'-triclorobifenile
IUPAC PCB 77	3,3',4,4'-tetraclorobifenile (deuterato)
IUPAC PCB 101	2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile
IUPAC PCB 126	3,3',4,4',5'-pentaclorobifenile
IUPAC PCB 169	3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile
IUPAC PCB180	2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile

2.2.3 Strumentazione

- Attrezzatura di laboratorio di uso comune
- Bagno ad ultrasuoni
- Evaporatore rotante
- Gascromatografo, possibilmente con autocampionatore, accoppiato con spettrometro di massa quadrupolare.

2.2.4 Procedura analitica

Estrazione

Si pesano circa 5 grammi di campione omogeneizzato e tritato su maglia di 4mm.

L'estrazione si effettua con miscela di n-esano/acetone in rapporto di 4/1 (5 ripetizioni successive con circa 20 ml di solvente per volta) in bagno a ultrasuoni.

L'estratto viene concentrato, con evaporatore rotante sotto vuoto, fino a piccolo volume e a secco in corrente di azoto. Quindi si riprende con n-esano e si porta a 50 ml.

La purificazione si effettua su un'aliquota di campione di 1 ml corrispondente ad una pesata iniziale di circa 0.1 grammi, aggiungendo 100 microlitri di standard (miscela contenente un congenere marcato ^{13}C per famiglia)

Purificazione

La purificazione si effettua mediante cromatografia su colonna.

Colonna di gel di silice (attivato in stufa per una notte): diametro colonna 30 mm con circa 40 grammi (115 mm) di gel di silice e 20 mm di solfato di sodio anidro di guardia nelle seguenti condizioni operative:

- Precondizionamento: lavaggio con n-esano
- Preeluizione con n-esano (circa 70 ml)
- Eluizione con 150 ml di miscela n-esano-diclorometano 10%

L'eluato si porta a piccolo volume con evaporatore rotante sotto vuoto ed eventualmente, se necessario, si ripete una seconda fase di purificazione su colonna multistrato.

Colonna "multistrato" costituita da

- solfato di sodio
- celite/acido solforico in rapporto di 40/60 %
- bicarbonato/solfato di sodio
- gel di silice
- solfato di sodio

L'eluizione si effettua con etere di petrolio alla temperatura $40\div 60\text{ }^\circ\text{C}$ (circa 70 ml) L'eluato si porta a piccolo volume con evaporatore rotante sotto vuoto e quasi a secco in corrente di azoto.

Si riprende con 100 microlitri di nonano contenente 100 picogrammi/microlitro di standard di siringa (ad esempio ottaclorobifenile (IUPAC n° 194) $^{13}\text{C}_{12}$).

In alternativa la purificazione può essere effettuata, secondo l'esperienza dell'analista, anche con analoghi supporti (es. florisil).

Analisi strumentale

A titolo esemplificativo vengono riportate le condizioni operative, che possono essere variate in funzione delle caratteristiche della strumentazione a disposizione e dell'esperienza dell'analista.

colonna gascromatografica: 5% fenil 95% metilpolisilossano (o analoga)

- lunghezza nominale: 30 m
- diametro nominale: 0.25 mm
- spessore nominale del film: 0.25mm

tipo di iniettore: splitless (on-column)

gas di trasporto: elio

programma di temperatura del forno:

- temperatura iniziale: 140 °C per 1'
- 1° gradiente di T: 10°C/min fino a 150 °C
- 2° gradiente di T: 4°C/min fino a 280 °C
- 3° gradiente di T: 20°C/min fino a 330 °C

– isoterma finale: 330°C per 5'
 Flusso 1.0 mL/min
 Modalità di acquisizione: SIM (selected ion monitoring)
 Nella tabella viene riportato un set tipo di masse che può essere utilizzato:

Famiglie	Masse	Massa congenere marcato
Triclorobifenili	256 - 258	268
Tetraclorobifenili	290 - 292	298
Pentaclorobifenili	326 - 328	338
Esaclorobifenili	360 - 362	372
Eptaclorobifenili	394 - 396	406
Ottaclorobifenili	428 - 430	442
Nonaclorobifenili	462 - 464	
Decaclorobifenili	498 - 500	

Quantificazione

Il valore di concentrazione attribuito alle “famiglie” viene calcolato utilizzando l’intera area dei picchi riconosciuti (confermati mediante rapporto isotopico), confrontandoli con le risposte degli standard marcati aggiunti, corretto per il fattore di risposta relativo medio, dei congeneri di famiglia presenti nello standard dei policlorobifenili naturali.

Il valore complessivo di “policlorobifenili” viene calcolato per semplice sommatoria delle diverse famiglie.

2.3 Determinazione dei metalli (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn)

2.3.1 Principio

Il metodo prevede la digestione dei campioni con opportune soluzioni acide mediante sistema a microonde.

Il contenuto dei metalli può essere determinato per spettrofotometria in assorbimento atomico con atomizzazione a fiamma (FAAS) o elettrotermica (GFAAS).

Per il mercurio si utilizza la tecnica dello stripping a vapori freddi previa riduzione del mercurio con cloruro stannoso o sodio boroidruro.

In alternativa, ove le concentrazioni lo permettano, può essere utilizzata la spettrometria di emissione atomica mediante plasma induttivamente accoppiato (ICP-AES) o altre tecniche ugualmente valide in accordo con la letteratura scientifica corrente.

2.3.2 Apparecchiature e reagenti

- Vetreria da laboratorio di uso comune opportunamente decontaminata
- Mineralizzatore a microonde dotato di contenitori a pressioni
- Spettrofotometro assorbimento atomico a fiamma ed elettrofornace
- Sistema generatore idruri
- Acido nitrico (HNO₃) 65%
- Acido cloridrico (HCl) 37%
- Acqua ossigenata (H₂O₂) 30% m/m
- Sodio boroidruro 0.2% in NaOH 0.05%

- Acido cloridrico 3% v/v
- Acqua ultrapura
- Sali modificatori di matrice [Pd e $Mg(NO_3)_2$]

2.3.3 Procedimento

Per la preparazione della soluzione per la mineralizzazione con forno a microonde, trasferire un'aliquota di 0.3-0.5 g di campione macinato, di granulometria pari a 1 mm, nell'apposito contenitore.

Aggiungere 0.9-1.5 mL di acqua ossigenata e lasciare a riposo il contenitore aperto per almeno 20 min..

Aggiungere 2.7-4.5 mL di HCl e 0.9-1.5 mL di HNO_3 . Inserire nel forno a microonde ed impostare le seguenti condizioni.

Ciclo operativo

10 min. a 250 W

10 min. a 450 W

10 min. a 600W

5 min. a 250 W

Ventilazione per 15 min.

Effettuare prova in bianco con le stesse modalità.

Dopo raffreddamento trasferire la soluzione in contenitore tarato e portare a volume noto con acqua ultrapura.

Misura concentrazione

Le concentrazioni dei diversi metalli dovranno essere misurate con differenti metodologie a seconda delle concentrazioni attese e del tipo di elementi.

2.3.4 Cause d'errore ed interferenze

La presenza di alcuni metalli in quantità percentuale (Fe, Mn, Cu) dà luogo a fenomeni d'interferenza per effetto matrice che devono essere eliminati con il metodo delle aggiunte.

Altre interferenze o cause d'errore devono essere minimizzate tenendo conto quanto previsto dal manuale IRSA Acque elemento per elemento.

Per analisi in GFAAS devono essere aggiunte le quantità degli specifici sali modificatori di matrice come previsto dai manuali operativi a corredo della strumentazione.

2.3.5 Determinazione Cromo VI

Il cromo VI è stato determinato sul rifiuto tal quale in spettroscopia di assorbimento molecolare secondo quanto previsto da metodi analitici per i fanghi quaderno IRSA 64.

Le interferenze dovute ad altri metalli presenti (principalmente ferro e rame) sono state eliminate secondo quanto previsto dal manuale IRSA Acque.