



**LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEI  
RIFIUTI DA COSTRUZIONE E  
DEMOLIZIONE**

**Aprile 2008**

# INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. COSA SONO I RIFIUTI INERTI.....</b>	<b>4</b>
2.1. DEFINIZIONE .....	4
2.2. DA COSA SONO COSTITUITI I RIFIUTI INERTI .....	4
2.3. CODIFICA DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE .....	6
<b>3. LA PRODUZIONE DEI RIFIUTI INERTI .....</b>	<b>7</b>
<b>4. LA GESTIONE DEI RIFIUTI INERTI .....</b>	<b>10</b>
4.1. LA GESTIONE DEI RIFIUTI INERTI FINALIZZATA AL TRATTAMENTO ESTERNO .....	11
3.1.1 <i>Deposito temporaneo</i> .....	11
3.1.2 <i>Formulario di identificazione dei rifiuti</i> .....	12
3.1.3 <i>Registri di carico e scarico</i> .....	13
3.1.4 <i>Documento di omologa</i> .....	13
4.2. LA GESTIONE DEI RIFIUTI INERTI FINALIZZATA AL TRATTAMENTO INTERNO .....	14
3.2.1 <i>Autorizzazione dell'impianto</i> .....	14
3.2.2 <i>La marcatura CE</i> .....	16
3.2.3 <i>Norme di tutela ambientale (Test di cessione)</i> .....	17
3.2.4 <i>Norme tecniche generali</i> .....	19
<b>ALLEGATO I.....</b>	<b>21</b>
<b>ALLEGATO II.....</b>	<b>23</b>

## 1. PREMESSA

Le società occidentali hanno sempre più incentivato, nel corso del loro sviluppo, l'utilizzo delle risorse naturali per la produzione di una notevole quantità di beni e prodotti, spesso con durata di vita limitata nel tempo.

Ciò ha comportato un prelievo di risorse superiore alla capacità di rinnovamento ed una produzione di rifiuti maggiore della capacità di assorbimento degli stessi da parte dell'ambiente. Tale fenomeno ha riguardato anche il settore delle costruzioni.

Da una parte si pensava infatti di poter disporre di una riserva illimitata di materie prime, dall'altra che la natura e la quantità dei rifiuti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione non rappresentassero un effettivo problema di smaltimento.

Oggi si può affermare che tale comportamento non sia più sostenibile.

Infatti:

- la domanda di aggregati ha generato forti impatti sul territorio a causa di una attività estrattiva che con molta difficoltà riesce ad essere pianificata e regolamentata;
- il notevole quantitativo di rifiuti proveniente dal settore edile ha generato una domanda di impianti di smaltimento difficile da soddisfare e che, tra l'altro, ha comportato il frequente abbandono in discariche abusive distribuite nelle aree periferiche degli agglomerati urbani;
- l'utilizzo della discarica deve, anche per questa tipologia di rifiuti, essere considerato come ultima soluzione privilegiando tutte le azioni possibili per recuperare risorse dalla gestione dei rifiuti.

E' quindi importante sviluppare e approfondire la strada del riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Ma la sostituzione dei materiali naturali con quelli riciclati non può e non deve andare a discapito della qualità e della sicurezza delle opere che vengono realizzate.

Le presenti linee guida si pongono pertanto l'obiettivo di stabilire alcune regole comportamentali da seguire in cantiere per una gestione ottimale dei rifiuti prodotti.

Le linee guida, dopo il primo capitolo dedicato alla definizione dei rifiuti inerti, trattano nel capitolo 2 dell'importanza di una corretta gestione dei rifiuti in cantiere ed infine approfondiscono nel capitolo 3 le diverse opportunità (in cantiere o all'esterno, in piattaforma di riciclaggio o in discarica) di gestione dei rifiuti da C&D.

## **2. COSA SONO I RIFIUTI INERTI**

### **2.1. Definizione**

Già la sola definizione di rifiuto inerte crea notevoli problemi sia a livello nazionale sia comunitario.

Secondo la più recente normativa nazionale (DM 3.8.2005) sono da considerarsi rifiuti inerti:

*i rifiuti solidi 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 sotterranee.*

Molti di questi (soprattutto tra quelli non pericolosi, maggiormente idonei ad essere recuperati) derivano dal settore edile, ma anche da altri settori industriali (trattamenti chimici e fisici di minerali ferrosi e non, fabbricazione del vetro e dei prodotti di vetro, di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione, scarti di rivestimenti e materiali refrattari).

Per tale motivo si tende ad identificare i cosiddetti rifiuti da costruzione e demolizione (C&D) con i rifiuti inerti.

Nel seguito del presente lavoro per rifiuti inerti si intenderanno i soli rifiuti provenienti dal settore edile, cioè i rifiuti da C&D.

### **2.2. Da cosa sono costituiti i rifiuti inerti**

Nelle diverse fasi del processo edilizio vengono prodotti rifiuti in grande quantità.

La demolizione di strutture fuori terra o interrato è ovviamente quella più impattante, ma notevoli quantità di rifiuti vengono anche prodotte durante la costruzione, la ricostruzione, la demolizione e/o la decostruzione di edifici, murature, grandi strutture civili, palificazioni, fognature, sovrastrutture stradali.

Regolari contributi di volumi di scarto provengono anche dalla fabbricazione o dalla prefabbricazione di elementi e componenti delle costruzioni civili (mattoni, piastrelle, pannelli, componenti strutturali, etc.).

Tra le principali componenti dei rifiuti possono essere citate:

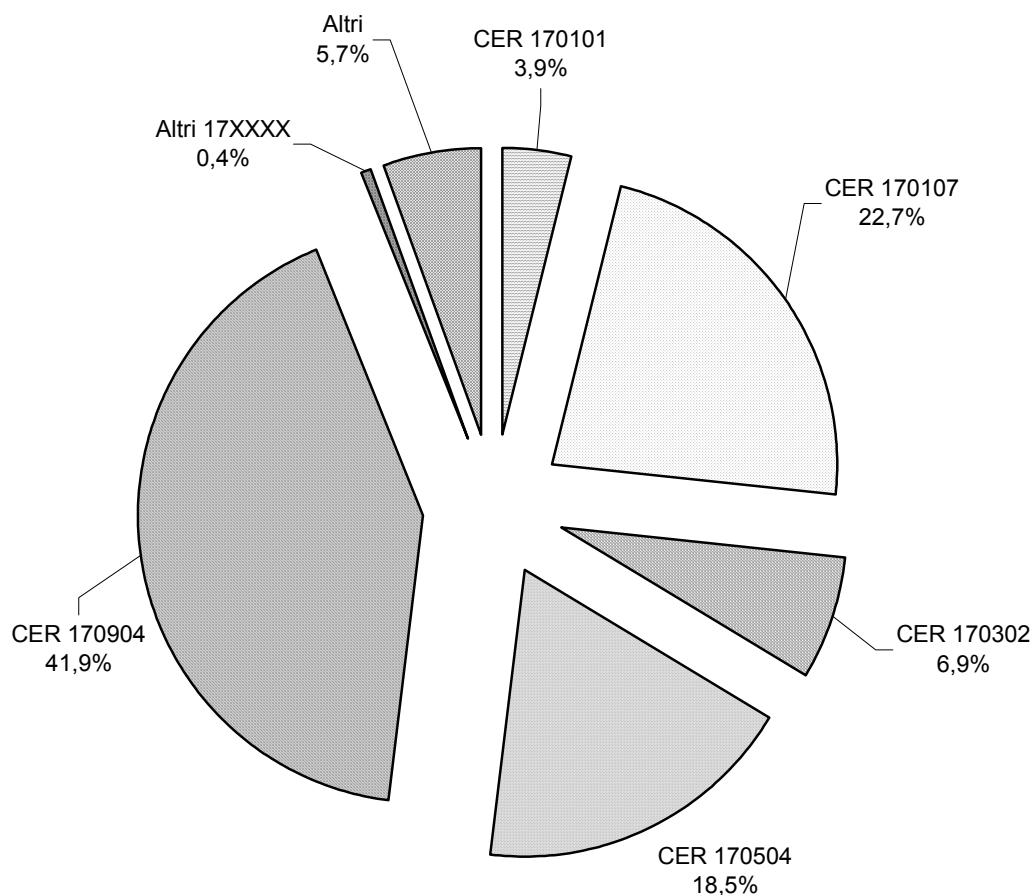
- calcestruzzo (precompresso o normale)
- cemento e malte varie
- conglomerati e misti bituminosi
- mattoni, tegole e blocchi
- terra di scavo
- legno
- carta, cellulosa e polistirolo
- metalli
- plastica
- gesso
- ceramica
- vetro

- amianto
- materiali compositi
- vernici
- materiali per isolamento termico ed acustico.

Di tutta questa molteplicità di materiali, spesso associati in modo caotico nei cumuli o sui mezzi utilizzati per il trasporto alle discariche, possono essere idonei al reimpiego nel campo delle costruzioni civili come aggregati sciolti o legati, dopo opportuno trattamento, solamente quelli che riescono a raggiungere adeguate caratteristiche prestazionali e che non provocano impatti negativi all'ambiente circostante (possibili rilasci di sostanze inquinanti).

Per avere un'idea della composizione media del rifiuto inerte, si riporta in Fig. 1 (dallo studio di settore prodotto annualmente da ANPAR) un diagramma a torta con le tipologie più caratteristiche, ripartite in base alle quantità in peso.

Fig. 1 - Composizione media del rifiuto inerte in arrivo agli impianti di riciclaggio (ANPAR 2007)



### 2.3. Codifica dei rifiuti da costruzione e demolizione

Dal punto di vista normativo ogni tipologia di rifiuto è caratterizzata da un codice, standardizzato a livello europeo (CER: Codice Europeo dei Rifiuti), che deve essere dichiarato dal produttore e verificato dallo smaltitore/recuperatore. Il criterio di codificazione dei rifiuti si basa prevalentemente sull'attività che ha generato il rifiuto, nonché sulla presenza di sostanze classificate pericolose, ai sensi delle norme vigenti.

Un rifiuto è classificato come pericoloso se le sostanze presenti raggiungono determinate concentrazioni specificate nella direttiva n.88/379/CEE.

Nella classificazione CER i rifiuti da costruzione e demolizione sono elencati nel capitolo 17 e sono:

CER	Descrizione
17 01 01	Cemento
17 01 02	Mattoni
17 01 03	Mattonelle e ceramiche
17 01 06*	<i>Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose</i>
17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse di quelle di cui alla voce 17 01 06
17 02 01	Legno
17 02 02	Vetro
17 02 03	Plastica
17 02 04*	<i>Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminate</i>
17 03 01*	<i>Miscele bituminose contenenti catrame di carbone</i>
17 03 02	Miscele bituminose diverse da queste di cui alla voce 17 03 01
17 03 03*	<i>Catrame di carbone e prodotti contenenti catrame</i>
17 04 01	Rame, bronzo e ottone
17 04 02	Alluminio
17 04 03	Piombo
17 04 04	Zinco
17 04 05	Ferro e acciaio
17 04 06	Stagno
17 04 07	Metalli misti
17 04 09*	<i>Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose</i>
17 04 10*	<i>Cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose</i>
17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05 03*	<i>Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose</i>
17 05 04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
17 05 05*	<i>Fanghi di dragaggio, contenente sostanze pericolose</i>
17 05 06	Fanghi di dragaggio, diversi da quelli di cui alla voce 17 05 05
17 05 07*	<i>Pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose</i>
17 05 08	Pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07
17 06 01*	<i>Materiali isolanti contenenti amianto</i>
17 06 02*	<i>Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose</i>
17 06 04	Materiali isolanti, diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 02
17 06 05*	<i>Materiali da costruzione contenenti amianto</i>
17 08 01	Materiali da costruzione a base di gesso contenenti sostanze pericolose
17 08 02	Materiali da costruzione a base di gesso, diversi di quelli alla voce 17 08 01
17 09 01*	<i>Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti mercurio</i>
17 09 02*	<i>Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti PCB</i>
17 09 03*	<i>Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione contenenti sostanze pericolose</i>
17 09 04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01* 17 09 02* e 17 09 03*

### 3. LA PRODUZIONE DEI RIFIUTI INERTI

La fase di demolizione di ogni edificio, insieme a quella di costruzione e manutenzione, dà origine ad una produzione di rifiuti caratterizzati, come già visto, dalla presenza di materiale eterogeneo, quali legname, plastiche, cartoni, metalli, imballaggi, materiali sintetici (moquette, materiali isolanti, impermeabilizzanti, etc.), materiali ceramici vari e residui di laterizi e di calcestruzzi.

In un'ottica di valorizzazione dei rifiuti da costruzione e demolizione, così come prevista dalla normativa europea e nazionale, assume un ruolo centrale il processo di demolizione e la tecnologia adottata. Bisogna infatti sempre ricordare che più i rifiuti sono suddivisi, nel momento stesso della produzione, in frazioni omogenee più il loro riciclo è semplificato e conveniente.

Un rifiuto selezionato consente da un lato di risparmiare sui costi di smaltimento o trattamento (essi aumentano notevolmente con l'eterogeneità e la presenza di sostanze inquinanti), dall'altro di garantire al materiale riciclato un adeguato livello di qualità per sostituire i materiali naturali.

Inoltre separando all'origine le differenti categorie di rifiuti è possibile avviare a trattamento non solo i materiali tipici delle costruzioni, come laterizi e calcestruzzo, ma anche il legno, la plastica, il vetro e i metalli, che possono essere avviati alle rispettive filiere di recupero.

Per ottenere questo risultato l'attività di demolizione deve essere progettata ed organizzata fino a prevedere uno smantellamento per fasi successive dell'intero edificio. Una strategia di questo tipo, detta di demolizione selettiva, è oggi ancora poco praticata, perché comporta costi elevati, dovuti al massiccio impiego di manodopera e ai tempi lunghi di esecuzione.

Inoltre la mancanza di un indotto organizzato, cioè di una rete capillare di impianti e/o servizi in grado di valorizzare i materiali separati, e di un effettivo mercato dei beni e/o materiali prodotti, ha finora scoraggiato le imprese di demolizione.

Nella realtà accade che nella scelta delle tecniche di demolizione da adottare si considerano come elementi prioritari l'aspetto economico e la velocità di esecuzione dell'operazione e non si tiene conto della necessità di ricollocare nel processo produttivo le diverse tipologie di rifiuti e componenti.

I capitoli relativi ai lavori di demolizione raramente prevedono l'adozione di procedure selettive, che permettono il recupero e la migliore valorizzazione dei rifiuti edili, pertanto nei cantieri si tende a demolire in maniera tradizionale.

I rifiuti edili così prodotti possono essere smaltiti in discarica, oppure avviati al recupero. In quest'ultimo caso essi devono tuttavia essere preventivamente assoggettati ad un adeguato trattamento di selezione, consistente essenzialmente in una vagliatura e separazione della cosiddetta frazione leggera (plastica, vetro, legno, etc.).

Se una demolizione selettiva totale dell'opera appare, ad oggi, ancora una pratica economicamente ed organizzativamente svantaggiosa, gli scenari futuri possono tuttavia stravolgere questa situazione. Le politiche comunitarie e nazionali sulla gestione dei rifiuti tendono infatti sempre più a disincentivare l'utilizzo della discarica ed a promuovere il recupero e la valorizzazione dei rifiuti.

La demolizione selettiva può essere organizzata in modo tale da consentire la separazione degli elementi riusabili, delle diverse frazioni costituenti il rifiuto da demolizione, nonché l'allontanamento delle sostanze estranee o inquinanti.

Il recupero dei componenti richiede un'attenta pianificazione per individuare quali siano gli elementi che dovranno essere smontati manualmente e con molta cura.

Sono componenti riusabili le porte, le finestre, i cancelli, le ringhiere, etc., dotati di prestazioni residue sufficienti per poter essere reimpiegati nella loro funzione originaria dopo aver subito un processo di nobilitazione, che consiste nella pulitura, manutenzione ed eventuale adattamento.

Invece gli elementi in pessimo stato di conservazione devono essere smontati al fine di recuperare i singoli materiali costituenti (es. legno, vetro e ferro), da avviare a riciclaggio.

Ci sono però anche altri materiali che provengono dalle demolizioni e ristrutturazioni, che possono essere riutilizzati tali e quali.

Si tratta ad esempio dei coppi, che vengono puliti e rivenduti per essere impiegati in nuove costruzioni rustiche; dei mattoni fatti a mano, che dopo un'accurata pulizia vengono impiegati per pavimentazioni interne ed esterne. È ancora il caso delle travi di legno, che possono essere rivendute e utilizzate per la costruzione ad esempio di camini e tavernette.

Una demolizione di questo tipo non solo permette di recuperare la quasi totalità dei rifiuti prodotti, ma consente anche la produzione di materie prime seconde (nel seguito MPS) per l'edilizia di elevata qualità, mediante l'avviamento al riciclo di rifiuti omogenei.

Quanto sopra esposto permette di individuare lo schema di gestione dei rifiuti da demolizione riportato nel grafico di Fig. 2.

Concludendo si può affermare che esiste una connessione molto forte tra i processi di demolizione adottati e la qualità degli aggregati riciclati.

Le tecniche di demolizione impiegate influenzano in modo determinante la qualità dei rifiuti da costruzione e demolizione e, conseguentemente, dei materiali riciclati: le materie prime seconde (MPS) ottenute da flussi di rifiuti omogenei sono di qualità superiore rispetto a quelle provenienti da mix eterogenei.

Quindi se l'obiettivo è quello di favorire il riciclo dei rifiuti da C&D, allora si dovrebbero adottare processi di demolizione in grado di ottenere la separazione dei rifiuti per frazioni omogenee.



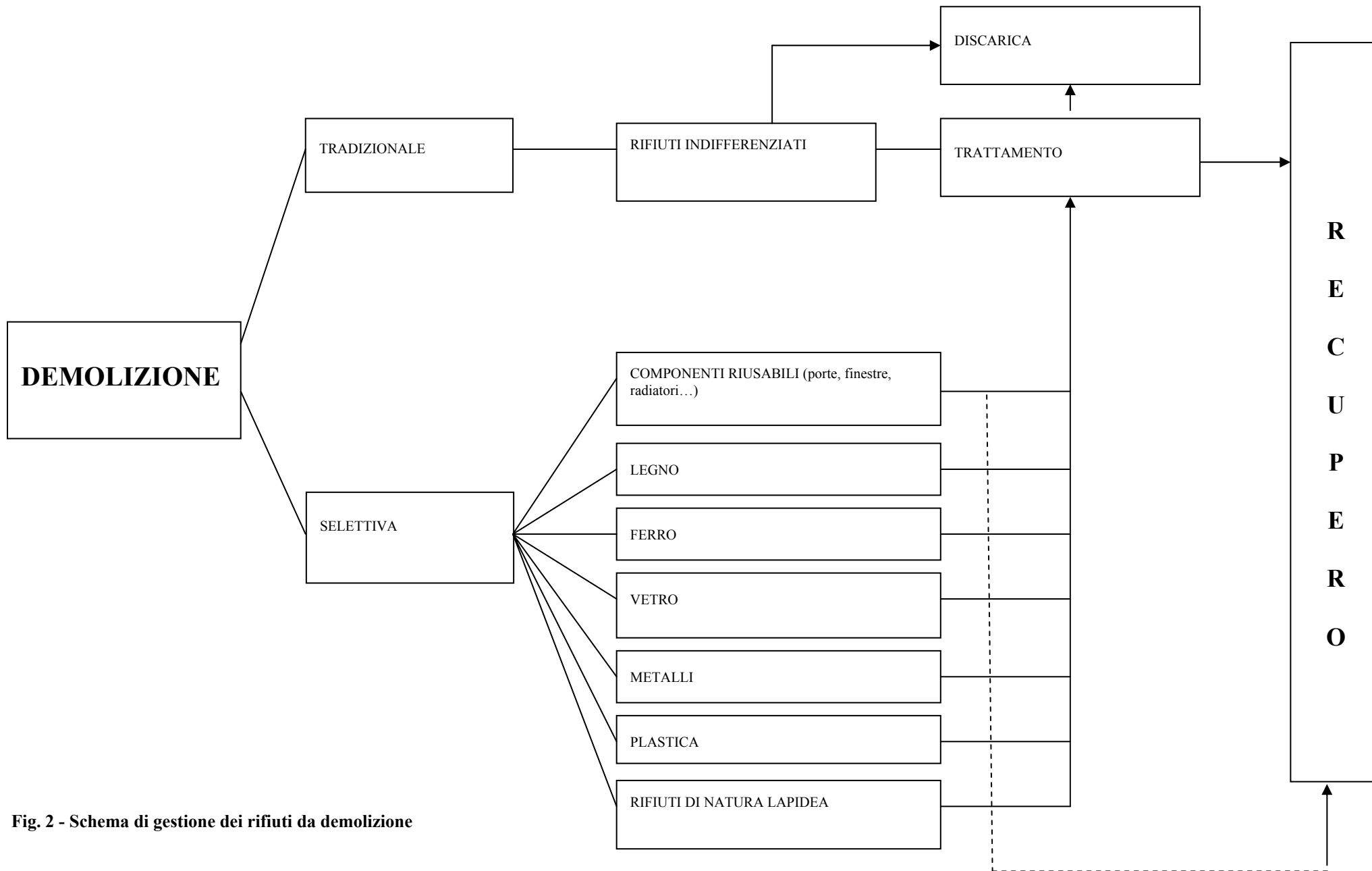


Fig. 2 - Schema di gestione dei rifiuti da demolizione

#### 4. LA GESTIONE DEI RIFIUTI INERTI

In Fig. 3 sono illustrate le possibili destinazioni dei rifiuti da costruzione e demolizione prodotti in cantiere. Risulta evidente che tali rifiuti possono intraprendere sostanzialmente due strade, quella dello smaltimento in discarica e quello del riciclaggio finalizzato alla produzione di aggregati riciclati.

Il recupero si può effettuare sia all'interno del cantiere sia presso gli impianti esterni di trattamento dei rifiuti esistenti sul territorio.

Bisogna innanzitutto ricordare, come già visto, che per essere convenientemente avviati al recupero, i rifiuti inerti non possono essere impiegati tal quali. Essi devono essere sottoposti ad un trattamento, cioè una serie di operazioni che possono essere sinteticamente intese come processi successivi di frantumazione, selezione, deferrizzazione, asportazione di materiali leggeri e/o indesiderati, e omogeneizzazione del prodotto finale.

Questo tipo di trattamento dei rifiuti da costruzione e demolizione dà origine ad aggregati riciclati che, essendo a tutti gli effetti dei materiali da costruzione, sono soggetti alla *Direttiva europea sui prodotti da costruzione 89/106/CE*, da cui consegue l'obbligo della marcatura CE.

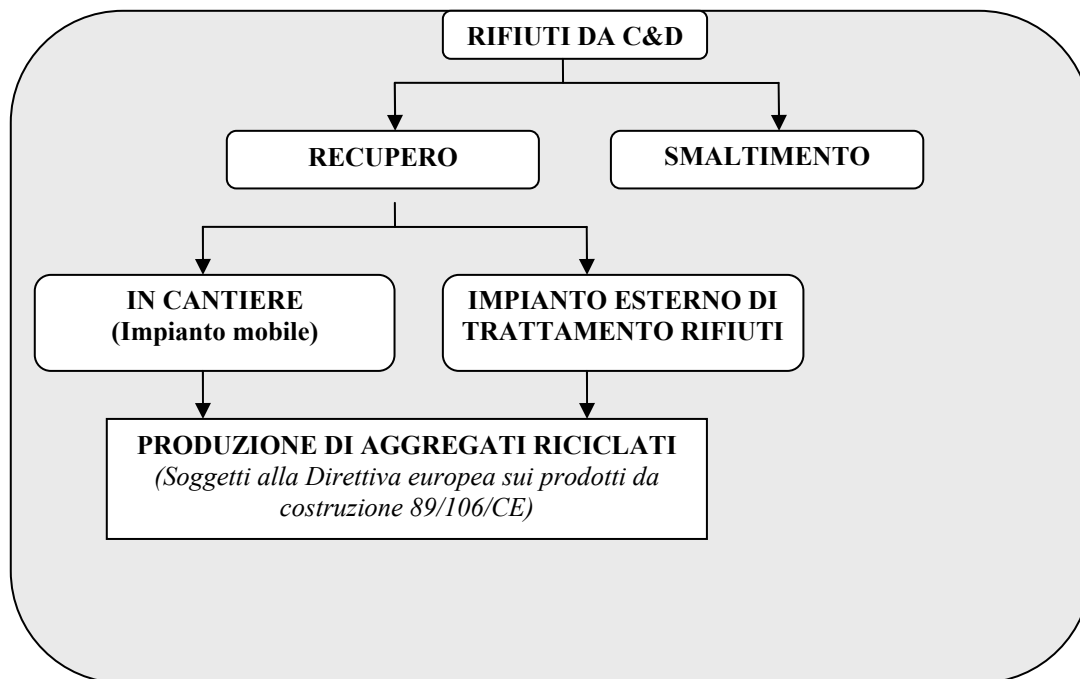
L'introduzione dell'obbligo della marcatura CE viene vissuto dai produttori di aggregati riciclati come un vincolo particolarmente gravoso, che molto spesso si cerca di aggirare. In realtà agli obblighi introdotti con la marcatura (prove sui materiali e controllo di produzione in fabbrica), fa fronte la possibilità di equiparare gli aggregati riciclati agli aggregati naturali.

L'impostazione delle norme europee, recepite in Italia e a cui fanno riferimento le procedure per la marcatura CE, è infatti quella di non distinguere il materiale in base alla sua origine, ma in base alle caratteristiche e alle prestazioni che lo stesso può garantire.

L'obbligo di marcatura deve quindi rappresentare un'opportunità e non un vincolo per tutti gli operatori che hanno intenzione di impegnarsi e di investire nel settore.

Nel presente capitolo verranno illustrate le procedure e gli adempimenti necessari per conferire i rifiuti all'esterno del cantiere (impianto di trattamento o discarica) nonché procedure, adempimenti e vincoli per trattare i rifiuti in cantiere.

Fig. 3 - Schema delle possibili destinazioni dei rifiuti inerti



#### 4.1. La gestione dei rifiuti inerti finalizzata al trattamento esterno

Il produttore di rifiuti inerti che decide di disfarsi di tali rifiuti, conferendoli presso un impianto di trattamento o in discarica, deve conoscere:

- i limiti imposti al deposito temporaneo in cantiere;
- le procedure per il trasporto dei rifiuti;
- (registro carico/scarico)
- le procedure per il conferimento in discarica.

##### 3.1.1 Deposito temporaneo

Il deposito temporaneo, così come definito dall'art. 183 comma 1 lettera m) del D.Lgs 16 gennaio 2008 n.4, cioè il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, deve avvenire alle seguenti condizioni:

1. i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), nè policlorobifenile e policlorotrifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);
2. i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore:
  - con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
  - quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi o i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi.

In ogni caso, allorchè il quantitativo di rifiuti pericolosi non superi i 10 metri cubi l'anno e il quantitativo di rifiuti non pericolosi non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;

3. il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
4. devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose;
5. per alcune categorie di rifiuto, individuate con decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministero per lo sviluppo economico, sono fissate le modalità di gestione del deposito temporaneo;

Tra le categorie di rifiuto di cui al punto 5 rientrano le terre e rocce da scavo i cui tempi di deposito possono andare da 1 anno alla durata delle lavorazioni. Per un approfondimento in merito alle terre e rocce da scavo si rimanda alle apposite linee guida.

### ***3.1.2 Formulario di identificazione dei rifiuti***

Il trasporto dei rifiuti speciali deve essere accompagnato dal formulario di identificazione rifiuto (FIR).

Il formulario deve accompagnare ogni singolo trasporto seguendo la procedura illustrata nel seguito.

Al termine del carico sugli automezzi deputati al trasporto, il personale preposto compila il FIR per ogni viaggio verso gli impianti di smaltimento/recupero previsti (ognuno dei quali è costituito da quattro copie), sul quale verranno annotate tutte le informazioni relative al materiale da smaltire. La prima copia del FIR sarà trattenuta presso l'area cantiere dal personale preposto e opportunamente archiviata.

In particolare, dovrà essere identificato il produttore del rifiuto, la ragione sociale e i riferimenti autorizzativi dell'impianto presso il quale sta per essere conferito il materiale, la ragione sociale e i riferimenti autorizzativi della società che effettua il trasporto (specificando nominativo del conducente e targa dell'automezzo), il peso stimato in cantiere e il codice CER di identificazione con eventuali specificazioni relative alle caratteristiche fisiche del materiale.

L'impianto di smaltimento/recupero, che prenderà in carico il materiale, apporrà un timbro e una firma per accettazione sul FIR che accompagna il rifiuto.

La seconda copia del FIR sarà trattenuta dal trasportatore, mentre la terza dall'impianto di smaltimento/recupero.

La quarta copia del FIR verrà quindi restituita al produttore a garanzia della presa in carico del rifiuto conferito presso l'impianto di smaltimento/recupero e opportunamente archiviata insieme alla prima copia.

Lo scopo del formulario è quello di garantire la tracciabilità del flusso dei rifiuti, a tutela da pratiche non conformi alle norme vigenti e dannose per l'ambiente, come l'abbandono abusivo. Va ricordato pertanto che le responsabilità del produttore/detentore sul rifiuto, cessa solamente al ricevimento della quarta copia del formulario.

Il trasporto del materiale dall'area cantiere verso gli impianti di smaltimento/recupero deve essere effettuata da società di trasporto autorizzate e iscritte all' Albo Nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti (per le imprese italiane) o da società di trasporto straniere autorizzate secondo la Normativa vigente nel Paese d'origine.

Gli impianti smaltimento/recupero presso i quali vengono inviati i rifiuti da C&D identificati dai rispettivi codici CER, devono essere autorizzati per i CER conferiti e iscritti all' Albo Nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti.

### **3.1.3 Registri di carico e scarico**

I registri di carico e scarico sono “scritture ambientali” sulle quali vanno annotate le movimentazioni dei rifiuti specificandone le caratteristiche qualitative e quantitative.

Con il D.Lgs 152/06 le imprese edili, in qualità di produttrici iniziali dei rifiuti da costruzione e demolizione, non sono tenute alla compilazione dei registri di carico e scarico.

Tale tipologia di rifiuti sarà annotata nel registro di carico e scarico di chi effettua, a titolo professionale, attività di raccolta e di trasporto rifiuti ovvero svolge le operazioni di recupero e di smaltimento dei rifiuti.

Con il D.lgs 04/08 i registri tornano ad avere l'obbligo della vidimazione dalle Camere di commercio territorialmente competenti.

### **3.1.4 Documento di omologa**

Il Decreto Legislativo n° 36 del 13 Agosto 2003, all'Art. 11, definisce le procedure di ammissione dei rifiuti alle discariche:

- Per la collocazione dei rifiuti il detentore deve fornire precise indicazioni sulla composizione, sulla capacità di produrre percolato, sul comportamento a lungo termine e sulle caratteristiche generali dei rifiuti da collocare in discarica.
- In previsione o in occasione del conferimento dei rifiuti ed ai fini dell'ammissione degli stessi in discarica, il detentore deve presentare la documentazione attestante che il rifiuto è conforme ai criteri di ammissibilità previsti dal DM 03/08/05 per la specifica categoria di discarica. I suddetti certificati possono essere presentati in occasione del primo di una serie determinata di conferimenti a condizione che il tipo e le caratteristiche del rifiuto rimangano invariati anche per tali ulteriori conferimenti e, comunque, almeno una volta l'anno, e devono essere conservati dal gestore.

Si rimanda al DM 03/08/05 “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica” per approfondire le metodologie ed i limiti per il conferimento dei rifiuti inerti in discarica.

#### **4.2. La gestione dei rifiuti inerti finalizzata al trattamento interno**

Il trattamento dei rifiuti inerti può avvenire tramite l'utilizzo di impianti mobili in cantiere.

Tali impianti derivano per la riduzione volumetrica dai tradizionali impianti di frantumazione degli inerti di cava ed il loro utilizzo è motivato dai limitati costi di investimento e dalla flessibilità di localizzazione che ne consente l'installazione in cantiere, con risparmio sui costi di trasporto dei rifiuti ad impianti esterni.

Con un solo impianto di frantumazione mobile difficilmente si riescono ad ottenere materiali adatti ad essere impiegati nelle opere stradali (ad esempio aventi le caratteristiche previste nella circolare n. 5205 del Ministero dell'Ambiente).

Ad esempio, in assenza di una demolizione selettiva spinta, risulta particolarmente arduo rispettare i limiti imposti al contenuto di materiali indesiderabili.

Dove questa non venga realizzata è necessario l'utilizzo di macchinari per la separazione delle frazioni estranee (con processi eolici o idroseparatori per le frazioni leggere e deferrizzatori per le parti metalliche) con un notevole incremento dei costi.

Il trattamento dei rifiuti da C&D nel cantiere di produzione finalizzato alla produzione di aggregati riciclati deve pertanto prevedere:

1. preventiva rimozione materiali pericolosi;
2. demolizione (possibilmente selettiva) della struttura;
3. separazione dei rifiuti in macroflussi:
  - frazione lapidea nobile (calcestruzzo e pietre)
  - frazione ferrosa (previa prefrantumazione con pinze)
  - frazione lapidea povera (laterizi);
4. frantumazione e selezione con impianto dotato delle caratteristiche previste dal DM 5 febbraio 98 così come modificato dal DM 5 aprile 2006 n. 186 al punto 7.1.3 (vedi paragrafo 3.2.4);
5. separazione frazione estranea con mezzi tecnologici (se non separata precedentemente in fase di produzione del rifiuto):
  - frazione leggera (legno, carta e plastica);
  - frazione ferrosa con deferrizzatori;
6. vagliatura per classificazione granulometrica

Nel presente capitolo vengono illustrati gli adempimenti amministrativi di autorizzazione dell'impianto e di tenuta dei registri di carico/scarico, gli obblighi di marcatura CE e di tutela ambientale (test cessione) nonché le norme tecniche generali.

##### **3.2.1 Autorizzazione dell'impianto**

L'art. 208 comma 15 del D.Lgs. 152/06 detta disposizioni per l'autorizzazione degli impianti mobili.

Gli impianti mobili di smaltimento o di recupero, ad esclusione della sola riduzione volumetrica e separazione delle frazioni estranee, sono autorizzati, in via definitiva, dalla regione ove l'interessato ha la sede legale o la società straniera proprietaria dell'impianto ha la sede di rappresentanza.

Per lo svolgimento delle singole campagne di attività sul territorio nazionale, l'interessato, almeno sessanta giorni prima dell'installazione dell'impianto, deve

comunicare alla regione nel cui territorio si trova il sito prescelto le specifiche dettagliate relative alla campagna di attività, allegando l'autorizzazione e l'iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali, nonché l'ulteriore documentazione richiesta. La regione può adottare prescrizioni integrative oppure può vietare l'attività con provvedimento motivato qualora lo svolgimento della stessa nello specifico sito non sia compatibile con la tutela dell'ambiente o della salute pubblica.

Una importante novità, in campo di autorizzazioni, è stata introdotta dal D.Lgs 04/08 il quale impone anche per le attività di smaltimento e recupero in procedura semplificata l'obbligo della verifica di assoggettabilità alla VIA (Valutazione di impatto ambientale). Alla data di entrata in vigore del correttivo le attività di smaltimento e recupero in procedura semplificata non avranno pertanto nessun trattamento differenziato rispetto a quelle in procedura ordinaria e non risulteranno più escluse ex lege dalla procedura di valutazione impatto ambientale.

Sinteticamente occorre ricordare che tali fattispecie erano state precedentemente escluse dallo svolgimento della procedura di VIA dal D.Lgs. 152/06, che aveva pedissequamente ripreso, in termini di categorie progettuali soggette alla disciplina sulla VIA, gli allegati del DPCM 3/9/99.

Al riguardo, la Corte di Giustizia Europea, rilevando una non conformità della disciplina nazionale sulla VIA rispetto alle disposizioni della direttiva 97/11/CE (che non escludeva le procedure semplificate) aveva condannato l'Italia (causa C 486/04 del 23 novembre 2006) a sanare la non conformità e il legislatore italiano aveva emanato il DPCM 7 marzo 2007 che abrogava l'esclusione ex lege dalla VIA degli impianti di recupero in procedura semplificata.

Con l'entrata in vigore della Parte II del D.Lgs 152/06 (entrata in vigore differita al 31/07/07) che a sua volta abrogava il DPCM 3 settembre 1999 come modificato dal suddetto DPCM. 7 marzo 2007, tuttavia si era riproposto il problema della non conformità della normativa italiana alle disposizioni comunitarie.

Con il decreto correttivo il legislatore nazionale ha definitivamente superato la non conformità mediante la riscrittura degli allegati del D.Lgs. n. 152/06.

Da una attenta analisi delle tipologie impiantistiche di interesse del settore e ora rientranti nel campo di applicazione della VIA, fermo restando che non sono più escluse le attività di recupero in regime semplificato si evincono le seguenti novità:

- le attività di recupero rifiuti pericolosi da R2 a R9 non sono più soggette a VIA obbligatoria, ma a verifica di assoggettabilità ( punti z.a e z.b dell'allegato IV);
- solo l'attività R1, sia per i rifiuti pericolosi che per quelli non pericolosi (in tal caso al di sopra delle 100 t/giorno), rimane soggetta a VIA obbligatoria, (vedi lettere m) ed n) dell'allegato III);
- le attività di recupero, riferite ai rifiuti non pericolosi, sono sottoposte a verifica di assoggettabilità se superano le 10t/g (la normativa precedente le assoggettava a VIA obbligatoria in caso di superamento della soglia di 100 t/giorno. Tale obbligatorietà, al di sopra delle 100 t/giorno, è rimasta solo per l'attività R1).

### 3.2.2 La marcatura CE

In ottemperanza alla direttiva europea sui prodotti da costruzione 89/106/CE, recepita in Italia con il D.P.R. n. 246 del 21 aprile 1993, nel giugno 2004 sono entrate in vigore le norme armonizzate riguardanti diverse categorie di aggregati (naturali, artificiali o riciclati), in base alle quali è fatto obbligo ai produttori di applicare ai materiali la marcatura CE.

Il set di tali norme, di carattere cogente, comprende riferimenti ad aggregati per calcestruzzo (EN 12620), malte (EN 13139), conglomerati bituminosi (EN 13043), miscele non legate per lavori stradali (EN 13242), etc. e fa riferimento ai requisiti essenziali che le opere in cui vengono utilizzati i prodotti devono soddisfare.

Per gli aggregati i requisiti essenziali di riferimento sono: “Resistenza meccanica e stabilità” e “Igiene, salute, ambiente”, unitamente al sovrarequisito della “Durabilità”.

L’entrata in vigore della nuova normativa europea armonizzata segna una svolta nel settore, in quanto tutte le norme in oggetto si applicano ad aggregati naturali, artificiali o riciclati, indipendentemente dalla loro origine.

L’avvento della normativa europea inoltre apporta un cambiamento sostanziale al mercato dei materiali da costruzione, in particolare dei materiali per lavori stradali (tipica applicazione degli aggregati riciclati), passando da un approccio prescritzionale ad un approccio prestazionale, in cui i vari materiali vengono classificati in funzione delle prestazioni tecniche che sono in grado di offrire, piuttosto che in funzione della loro provenienza.

Tali prestazioni devono essere garantite dal produttore con la marcatura CE.

Al fine di apporre la marcatura CE, il produttore deve istituire un adeguato sistema di controllo della produzione in fabbrica (FPC) (le cui caratteristiche sono specificate in appendice alle norme di cui sopra) con il quale deve essere in grado di garantire un controllo continuo sulla propria produzione, sia dal punto di vista squisitamente tecnico (prove di laboratorio) sia da un punto di vista dell’organizzazione del lavoro.

Il passaggio ultimo di questo percorso consiste nella produzione di una dichiarazione di conformità allo standard di riferimento, elaborata la quale è possibile apporre l’etichettatura con marchio CE sui documenti di accompagnamento al materiale.

La presenza della marcatura CE sul prodotto fa sì che sia presunto il soddisfacimento dei requisiti essenziali di riferimento.

Gli aggregati provenienti dal riciclaggio di rifiuti inerti, in Italia, trovano la loro tipica destinazione:

- nella realizzazione del *corpo dei rilevati* di opere in terra dell’ingegneria civile;
- nella realizzazione di sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali, civili e industriali;
- nella realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto;
- nella realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- nella realizzazione di strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
- nel confezionamento di calcestruzzi (soprattutto con classe di resistenza  $R_{ck} \leq 15$  Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2).



Per ciascuno di questi utilizzi la Direttiva 89/106 ed il DM 11.4.07 impongono la marcatura CE degli aggregati prevedendo due percorsi per l’attestazione di conformità, ovvero il cosiddetto “sistema 4” e il “sistema 2+” in funzione del tipo di uso previsto (Tab. 2).

<b>Prodotto</b>	<b>Uso Previsto</b>	<b>Sistema Attestazione Conformità</b>
Aggregati leggeri: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione UNI EN 13055-1	Calcestruzzo strutturale	2+
	Uso non strutturale	4
Aggregati per malta UNI EN 13139	Malte per usi strutturali	2+
	Uso non strutturale	4
Aggregati per opere di protezione (armourstone) – Parte 1: Specifiche UNI EN 13383-1	Mantellate di protezione	2+
	Uso non strutturale	4
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620	Calcestruzzo strutturale	2+
	Uso non strutturale	4
Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l’impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strada UNI EN 13242	Uso in elementi strutturali	2+
	Uso non strutturale	4
Aggregati per massicciate per ferrovie UNI EN 13450	Massicciate ferroviarie	2+
	Uso non strutturale	4

Il primo coinvolge solo il produttore in una sorta di autodichiarazione, completamente sotto la propria responsabilità.

Il secondo, sempre sotto la piena responsabilità del produttore, coinvolge anche un organismo notificato che certifica l’efficacia del sistema FPC.

La marcatura CE è senza dubbio un onere per il produttore, ma al contempo può rivelarsi uno strumento di sviluppo del mercato riciclato.

Essa eleva, infatti, il materiale riciclato certificato alla stregua delle materie prime vergini, spostando il confronto su base prestazionale anziché in base all’origine.

### **3.2.3 Norme di tutela ambientale (Test di cessione)**

Il riutilizzo dei rifiuti inerti è subordinato all’assenza del rischio di contaminazioni che possano pregiudicare l’integrità delle acque, del suolo, del sottosuolo e dell’aria oltre che della salute umana, della flora e della fauna.

La certezza deve essere comprovata tramite il test di cessione così come prescritto dal DM 04/06 n. 186, con campionamenti ed analisi da eseguirsi una volta l'anno od ogni qual volta vi siano modifiche sostanziali al processo produttivo, ovvero per gli accertamenti in situ, ad ogni inizio cantiere.

Per la determinazione del test di cessione si applica l'appendice A alla norma UNI 10802, secondo la metodica prevista dalla norma UNI EN12457-2. Solo nei casi in cui il campione da analizzare presenti una granulometria molto fine, si deve utilizzare, senza procedere alla fase di sedimentazione naturale, una ultracentrifuga (20000 G) per almeno 10 minuti. Solo dopo tale fase si potrà procedere alla successiva fase di filtrazione secondo quanto riportato al punto 5.2.2 della norma UNI EN 12457-2. I risultati delle determinazioni analitiche devono essere confrontati con i valori limite della seguente tabella:

Parametri	Unità di misura	Concentrazioni limite
Nitrati	Mg/l NO <sub>3</sub>	50
Fluoruri	Mg/l F	1,5
Solfati	Mg/l SO <sub>4</sub>	250
Cloruri	Mg/l Cl	100
Cianuri	microngrammi/l Cn	50
Bario	Mg/l Ba	1
Rame	Mg/l Cu	0.05
Zinco	Mg/l Zn	3
Berillio	microngrammi/l Be	10
Cobalto	microngrammi/l Co	250
Nichel	microngrammi/l Ni	10
Vanadio	microngrammi/l V	250
Arsenico	microngrammi/l As	50
Cadmio	microngrammi/l Cd	5
Cromo totale	microngrammi/l Cr	50
Piombo	microngrammi/l Pb	50
Selenio	microngrammi/l Se	10
Mercurio	microngrammi/l Hg	1
Amianto	Mg/l	30
COD	Mg/l	30
PH		5,5 <> 12,0

### 3.2.4 Norme tecniche generali

La normativa tecnica di riferimento di settore è la seguente:

- D.Lgs 152/06 (Testo unico ambientale)
- DM 5 aprile 2006 n. 186
- D.Lgs 4/08 (Decreto correttivo del D.Lgs 152/06)
- D.P.R. n. 246 del 21 aprile 1993 (recepimento della direttiva europea sui prodotti da costruzione 89/106/CE)

Si riporta integralmente nel seguito il punto 7.1 del DM 5 febbraio 98 così come modificato dal DM 5 aprile 2006 n. 186. Esso fornisce infatti le norme tecniche generali per il recupero dei rifiuti oggetto del presente documento.

**Tipologia:** *rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali, purché privi di amianto [101303] [170101] [170102] [170103] [170104] [170701] [200301].*

**Provenienza:** *attività di demolizione, frantumazione, costruzione; selezione da RSU e/o RAU; manutenzione reti; attività di produzione di lastre e manufatti in fibrocemento.*

**Caratteristiche del rifiuto:** *materiale inerte, laterizio e ceramica cotta anche con presenza di frazioni metalliche, legno, plastica, carta e isolanti escluso amianto.*

**Produzione:** *di materie prime secondarie per l'edilizia, mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto [R5]<sup>1</sup>;*

**Attività di recupero:**

- a) *Messa in riserva [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto [R5]<sup>2</sup>;*
- b) *Utilizzo per recuperi ambientali previo trattamento di cui alla lettera a) [R10];*
- c) *Utilizzo per la realizzazione di rilevati e sottofondi stradali e ferroviari e aeroportuali, piazzali industriali previo trattamento di cui alla lettera a) [R5];*

**Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:** *le materie prime secondarie per l'edilizia devono avere caratteristiche conformi all'allegato C della*

<sup>1</sup> Decreto 5 aprile 2006 n. 186 art. 30

<sup>2</sup> Decreto 5 aprile 2006 n. 186 art. 30

*Circolare del ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 15 luglio 2005 n. UL/2005/5205; nella normativa vengono identificate le specifiche tecniche e le modalità di prova in funzione della destinazione d'uso.*

L'importante novità introdotta dal DM 5 aprile 2006 n. 186 è il riferimento all'allegato C della Circolare del ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 15 luglio 2005 n. UL/2005/5205 nel quale vengono definite puntualmente le caratteristiche prestazionali degli aggregati in funzione della loro destinazione d'uso (vedi Allegato II).

## ALLEGATO I

### La demolizione selettiva

La programmazione della demolizione è condizione fondamentale per contenerne tempi e costi, essa può organizzare le attività in tre fasi:

- predisposizione del cantiere e separazione dei componenti eterogenei fuoriterra;
- demolizione con separazione delle terre dai materiali lapidei e dai componenti interrati;
- test e conferimento ad impianto o recupero in sito delle frazioni merceologiche.

Nel caso della **demolizione di edifici** può essere seguito il seguente programma:

#### *Fase 1*

- *Sopralluogo del sito per programmare le fasi decostruttive, verificare la presenza di aree per il deposito temporaneo, e le vie d'accesso per il carico e il trasporto del materiale;*
- *Compilazione del piano di decostruzione;*
- *Predisposizione di cassoni per lo stoccaggio dei materiali leggeri (plastica, vetro, legno, ecc...) e delle aree per il deposito temporaneo delle terre e degli inerti;*
- *Individuazione e smontaggio/separazione dei componenti che contengono sostanze pericolose;*
- *Individuazione dei componenti smontabili manualmente o separatamente ( porte, le finestre, i cancelli, recinzioni, manufatti sopra terra di varia natura, sanitari, ecc...)*
- *Separazione dei materiali derivanti dall'imbballaggio dei materiali (legno, plastica, nylon, ecc...)*

#### *Fase 2*

- *Rimozione e demolizione degli elementi non strutturali;*
- *Demolizione degli elementi strutturali partendo dall'alto fino alle fondamenta;*
- *Stoccaggio delle diverse frazioni merceologiche (Mattoni, tegole e coppi; cemento, calcestruzzo e calcestruzzo armato ; conglomerati e misti bituminosi; terre e rocce da scavo);*

#### *Fase 3*

- *Test di cessione per verificare la presenza di sostanze inquinanti, ad ogni nuova opera di demolizione, su un campione rappresentativo (secondo le modalità descritte nel cap. delle norme tecniche).*
- *Conferimento ad impianto di riciclaggio autorizzato, o a discarica autorizzata, o formazione di materiale riciclato con impianto mobile;*

Nel caso di **un'opera infrastrutturale** quale strade, ponti, gallerie, urbanizzazioni ecc... il piano di demolizione dovrebbe già essere redatto dal committente sia esso amministrazione pubblica, o dal progettista per opere private.

In questo caso la separazione di frazioni omogenee di rifiuti è più agevole:

*Fase 1*

- *Sopralluogo del sito per programmare le fasi decostruttive, verificare la presenza di aree per il deposito temporaneo, e le vie d'accesso per il carico e il trasporto del materiale;*
- *Compilazione o verifica del piano di decostruzione;*
- *Predisposizione di cassoni per lo stoccaggio dei materiali leggeri (plastica, vetro, legno, ecc...) e delle aree per il deposito temporaneo delle terre e degli inerti;*

*Fase 2*

- *Fresatura meccanica o rimozione della pavimentazione in conglomerato bituminoso*
- *Opere di escavazione e gestione delle terre in conformità con il piano di scavo in allegato al progetto d'opera;*
- *Demolizione dei manufatti sopra terra o interrati, in calcestruzzo o calcestruzzo armato;*
- *Separazione di strutture interrate, in materiale diverso dai precedenti, quali sottoservizi, tubazioni, impianti preesistenti ecc..;*

*Fase 3*

- *Test di cessione per verificare la presenza di sostanze inquinanti, ad ogni nuova opera di demolizione, su un campione rappresentativo (secondo le modalità descritte nel cap. delle norme tecniche);*
- *Conferimento ad impianto di riciclaggio autorizzato, o a discarica autorizzata, con formulario identificativo, o formazione di materiale riciclato con impianto mobile;*

**ALLEGATO II**

**Allegato C della Circolare del ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 15 luglio 2005 n. UL/2005/5205**

**ALLEGATO -C-  
CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEGLI AGGREGATI RICICLATI**

Allegato C1 **CORPO DEI RILEVATI**

<b>PARAMETRO</b>	<b>MODALITÀ DI PROVA</b>	<b>LIMITE</b>
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285:2004)	> 70% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 15% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 25% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero nel corpo stradale ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 15% in totale e ≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, gesso*, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,6 % in massa
Passante al setaccio da 63 mm	UNI EN 933/1 (**)	85 - 100%
Passante al setaccio da 4 mm	UNI EN 933/1 (**)	≤ 60%
Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1 (**)	≤ 15%
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8	>20
Dimensione massima D <sub>max</sub>	UNI EN 933/1	= 125 mm
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'All. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\*) Il gesso deve essere riconosciuto mediante l'osservazione del cromatismo, la valutazione della durezza, la presenza di effervescenza a contatto con gocce di soluzione costituita da una parte di HCl e due parti di H<sub>2</sub>O.

(\*\*) La serie di setacci deve essere composta al minimo dai seguenti setacci delle serie ISO 3310-1, ISO 3310-2: aperture 63, 31,5, 16, 8, 4, 2, 0,5, 0,063 mm.

Nota 1: La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

Nota 2: I costituenti della frazione trattenuta al setaccio da 63 mm devono essere compatti e privi di vuoti interni (blocchi di roccia, mattoni pieni, calcestruzzo scervo di armatura sporgente): non possono essere accettati mattoni forati, blocchi forati e simili, se non frantumati fino a risultare passanti al setaccio da 63 mm.

**Nota 3 (Frequenza delle Prove):** gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.



Allegato C2 SOTTOFONDI STRADALI

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285:2004)	> 80% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 10% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 15% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero nei sottofondi stradali ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 15% in totale e ≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, gesso*, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,4 % in massa
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8	> 30
Perdita in peso per abrasione con apparecchio "Los Angeles"	(UNI EN 1097/2)	≤ 45
Passante al setaccio da 63 mm	UNI EN 933/1(**)	= 100%
Passante al setaccio da 4 mm	UNI EN 933/1(**)	≤ 60%
Rapporto tra il Passante al setaccio da 0,5 mm ed il Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(**)	> 3/2
Passante al setaccio 0,063 mm	UNI EN 933/1(**)	≤ 15 %
Indice di forma (frazione > 4 mm)	(UNI EN 933/4)	≤ 40
Indice di appiattimento (frazione > 4 mm)	(UNI EN 933/3)	≤ 35
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'All. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\*) Il gesso deve essere riconosciuto mediante l'osservazione del cromatismo, la valutazione della durezza, la presenza di effervescenza a contatto con gocce di soluzione costituita da una parte di HCl e due parti di H<sub>2</sub>O.

(\*\*) La serie di setacci deve essere composta al minimo dai seguenti setacci delle serie ISO 3310-1, ISO 3310-2: aperture 63, 31,5, 16, 8, 4, 2, 0,5, 0,063 mm. La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

**Nota 3 (Frequenza delle Prove):** gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

Allegato C3 STRATI DI FONDAZIONE

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285)	> 90% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 5% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 5 % in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero in sottfondi o fondazioni stradali ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,4 % in massa
Passante al setaccio da 40 mm	UNI EN 933/1(*)	100%
Passante al setaccio da 20mm	UNI EN 933/1(*)	>61%; <79%
Passante al setaccio da 10mm	UNI EN 933/1(*)	>41%; <64%
Passante al setaccio da 4 mm	UNI EN 933/1(*)	>31%; <49%
Passante al setaccio da 2 mm	UNI EN 933/1(*)	>22%; <36%
Passante al setaccio da 1 mm	UNI EN 933/1(*)	>13%; <30%
Passante al setaccio da 0,5 mm	UNI EN 933/1(*)	>10%; <20%
Passante allo staccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(*)	≤ 10%
Rapporto tra il Passante al setaccio da 0,5 mm ed il Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(*)	> 3/2
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8	>30
Perdita in peso per abrasione con apparecchio "Los Angeles"	UNI EN 1097/2	≤ 30
Indice di forma (frazione > 4 mm)	UNI EN 933/4	≤ 40
Indice di appiattimento (frazione > 4 mm)	UNI EN 933/3	≤ 35
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'All. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\* La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

Nota 1: L'indice portante CBR della miscela, determinato in laboratorio (secondo la CNR UNI 10009 (prEN 13286/47)) su campioni costipati al 94% della massa volumica max AASHTO Mod. con umidità compresa entro il  $\pm 2\%$  del valore ottimo, dovrà avere, sia immediatamente dopo il costipamento, sia dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, un valore non inferiore a 30.

**Nota 3 (Frequenza delle Prove):** gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

Allegato C4 **RECUPERI AMBIENTALI, RIEMPIMENTI E COLMATE**

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285)	> 70% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 15% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 25% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero nel corpo stradale ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 15% in totale e ≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, gesso*, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,6 % in massa
Passante al setaccio da 63 mm	UNI EN 933/1 (**)	85 - 100%
Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1 (**)	≤ 15%
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'All. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\* ) Il gesso deve essere riconosciuto mediante l'osservazione del cromatismo, la valutazione della durezza, la presenza di effervescenza a contatto con gocce di soluzione costituita da una parte di HCl e due parti di H<sub>2</sub>O.

(\*\* ) La serie di setacci deve essere composta al minimo dai seguenti setacci delle serie, ISO 3310-1, ISO 3310-2: aperture 63, 31,5, 16, 8, 4, 2, 0,5, 0,063 mm.

Nota 1: La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

Nota 2: I costituenti della frazione trattenuta al setaccio da 63 mm devono essere compatti e privi di vuoti interni (blocchi di roccia, mattoni pieni, calcestruzzo scevro di armatura sporgente): non possono essere accettati mattoni forati, blocchi forati e simili, se non frantumati fino a risultare passanti al setaccio da 63 mm.

**Nota 3 (Frequenza delle Prove):** gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

Allegato C5

**STRATI ACCESSORI AVENTI FUNZIONE ANTIGELO, ANTICAPILLARE, DRENANTE, ETC.**

Possono essere costituiti da materiale riciclato se considerato idoneo allo scopo. Tale materiale deve rispettare le prescrizioni relative alla composizione valide per gli strati di sottofondo.

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm	> 80% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 10% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 15% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero nei sottofondi stradali ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 15% in totale e ≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, gesso**, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,4 % in massa
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'All. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

**Nota (Frequenza delle Prove):** gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.