



**PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO**



**AGENZIA PROVINCIALE PROTEZIONE AMBIENTE**

## **PIANO PROVINCIALE DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI**

*Stralcio per la gestione dei rifiuti speciali inerti non pericolosi provenienti dalle attività di costruzione e demolizione (C&D)*



**Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente**

A cura di:

dott. Alessandro Moltrer

ing. Mariella Bazzucco

dott. Mirko Bozzolan

ing. Daniele Corona

geom. Maurizio Francescon

Consulenza esterna di supporto al Piano:

arch. Marco Capsoni

Con la collaborazione delle Associazioni di categoria, Industriali e Artigiani, Federazione delle Cooperative e Servizi provinciali per la raccolta dati e informazioni.

## INDICE

<b>CAPITOLO 1 - I RIFERIMENTI DI BASE.....</b>	<b>pag.</b>	<b>7</b>
1.1. IL CAMPO DI APPLICAZIONE.....	pag.	7
1.2. LA CODIFICA DEI RIFIUTI.....	pag.	8
1.3. RIFIUTI SPECIALI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE.....	pag.	8
1.3.1. I RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE.....	pag.	8
1.3.2. I RIFIUTI SPECIALI PERICOLOSI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE.....	pag.	14
1.3.3. ALTRI RIFIUTI SPECIALI.....	pag.	15
1.4. IL QUADRO NORMATIVO.....	pag.	16
1.4.1. LA NORMATIVA COMUNITARIA.....	pag.	16
1.4.2. LA NORMATIVA NAZIONALE.....	pag.	18
1.4.3. LA NORMATIVA PROVINCIALE.....	pag.	20
1.5. I PIANI DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI .....	pag.	21
1.5.1. I PIANI DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO.....	pag.	24
1.6. LE FONTI DEI DATI.....	pag.	24
1.6.1. LA RAPPRESENTATIVITA' DEI DATI MUD.....	pag.	26
1.6.2. LA RICERCA SUL CAMPO.....	pag.	28
1.6.3. L'ACCURATEZZA DEI DATI.....	pag.	32
<b>CAPITOLO 2 – LA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI.....</b>	<b>pag.</b>	<b>34</b>
2.1. I RIFIUTI SPECIALI PRODOTTI IN ITALIA .....	pag.	34
2.1.1. COMPOSIZIONE DEI RIFIUTI SPECIALI .....	pag.	35
2.2. I RIFIUTI SPECIALI GESTITI IN PROVINCIA DI TRENTO .....	pag.	37
2.2.1. RIFIUTI SPECIALI DA C&D (gestiti).....	pag.	38
2.2.2. RIFIUTI SPECIALI PERICOLOSI DA C&D (gestiti).....	pag.	44
2.2.3. COMPOSIZIONE DEI RIFIUTI .....	pag.	45
2.2.4. RAPPORTO RIFIUTI E POPOLAZIONE.....	pag.	46
2.2.5. RAPPORTO RIFIUTI E ADDETTI DEL SETTORE COSTRUZIONI.....	pag.	47
2.3. LA PROVENIENZA DEI RIFIUTI GESTITI IN PROVINCIA DI TRENTO .....	pag.	47
2.3.1. MOVIMENTAZIONE DEI RIFIUTI NEL TERRITORIO PROVINCIALE.....	pag.	49
2.4. LA GESTIONE DEI RIFIUTI SPECIALI INERTI.....	pag.	51
2.4.1. CLASSIFICAZIONE DELLA GESTIONE .....	pag.	51
2.4.2. SUDDIVISIONE DELLA GESTIONE PER GRUPPO.....	pag.	53
2.4.3. LA GESTIONE DEI RIFIUTI PER COMPENSORIO .....	pag.	57
2.5. LA DEMOLIZIONE SELETTIVA .....	pag.	58
<b>CAPITOLO 3 – LE OPERAZIONI DI RECUPERO E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI.....</b>	<b>pag.</b>	<b>64</b>
3.1. IMPIANTI DI RECUPERO E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI DA C&D.....	pag.	64
3.2. LA TECNOLOGIA COSTRUTTIVA DEGLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE.....	pag.	67
3.2.1. GLI ELEMENTI DELL'IMPIANTO.....	pag.	67
3.2.2. LE LINEE DI PRODUZIONE .....	pag.	73
3.2.3. LA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO.....	pag.	75
3.2.4. ASPETTI AMBIENTALI .....	pag.	78
3.3. I PRODOTTI RICICLATI .....	pag.	79
3.3.1. TIPOLOGIE E DESTINAZIONE DEI PRODOTTI RICICLATI.....	pag.	79
3.3.2. NORME DI RIFERIMENTO .....	pag.	86
3.4. GLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE ESISTENTI NELLA PROVINCIA DI TRENTO.....	pag.	89
3.4.1. LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE .....	pag.	90

3.5. CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI .....	pag.	91
3.5.1. ATTIVITA' DELLE AZIENDE .....	pag.	92
3.5.2. LE DIMENSIONI AZIENDALI .....	pag.	93
3.5.3. INIZIO ATTIVITA' DI RECUPERO E TRATTAMENTO .....	pag.	93
3.5.4. LA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE .....	pag.	94
3.5.5. L'ESTENSIONE DELLE AREE .....	pag.	95
3.5.6. LA PROVENIENZA DEI RIFIUTI .....	pag.	96
3.5.7. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI .....	pag.	97
3.5.8. PRODUZIONI DI AGGREGATI RICICLATI .....	pag.	98
3.6. AGGREGATI RICICLATI PRODOTTI .....	pag.	98
<b>CAPITOLO 4 – LE OPERAZIONI DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI.....</b>	<b>pag.</b>	<b>103</b>
4.1. LE DISCARICHE ATTIVE .....	pag.	103
4.2. LA DISTRIBUZIONE TERRITORIALE DELLE DISCARICHE .....	pag.	106
4.3. LA PREVISIONE DI SATURAZIONE .....	pag.	108
4.4. LE PECULIARITA' DELLA GESTIONE A SMALTIMENTO .....	pag.	110
<b>CAPITOLO 5 – IL SETTORE DI IMPIEGO DEI PRODOTTI RICICLATI.....</b>	<b>pag.</b>	<b>112</b>
5.1. GLI AGGREGATI NATURALI .....	pag.	113
5.1.1. PROVENIENZA DEGLI AGGREGATI NATURALI .....	pag.	114
5.1.2. IMPIEGO E DESTINAZIONE DEGLI AGGREGATI NATURALI .....	pag.	115
5.2. UTILIZZO DEGLI AGGREGATI (naturali e riciclati).....	pag.	118
5.2.1. AGGREGATI PER OPERE DI COSTRUZIONE EDILE – STRADALE .....	pag.	119
5.2.2. AGGREGATI PER LA PRODUZIONE DI CLS PRECONFEZIONATO .....	pag.	122
5.2.3. AGGREGATI PER LA PRODUZIONE DI CONGLOMERATO BITUMINOSO A CALDO.....	pag.	126
5.3. VALUTAZIONI FINALI.....	pag.	131
5.3.1. SINTESI DEGLI IMPIEGHI POTENZIALI .....	pag.	131
5.3.2. PREVISIONI GENERALI .....	pag.	132
<b>CAPITOLO 6 – GLI OBIETTIVI DEL PIANO.....</b>	<b>pag.</b>	<b>134</b>
<b>OBIETTIVO 1: PRIORITÀ DELLE POLITICHE DI RECUPERO.....</b>	<b>pag.</b>	<b>135</b>
CONTROLLO DEI FLUSSI DI MATERIALI .....	pag.	135
PROMUOVERE LA DEMOLIZIONE SELETTIVA .....	pag.	135
APPLICAZIONE DEL DECRETO N. 209/2003 .....	pag.	136
GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE PROVENIENTI DA SCAVO.....	pag.	136
GESTIONE DEI LIMI DI LAVAGGIO DEGLI INERTI E DEI RESIDUI DELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA.....	pag.	137
<b>OBIETTIVO 2: MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA DEL CICLO DEI RIFIUTI.....</b>	<b>pag.</b>	<b>138</b>
LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI.....	pag.	138
CONDIVISIONE DELLE INFORMAZIONI.....	pag.	138
SMALTIMENTO FINALE.....	pag.	138
CRITERI PER LA LOCALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI RECUPERO E SMALTIMENTO.....	pag.	141
<b>OBIETTIVO 3: SVILUPPO DELLA CAPACITÀ TECNICA PER IL RECUPERO.....</b>	<b>pag.</b>	<b>145</b>
QUALIFICAZIONE DELLA PRODUZIONE DEI RIFIUTI.....	pag.	145
TRATTAMENTO DEI RIFIUTI.....	pag.	146
IMPIEGO DEI PRODOTTI RICICLATI.....	pag.	147

<b>ALLEGATO 1 – CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI.....</b>	<b>pag. 148</b>
<b>ALLEGATO 2 – OPERAZIONI DI GESTIONE DEI RIFIUTI.....</b>	<b>pag. 150</b>
<b>ALLEGATO 3 – MAPPA DEGLI IMPIANTI DI RECUPERO .....</b>	<b>pag. 152</b>
<b>ALLEGATO 4 – MAPPA DEGLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO.....</b>	<b>pag. 153</b>



## CAPITOLO 1

### I RIFERIMENTI DI BASE

#### 1.1 IL CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente Piano per la gestione dei rifiuti è applicato alla categoria dei rifiuti speciali inerti non pericolosi prodotti dalle attività di costruzione e demolizione di strutture edilizie, fabbricati civili e industriali o infrastrutture per la mobilità, indipendentemente dalle tecnologie costruttive applicate nei processi di realizzazione o di demolizione del costruito.

Per una migliore comprensione e corretto inquadramento della tematica sono riportate di seguito alcune definizioni dei concetti di base.

I lavori di costruzione e demolizione comprendono l'esecuzione di diverse categorie di opere come, ad esempio, la movimentazione dei materiali (scavi e riporti), la realizzazione di elementi strutturali, l'esecuzione di opere di completamento ed impiantistiche e la demolizione di opere esistenti (*decostruzione*).

Nei processi edilizi di costruzione e demolizione sono generati dei materiali che non possono essere inglobati nell'opera stessa e che pertanto devono essere allontanati in quanto rifiuti. L'art. 183, comma 1 lett. a) del D.Lgs. n.152/2006 riporta la seguente dizione di rifiuto: *“qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'Allegato A alla parte quarta del presente decreto di cui il detentore si disfi, abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi”*. Tali rifiuti provenienti dai processi edilizi sono accompagnati dalla sigla italiana C&D (Costruzione e Demolizione) o anglosassone C&DW (Construction and Demolition Waste).

L'identificazione dei rifiuti è riportata nell'art. 184 del D.Lgs. 152/2006 dove è specificata la classificazione dei rifiuti in urbani e speciali. I rifiuti speciali comprendono, fra gli altri, anche *“i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti pericolosi che derivano dalle attività di scavo ...”*.

La qualificazione del rifiuto come “inerte” contraddistingue una sostanza solida che non subisce alcuna trasformazione fisica, chimica, biologica significativa e che non si dissolve, non brucia e non è soggetta ad altre reazioni fisiche o chimiche, non è biodegradabile e, in caso di contatto con altre materie, non comporta effetti nocivi tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana (art. 2, comma 1, lett. e del D.Lgs. n. 36/2003).

Infine, l'attribuzione di pericolosità di un rifiuto avviene mediante l'accertamento della presenza di particolari sostanze in quantità superiore a determinate concentrazioni così come specificato nell'Allegato III della Direttiva n. 91/689/CEE e riportate nell'Allegato D della Parte quarta del D.Lgs. n.152/2006.

## 1.2 LA CODIFICA DEI RIFIUTI

L'identificazione di rifiuti prodotti deve essere effettuata mediante il sistema di codificazione riportato nell'Elenco europeo dei rifiuti, istituito dall'Unione europea con Decisione n. 2000/532/CE e s.m.i. e recepito integralmente nel D.Lgs. n.152/2006, Parte quarta, Allegato D.

I rifiuti devono essere classificati mediante la corretta applicazione della catalogazione CER (Catalogo Europeo Rifiuti) per ogni singola tipologia sin dalla loro produzione. Il criterio di codificazione dei rifiuti si basa prevalentemente sull'attività che ha generato il rifiuto medesimo, nonché sulla presenza di sostanze pericolose. Ogni singola tipologia di rifiuto è identificata da un codice a sei cifre dove la prima coppia è relativa alle classi di attività generatrici di rifiuto, la seconda coppia è relativa al singolo processo produttivo o sub-attività e la terza coppia individua il singolo rifiuto.

I rifiuti pericolosi riportano un asterisco "\*" posizionato dopo le sei cifre identificative. Se un rifiuto è identificato come pericoloso mediante riferimento specifico o generico a sostanze pericolose e come non pericoloso in quanto "diverso" da quello pericoloso ("voce a specchio"), esso è considerato pericoloso solo se le sostanze raggiungono le concentrazioni previste.

Per la corretta attribuzione del codice CER, pertanto, i rifiuti devono essere preventivamente caratterizzati in base all'indicazione precisa della provenienza, del ciclo di lavorazione ed al contenuto di sostanze pericolose.

## 1.3 I RIFIUTI SPECIALI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE

Nella classificazione CER i rifiuti da costruzione e demolizione sono elencati al capitolo 17 "*Rifiuti provenienti dalle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente dai siti contaminati)*" (Allegato D Parte IV Titoli I e II D.Lgs. 152/2006).

I rifiuti speciali sono classificati in:

- rifiuti speciali non pericolosi;
- rifiuti speciali pericolosi.

In allegato al presente documento (*All. 1*) è riportato l'elenco completo dei rifiuti compresi nel Capitolo 17.

### 1.3.1 I RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE

Di seguito (*Tab. 1.1*) sono elencati i rifiuti speciali non pericolosi appartenenti al capitolo 17. I singoli tipi di rifiuto sono stati raggruppati in macrocategorie secondo il criterio

dell'omogeneità merceologica così da consentire una migliore interpretazione delle successive analisi elaborate.

Tab. 1.1 - Rifiuti speciali non pericolosi da costruzione e demolizione

<b>CER</b>	<b>RIFIUTI PRINCIPALI</b>
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
17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06
17 01 01	Cemento
17 01 02	Mattoni
17 01 03	Mattonelle e ceramiche
17 05 08	Pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07
17 08 02	Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01
<b>CER</b>	<b>RIFIUTI DA DEMOLIZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI (solo fresatura)</b>
17 03 02	Miscele diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
<b>CER</b>	<b>RIFIUTI DA SCAVI IN TERRE E ROCCE</b>
17 05 04	Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
<b>CER</b>	<b>METALLI – PLASTICA – LEGNO - VETRO</b>
17 04 05	Ferro e acciaio
17 02 01	Legno
17 04 07	Metalli misti
17 04 02	Alluminio
17 04 01	Rame, bronzo, ottone
17 02 02	Vetro
17 02 03	Plastica
17 04 04	Zinco
17 04 06	Stagno
17 04 03	Piombo
<b>CER</b>	<b>ALTRI RIFIUTI</b>
17 05 06	Fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05
17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03

A titolo esemplificativo sono riportate di seguito alcune immagini rappresentative dei rifiuti speciali inerti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione.



17 09 04 Misti con prevalente matrice cementizia



17 09 04 Misti con prevalente matrice bituminosa



17 01 07 Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle ...



17 01 01 Calcestruzzo armato e non



17 01 02 Mattoni



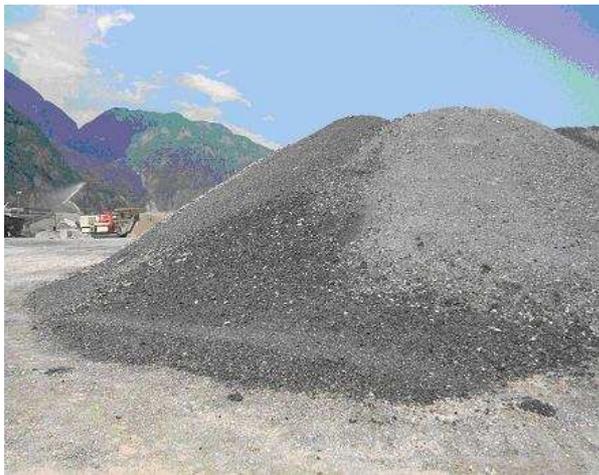
17 01 03 Mattonelle e ceramiche



17 05 08 Pietrisco per massicciate ferroviarie



17 08 02 Materiali a base di gesso



17 03 02 Conglomerato bituminoso fresato



17 05 04 Terre e rocce



17 04 05 Ferro e acciaio



17 02 01 Legno



17 04 07 Metalli misti



17 04 02 Alluminio



17 04 01 Rame, bronzo, ottone



17 02 02 Vetro



17 02 03 Plastica



17 04 04 Zinco



17 04 03 Piombo



17 04 11 Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10



17 06 04 Materiali isolanti

### 1.3.2 I RIFIUTI SPECIALI PERICOLOSI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE

In alcuni materiali da costruzione possono essere presenti anche alcune sostanze pericolose, quali, ad esempio, asbesto, cromo, cadmio, zinco, piombo, mercurio e PCB (policlorobifenili). La rimozione dei materiali pericolosi è di fondamentale importanza per poter ottenere, dalla fase di demolizione, materiali non contaminati da avviare alla successiva fase di trattamento. Infatti, alcune sostanze rilasciate durante la demolizione possono contaminare gli altri rifiuti, penetrare nel terreno e disperdersi in atmosfera. Pertanto, nel procedimento di demolizione devono essere rimossi per primi i materiali potenzialmente pericolosi.

Oltre alla presenza di sostanze pericolose contenute, alcuni materiali da costruzione possono diventare essi stessi pericolosi per la permanenza nell'ambiente in cui si trovano come, ad esempio, la reazione superficiale tra i materiali da costruzione, in origine non pericolosi, e gli agenti chimici trasportati dall'inquinamento. Altri materiali diventano pericolosi in particolari condizioni come, ad esempio, le travi in legno trattate con resine e/o antiparassitari che, qualora bruciate, emettono gas tossici. Infine altri rifiuti diventano

pericolosi se contaminati o mescolati con sostanze pericolose, come, ad esempio, un cumulo di macerie inerti sul quale è stato sversato un rifiuto liquido pericoloso.

L'amianto ed il piombo sono i componenti pericolosi più rilevanti che possono essere presenti nelle costruzioni. Di seguito (*Tab. 1.2*) sono elencati i rifiuti speciali pericolosi appartenenti al capitolo 17.

*Tab. 1.2 - Rifiuti speciali pericolosi da costruzione e demolizione*

<b>CER</b>	<b>RIFIUTO PERICOLOSO</b>
17 06 05*	Materiali da costruzione contenenti amianto
17 05 03*	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
17 01 06*	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose
17 05 05*	Fanghi di dragaggio, contenenti sostanze pericolose
17 05 07*	Pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose
17 08 01*	Materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose
17 06 01*	Materiali isolanti contenenti amianto
17 04 10*	Cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose
17 09 01*	Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione contenenti mercurio
17 09 02*	Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti PCB (ad esempio sigillanti contenenti PCB, pavimentazioni a base di resina contenenti PCB, elementi stagni in vetro

*continua*

*continua*

<b>CER</b>	<b>RIFIUTO PERICOLOSO</b>
17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi i rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
17 02 04*	Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati
17 03 03*	Catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
17 06 03*	Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
17 03 01*	Miscele bituminose contenenti catrame di carbone
17 04 09*	Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose

### 1.3.3 ALTRI RIFIUTI SPECIALI

Nello svolgimento delle attività di costruzione e demolizione possono essere generati ulteriori rifiuti speciali contemplati in altri capitoli dell'Elenco CER come, ad esempio, il capitolo 15 che riporta i rifiuti di imballaggio. Lo stesso D.Lgs. n. 152/2006, al Titolo II della Parte quarta, tratta nello specifico tali rifiuti, pericolosi e non pericolosi, che possono essere prodotti anche dalle attività di costruzione edile.

Nella tabella seguente (*Tab. 1.3*) sono elencati, in estratto, i rifiuti di imballaggio che interessano le attività di costruzione e demolizione:

*Tab. 1.3 - Rifiuti da imballaggio*

CER	RIFIUTO
15 01 01	Imballaggi in carta e cartone
15 01 02	Imballaggi in plastica
15 01 03	Imballaggi in legno
15 01 04	Imballaggi metallici
15 01 05	Imballaggi in materiali compositi
15 01 06	Imballaggi in materiali misti
15 01 07	Imballaggi in vetro
15 01 09	Imballaggi in materia tessile
15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
15 01 11*	Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti
(omissis)	...

## 1.4 IL QUADRO NORMATIVO

Nei paragrafi seguenti sono sinteticamente illustrate le principali norme di riferimento in materia di rifiuti, raggruppate secondo i livelli territoriali di competenza (comunitario, nazionale e provinciale).

L'elenco aggiornato delle norme è riportato in allegato al presente Piano (*All. 6*).

### 1.4.1 LA NORMATIVA COMUNITARIA

Il quadro normativo di riferimento definito a livello comunitario in materia di gestione dei rifiuti ha avuto negli ultimi due decenni una progressiva evoluzione.

In generale, le regole di fondo sono basate su alcuni caposaldi, come la determinazione dei criteri di definizione della pericolosità dei rifiuti, la necessità di stabilire un sistema obbligatorio di registrazione dei movimenti di rifiuti, la determinazione delle responsabilità nelle varie fasi della gestione dei rifiuti e la definizione di un sistema autorizzativo per la realizzazione degli impianti di recupero e trattamento e per la gestione dei rifiuti medesimi.

In particolare, le strategie di intervento nella gestione dei rifiuti individuate sono contenute in alcune Direttive.

Storicamente, il primo atto legislativo comunitario in materia di rifiuti è la Direttiva 75/442/CE, sostanzialmente modificata dalla successiva 91/156/CE, che recepisce gli orientamenti introdotti dal Quinto Programma d'Azione, varato il 15/12/1992 per il periodo 1993/1997. La Direttiva individua alcune strategie di particolare rilevanza, come la necessità di utilizzare una terminologia comune, la necessità di dare la priorità alla prevenzione ovvero la minimizzazione della produzione dei rifiuti rispetto allo smaltimento.

La Direttiva 91/156/CE, sostenuta dalla Decisione 2000/532/CE, ha introdotto il nuovo Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER), in sostituzione di quello precedentemente in vigore, apportando delle modifiche consistenti in merito alla classificazione dei rifiuti pericolosi (introduzione dei codici "specchio" in funzione delle caratteristiche chimico fisiche di un dato rifiuto) ed estensione di nuovi capitoli riferiti a processi produttivi non presenti nel precedente Catalogo.

Anche per quanto concerne gli stessi rifiuti pericolosi si registra un'evoluzione normativa comunitaria. Infatti, la Direttiva 78/319/CE e la seguente Direttiva 91/689/CE introducono delle norme supplementari per migliorare la gestione dei rifiuti pericolosi sottoponendoli al massimo controllo possibile. A questa Direttiva ha fatto seguito la decisione 94/904/CE che ha istituito l'elenco europeo dei rifiuti pericolosi, successivamente modificato come specificato precedentemente dalla Decisione 2000/532 e successive modifiche ed integrazioni.

Gli imballaggi ed i rifiuti da imballaggio sono oggetto della Direttiva 94/62/CE finalizzata ad armonizzare le misure nazionali in materia di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, sia per prevenirne e ridurre l'impatto sull'ambiente ed assicurare così un elevato livello di tutela dell'ambiente, sia per garantire il funzionamento del mercato interno e prevenire l'insorgere di ostacoli agli scambi nonché distorsioni e restrizioni alla concorrenza nella Comunità. In particolare, con riferimento al recupero ed al riciclaggio, la Direttiva prevede che gli Stati Membri adottino le misure necessarie per recuperare almeno il 50% e fino al 65% in peso dei rifiuti di imballaggio, entro cinque anni dall'entrata in vigore.

Sempre in materia di imballaggi e rifiuti collegati, la Direttiva 2004/12/CE ha modificato la precedente innalzando l'obbligo di riciclo dei rifiuti tra il 55% e l'80% da conseguire entro il 2008.

Infine, la Direttiva 1/2008/CE IPPC (Integrated Pollution and Prevention Control) ha come oggetto la prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento su tutte le componenti ambientali (acqua, aria, suolo, rumore, ecc.) in modo da conseguire una riduzione dell'inquinamento prodotto da determinati impianti ed un livello elevato di protezione dell'ambiente. La normativa IPPC trova la sua applicazione in diversi comparti industriali,

andando ad interessare al loro interno il tema della prevenzione dei rifiuti o della loro corretta gestione.

Oltre alle Direttive riportate sono state emanate altre direttive e regolamenti mirati alla regolamentazione di particolari attività di gestione come, ad esempio, la Direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti pericolosi e non pericolosi e la Direttiva 1999/31/CE in materia di smaltimento dei rifiuti in discarica.

La costante e progressiva tendenza all'aumento della produzione di rifiuti rilevata in tutti gli Stati membri, ha quindi permesso alla Commissione ed al Consiglio europeo di valutare gli effetti dell'applicazione della legislazione comunitaria e di individuare le esigenze per migliorare ulteriormente la gestione dei rifiuti. Ne discende la decisione 2002/1600 che istituisce il sesto Programma d'Azione per l'ambiente e la Comunicazione della Commissione *"Verso una strategia tematica di prevenzione e riciclo dei rifiuti"*. Il Programma sancisce i principali obiettivi che l'Unione europea si propone di perseguire per un periodo di dieci anni a decorrere dal 22 luglio 2002. In considerazione della particolare importanza si elencano di seguito i principi sui quali si fonda il Programma:

- principio "chi inquina paga";
- principio di precauzione;
- principio dell'azione preventiva;
- principio di riduzione dell'inquinamento alla fonte.

La successiva Comunicazione della Commissione 2003/301 riprende queste tematiche e delinea il contesto della futura strategia attraverso l'esame degli strumenti con cui realizzare gli obiettivi di prevenzione e riciclo necessari ad imprimere, in linea con la gerarchia comunitaria, un ulteriore sviluppo al settore. Le principali componenti della strategia sono legate agli strumenti per promuovere e sostenere la prevenzione ed il riciclo dei rifiuti ed alle misure per migliorare le norme sul riciclo dei rifiuti.

La Direttiva 2006/12/CE, introdotta al fine di semplificare il panorama normativo comunitario in materia di rifiuti, va ad abrogare la precedente direttiva 75/442/CEE, più volte modificata. Nelle premesse è ribadito il principio che ogni regolamento in materia di gestione dei rifiuti deve essenzialmente mirare alla protezione della salute umana e dell'ambiente, contro gli effetti nocivi della raccolta, del trasporto, del trattamento, dell'ammasso e del deposito dei rifiuti. La Direttiva presenta poi la definizione di "rifiuto", che è individuato come qualsiasi sostanza od oggetto il cui detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi. Sono quindi definite le priorità cui attenersi nella gestione dei rifiuti: la prevenzione o la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti da un lato ed il recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego, riutilizzo od ogni altra azione intesa ad ottenere materie prime secondarie dall'altro.

Al fine del conseguimento degli obiettivi fissati, si prevede che le autorità competenti designate dagli Stati membri elaborino uno o più piani di gestione dei rifiuti che contemplino, fra l'altro, il tipo, la quantità e l'origine dei rifiuti da recuperare o da smaltire, i requisiti tecnici generali, tutte le disposizioni speciali per rifiuti di tipo particolare nonché i luoghi e gli impianti adatti per lo smaltimento.

Infine, la recente Direttiva comunitaria (2008/98/CE), pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 22 novembre 2008, rappresenta un nuovo scenario nella

disciplina europea sulla produzione e gestione dei rifiuti. Tale Direttiva dispone l'abrogazione delle precedenti (75/439/CEE, 75/442/CEE, 91/689/CEE e 2006/12/CE) a partire dal 12 dicembre 2010, data in cui gli Stati Membri sono tenuti a darne attuazione. La nuova norma dispone per un'effettiva semplificazione legislativa del quadro comunitario vigente ed accentua l'importanza della tutela preventiva nella produzione dei rifiuti oltre che nella loro gestione. In particolare, sono previste disposizioni relative al riutilizzo dei prodotti e disposizioni programmatiche basate sulla valutazione del ciclo integrale di vita di un prodotto (LCA – Life Cycle Analysis) e sui carichi energetici e ambientali concernenti l'estrazione delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l'uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale.

#### **1.4.2 LA NORMATIVA NAZIONALE**

La normativa nazionale in materia ambientale è assai complessa ed in continua evoluzione. Ad oggi il riferimento principale è costituito dal Testo Unico sull'ambiente, D.Lgs. n.152/2006, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale con un supplemento interamente dedicato (n.88 del 14 aprile 2006).

Il D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 *"Norme in materia ambientale"* ha portato alla completa rivisitazione del quadro normativo nazionale in materia ambientale, andando, tra l'altro, a sostituirsi al D.Lgs. 22/97 (*"Decreto Ronchi"*).

Tuttavia, la continua evoluzione della normativa nazionale è evidente dal fatto che nel corso dei mesi successivi alla pubblicazione del Testo Unico sono stati emessi due decreti correttivi ed integrativi (il D.Lgs. n. 284 del 8 novembre 2006 ed il D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008) ed una serie di altri provvedimenti comportanti modifiche minori o la proroga di alcuni termini del Testo Unico. In ultimo il decreto legislativo n. 205 del 3 dicembre 2010 ha recepito la Direttiva comunitaria (2008/98/CE) introducendo particolari novità per quanto riguarda la gestione dei sottoprodotti.

Nell'attuale formulazione del testo di legge, la sezione riguardante le norme in materia di gestione dei rifiuti si trova nella parte quarta del testo, che è composta da sei titoli compreso il tema delle bonifiche dei siti contaminati.

In particolare per quanto riguarda la pianificazione vengono definite le competenze: allo Stato competono le funzioni di indirizzo e coordinamento, la definizione dei criteri generali per la gestione integrata dei rifiuti e delle norme tecniche; alle Regioni spetta l'elaborazione e adozione dei piani regionali di gestione dei rifiuti e dei piani di bonifica, l'autorizzazione degli impianti di trattamento e smaltimento, la definizione di linee guida e criteri per la predisposizione e l'approvazione dei progetti di bonifica, la definizione dei criteri per l'individuazione delle aree idonee o non idonee alla localizzazione degli impianti.

Di particolare rilevanza per il comparto delle attività di recupero dei rifiuti non pericolosi risulta essere il Decreto del Ministero dell'ambiente, D.M. 5 febbraio 1998, e le relative revisioni in seguito delle norme intervenute nel tempo (D.M. 9 gennaio 2003; D.M. 27 luglio 2004; D.M. 186 del 5 aprile 2006, a seguito dell'entrata in vigore del Testo Unico). La norma, originale e revisionata, si articola in specifici Allegati di seguito illustrati.

- Nell'Allegato 1, suballegato 1, i rifiuti non pericolosi sono raggruppati in 18 tipologie per ciascuna delle quali sono previste le attività, i procedimenti ed i metodi di

recupero di materia, di energia e di recupero ambientale. In particolare, il Decreto definisce la tipologia del rifiuto, la provenienza e le caratteristiche, le attività di recupero ammesse (ad esempio: R5 - R13 messa in riserva – R10 ). Nello specifico i rifiuti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione sono raggruppati nella tipologia n. 7 (rifiuti ceramici e inerti).

- Nell'Allegato 1, suballegato 2, sono contenuti i valori limite e prescrizioni per le emissioni convogliate in atmosfera delle attività di recupero di materia dai rifiuti non pericolosi.
- Nell'Allegato 2, suballegato 1, sono specificate le Norme tecniche per l'utilizzazione dei rifiuti non pericolosi come combustibili o come altro mezzo per produrre energia.
- Nell'Allegato 2, suballegato 2, è specificata la determinazione dei valori limite e prescrizioni per le emissioni in atmosfera delle attività di recupero di energia dai rifiuti non pericolosi.
- Nell'Allegato 2, suballegato 3, è specificata la determinazione dei valori limite per le emissioni dovute al recupero di rifiuti come combustibile o altro mezzo per produrre energia tramite combustione mista di rifiuti e combustibili tradizionali.
- Nell'Allegato 3 sono definiti i criteri per la determinazione del test di cessione.
- Nell'Allegato 4 sono riportati i quantitativi annui massimi delle singole tipologie di rifiuto da sottoporre a recupero
- Nell'Allegato 5, infine, sono definite le Norme tecniche generali per gli impianti di recupero che effettuano l'operazione di messa in riserva dei rifiuti non pericolosi. Quest'ultimo allegato, ad oggi, costituisce il riferimento principale per individuare criteri costruttivi degli impianti di recupero e trattamento dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione.

A seguito dell'entrata in vigore del Testo Unico, è stato approvato il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio, D.M. 2 maggio 2006, relativo alla istituzione dell'elenco dei rifiuti. Il Decreto riporta lo schema di trasposizione dei codici dei rifiuti dalla normativa previgente (D.Lgs. 22/97) alla nuova (Allegato D, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006).

Per quanto concerne le attività di smaltimento dei rifiuti in discarica, le prime Direttive comunitarie in materia di gestione dei rifiuti (75/442/CEE e 76/403/CEE) sono recepite nel territorio nazionale dal D.P.R. 10 settembre 1982, n. 915 che classifica i rifiuti e definisce le competenze in materia di smaltimento. Il 13 settembre 1984 viene pubblicata sulla Gazzetta ufficiale la Delibera del Comitato Interministeriale contenente le disposizioni per la prima applicazione del D.P.R. Il testo prevede gli adempimenti per lo stoccaggio dei rifiuti nelle due condizioni: stoccaggio provvisorio e stoccaggio definitivo. Sono definite le caratteristiche costruttive delle discariche in funzione della categoria ed i criteri generali per il rilascio delle autorizzazioni.

La Direttiva comunitaria 1999/31/CE è stata recepita sul territorio nazionale mediante approvazione del D.Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003 che stabilisce i requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e per le discariche finalizzati a prevenire o a ridurre il più possibile le ripercussioni negative sull'ambiente, in particolare l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque sotterranee, del suolo e dell'atmosfera, e sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra, nonché i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica.

Il Decreto legislativo suddivide le discariche in:

- discariche per rifiuti inerti;
- discariche per rifiuti pericolosi;
- discariche per rifiuti non pericolosi.

L'Allegato 1 definisce i criteri costruttivi e gestionali degli impianti di discarica.

L'Allegato 2 specifica i piani di gestione post-operativa, di sorveglianza e di controllo, di gestione finanziaria.

Il Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, D.M. 27 agosto 2010, modifica e aggiorna i criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica sulla base della caratterizzazione dei rifiuti, pericolosi e non pericolosi, e della verifica di conformità. L'art. 5 del Decreto è dedicato allo smaltimento dei rifiuti inerti e specifica i criteri di accettazione dei rifiuti in base al tipo di rifiuto ed alla concentrazione dell'eluato.

Infine, per quanto concerne il recupero dei rifiuti, si mette in evidenza il Decreto Interministeriale (Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, Ministro delle attività produttive e Ministro della salute), D.M. 8 maggio 2003 n. 203, finalizzato ad incrementare l'utilizzo dei materiali riciclati da parte delle Pubbliche Amministrazioni. Il Decreto dispone che il fabbisogno annuo di manufatti e beni sia coperto con una quota non inferiore al 30% da materiali riciclati ottenuti mediante trattamento dei rifiuti. La Circolare del Ministero dell'ambiente n. 5205 del 15 luglio 2005 fornisce proprio le indicazioni per l'applicazione del D.M. 203 nel settore edile, stradale ed ambientale. In essa sono contenuti i criteri per la determinazione del materiale riciclato e la definizione dei requisiti tecnici, prestazionali ed ambientali dei prodotti ottenuti.

### **1.4.3 LA NORMATIVA PROVINCIALE**

Il caposaldo delle norme riferite al territorio è costituito dal Testo Unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti approvato dal Presidente della Giunta Provinciale approvato il 26 gennaio 1987.

Il Testo è suddiviso nelle seguenti parti:

- Parte I - Norme per la tutela dell'aria e delle acque dall'inquinamento;
- Parte II - Piano provinciale di risanamento delle acque;
- Parte III - Gestione dei rifiuti;
- Parte IV - Disposizioni particolari.

La Parte III è dedicata alla specifica gestione dei rifiuti e contiene le prescrizioni relative al recupero dei rifiuti, alla formulazione dei Piani di smaltimento (stralci aggiornamenti e localizzazioni), alla gestione degli impianti di trattamento e di smaltimento dei rifiuti, alle bonifiche delle discariche esaurite e dei siti inquinati e garanzie finanziarie.

Per quanto riguarda la specifica attività di smaltimento, si evidenzia il Decreto del Presidente della Provincia 9 giugno 2005 n. 14/44 che regola le discariche dei rifiuti ai sensi della legge provinciale (LP 15 dicembre 2004, n. 10). Il Decreto definisce gli adempimenti necessari per la gestione delle nuove discariche e per la regolarizzazione delle discariche

esistenti sul territorio provinciale. L'Allegato B del Decreto stabilisce i criteri costruttivi e gestionali delle discariche per rifiuti inerti.

## 1.5 I PIANI DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

In materia di pianificazione della gestione dei rifiuti i riferimenti esistenti della normativa sono:

- in ambito comunitario la Direttiva 2008/98/CE (Capo V);
- in ambito nazionale il Testo Unico ambiente, D.Lgs. 152/2006 (art. 199);
- in ambito provinciale il Testo Unico delle leggi provinciali, D.P.G.P 26 gennaio 1987 (artt. 65, 66, 67, 67 bis).

In particolare, l'art.199 del Testo Unico ambiente (D.Lgs 152/2006) definisce i contenuti dei Piani Regionali in materia di gestione dei rifiuti. Limitatamente ai rifiuti speciali i Piani devono prevedere:

- misure tese alla riduzione di quantità, volumi e pericolosità dei rifiuti;
- iniziative per favorire riutilizzo, riciclaggio e recupero di materiali e energia;
- il complesso delle attività e fabbisogni degli impianti necessari ad assicurare lo smaltimento dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione, per favorire la riduzione della movimentazione dei rifiuti;
- i criteri per l'individuazione delle aree idonee o non idonee alla localizzazione degli impianti;
- prescrizioni e requisiti tecnici relativi alle attività di gestione dei rifiuti, nel rispetto della normativa nazionale e comunitaria.

Si segnala come non sia definito, a differenza di quanto avviene per i rifiuti urbani, un principio di autosufficienza dei territori. Vi è comunque un richiamo alla prossimità dello smaltimento, che va abbinato al criterio, comunque previsto dalla normativa (D.Lgs. 152/06, art. 182 c. 3), della specializzazione degli impianti.

A scala provinciale, l'art. 64 del Testo unico delle Leggi ambientali definisce le competenze in materia di gestione dei rifiuti. In particolare, il comma 2 stabilisce che i comprensori, sentiti i comuni interessati, provvedano all'approvazione del piano concernente la localizzazione delle discariche dei rifiuti derivanti dalle attività di demolizione e di costruzione, ivi compresi i rifiuti pericolosi che derivano dalle attività di scavo.

L'art. 65, stabilisce il contenuto dei Piani per lo smaltimento dei rifiuti. Per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti speciali inerti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione, i Piani comprensoriali dovranno prevedere, per quanto applicabile ed in accordo con il Piano provinciale, i seguenti elementi:

- *“una relazione tecnico-illustrativa nella quale sono indicati: i tipi ed i quantitativi dei rifiuti da smaltire, i metodi di trattamento ottimali in relazione ai tipi ed alle quantità; la dimensione del bacino di utenza; i criteri per l'organizzazione e la gestione dei*

- servizi di raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti nonché le gradualità di adeguamento dei servizi esistenti” (comma a);*
- *“l’individuazione delle aree da destinare alla realizzazione di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti urbani o l’individuazione, anche mediante criteri generali, delle zone idonee o non idonee alla localizzazione dei predetti impianti, fatto salvo quanto stabilito in materia dall’articolo 6 della legge provinciale 14 aprile 1998, n. 5” (comma b);*
  - *“l’individuazione, anche mediante criteri generali, delle zone idonee o non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, secondo principi di compatibilità generale con le indicazioni e le previsioni del piano urbanistico provinciale e degli strumenti urbanistici ad esso subordinati” (comma c);*
  - *“i criteri di massima e le norme tecniche per la progettazione, installazione e gestione degli impianti di smaltimento dei rifiuti” (comma d);*
  - *“le rappresentazioni grafiche in numero adeguato e in scala opportuna al fine di evidenziare i contenuti del piano” (comma f).*

Il Testo unico, data la complessità della materia, prevede la possibilità di predisporre dei piani-stralcio riferiti a singole tipologie di rifiuti (art. 66) che rimangono in vigore a tempo indeterminato, salvo necessità di miglioramento o integrazione. I piani di smaltimento dei rifiuti o gli eventuali stralci sono subordinati al piano urbanistico provinciale e gli impianti per lo smaltimento dei rifiuti sono considerati opere di infrastrutturazione e dichiarati di pubblica utilità (art.67).

Infine la localizzazione delle discariche per rifiuti inerti, in assenza di piani comprensoriali, è effettuata dalla Giunta comprensoriale in conformità alle destinazioni urbanistiche previste dagli strumenti in vigore (art. 67 bis).

### **1.5.1 I PIANI DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO**

Il 30 aprile 1993, con la delibera n. 5404, la Giunta Provinciale ha approvato il primo “Piano provinciale per lo smaltimento dei rifiuti” ai sensi dell’art.65 del Testo Unico Leggi Provinciali in materia di ambiente.

Per quanto riguarda la definizione degli obiettivi per il trattamento dei rifiuti (capitolo 3 del Volume I), si mette in evidenza la presenza sul territorio di microproduttori tale da promuovere in ogni Comune, o fascia di Comuni, la realizzazione e la gestione di impianti di “rifiuteria” o centri di raccolta. Tuttavia, per quanto riguarda i rifiuti speciali inerti l’art. 6.4 dispone affinché si realizzi un centro specifico di trattamento e recupero dei materiali litoidi in genere da localizzare nell’ambito del Comprensorio C5 e realizzato da privati che già operano nel settore estrattivo e di lavorazione dei materiali lapidei. Inoltre dovranno essere assunti provvedimenti formali tesi a privilegiare l’impiego dei materiali riciclati prodotti, compatibilmente con le prestazioni tecniche richieste per l’applicazione principale nel settore delle costruzioni stradali. Sono descritti i rifiuti che possono essere conferiti all’impianto, è prevista la potenzialità annua in 40-60.000 tonnellate e stimato l’investimento per la realizzazione in circa 1.500 milioni di lire. È posta con particolare evidenza l’opportunità di impiegare impianti mobili per i lavori di demolizione diffusi sul territorio.

A seguito di uno studio sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani condotta dall'Agencia Provinciale per la Protezione dell'ambiente (APPA), è stato rilevato che la raccolta differenziata effettuata sul territorio provinciale risultava essere notevolmente inferiore alla media europea.

Il 9 maggio 1997, con delibera n. 4526, la Giunta Provinciale ha approvato il primo aggiornamento al Piano Provinciale per lo smaltimento dei rifiuti. Nell'aggiornamento la Provincia ha rideterminato gli obiettivi in merito alla gestione dei rifiuti. In generale, per quanto riguarda i rifiuti urbani si dispone per il potenziamento della raccolta differenziata, per l'incentivazione al recupero e reimpiego delle frazioni organiche, per il conferimento dei rifiuti urbani ad un impianto a tecnologia complessa o a discariche comprensoriali e per la realizzazione di centri zonali per la raccolta differenziata dei rifiuti.

A seguito dell'entrata in vigore del "Decreto Ronchi" e della Legge provinciale 14 aprile 1998, n. 5, Disciplina della raccolta differenziata dei rifiuti, la Provincia autonoma di Trento ha disposto per il secondo aggiornamento del Piano provinciale di smaltimento dei rifiuti approvato dalla Giunta Provinciale il 9 agosto 2002, con delibera n.1974 relativo alla gestione dei rifiuti urbani.

Il 12 novembre 2004, con delibera n. 2593, la Giunta Provinciale ha approvato il Piano stralcio relativo ai rifiuti pericolosi finalizzato alla riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti a salvaguardia dell'ambiente

Il 18 agosto 2006, con delibera n. 1730, la Giunta Provinciale ha approvato il terzo aggiornamento al Piano provinciale di smaltimento dei rifiuti, motivato dalla forte spinta generata dal Piano del 2002 e dalla sensibilità manifestata dalle componenti sociali sul tema dei rifiuti.

## **1.6 LE FONTI DEI DATI**

La prima fase dell'elaborazione del presente Piano è costituita dalla raccolta dei dati quantitativi e qualitativi necessari per le successive elaborazioni. Il fondamento dell'attività è quindi basato sulla composizione di un'immagine effettivamente rappresentativa della realtà attuale. Le decisioni strategiche, per una coerente ed efficace politica di gestione dei rifiuti provenienti dal settore delle costruzioni e demolizioni, non possono prescindere dalla conoscenza di tutto il comparto ed essere limitate alle problematiche afferenti i rifiuti in senso stretto.

Pertanto, al fine di delineare degli indirizzi coerenti con le peculiarità del territorio provinciale, è stato indispensabile approfondire le informazioni relative alla produzione e gestione dei rifiuti, al loro trattamento ed al riutilizzo. Il campo della ricerca è stato quindi esteso a tutto il settore di riferimento delle costruzioni, nel quale sono impiegati sia i prodotti

naturali che i prodotti riciclati ottenuti dalle operazioni di recupero e trattamento dei rifiuti speciali inerti.

Per quanto attiene la produzione dei rifiuti le informazioni indispensabili sono relative alle dimensioni ed alla loro mobilità. In particolare si devono accertare le quantità dei rifiuti prodotti e determinarne gli spostamenti sul territorio.

Per quanto riguarda la destinazione dei rifiuti, le informazioni sono connesse con le attività di gestione che prevedono il trattamento, recupero o smaltimento. Le informazioni sono quantitative e qualitative; infatti, è indispensabile conoscere la quota dello smaltimento e del recupero, ma devono essere anche accertate le quantità ed i tipi di prodotti riciclati ottenuti negli impianti di lavorazione, valutate le caratteristiche degli operatori specializzati e delle strutture produttive impiegate. Da questa analisi si evidenzia il profilo del comparto specifico del territorio provinciale attraverso la localizzazione degli impianti, la dimensione delle singole attività ed il tipo e quantità di prodotti riciclati immessi nel mercato.

Infine, per determinare il reale potenziale di riutilizzo sia per quanto riguarda le tipologie di prodotto sia per le quantità sostenibili, devono essere note le caratteristiche di tutto il comparto delle costruzioni edili e stradali. Quindi le informazioni devono comprendere anche le attività di produzione dei materiali naturali ed i settori di impiego. È importante conoscere la provenienza del materiale naturale (attività estrattiva e attività di scavo) e la destinazione dei materiali prodotti (materie prime e materie costituenti per la produzione di altri materiali).

In mancanza di una banca dati omnicomprensiva, la composizione delle informazioni è stata rivolta verso alcune aree di studio con una serie di fonti per ciascuna di esse.

L'arco temporale preso in esame per la raccolta dei dati relativi alla produzione e gestione dei rifiuti è il quinquennio compreso tra l'anno 2003 e l'anno 2007, ultimo aggiornamento dei dati disponibili dalle Dichiarazioni MUD al momento della redazione del presente Piano. Per quanto riguarda la lavorazione dei materiali, riciclati e naturali, la ricerca si è focalizzata sul triennio 2007 – 2009.

Nella tabella seguente (*Tab. 1.4*) sono riportate le principali fonti in relazione alle aree di studio attivate ed il supporto documentale di riferimento:

*Tab. 1.4 - Fonti principali delle informazioni raccolte*

<b>AREA DI STUDIO</b>	<b>FONTE DELLE INFORMAZIONI</b>	<b>SUPPORTO DOCUMENTALE</b>
PRODUZIONE DEI RIFIUTI	- APPA	- Dichiarazioni MUD - Autorizzazioni (GAA)
	- Impianti di recupero e trattamento	- Questionario informativo
DESTINAZIONE DEI RIFIUTI	- APPA	- Dichiarazioni MUD - Autorizzazioni (SIAM)
	- COMUNI (discariche inerti)	- Rilievi discariche

	- Impianti di recupero e trattamento	- Questionario informativo
DESTINAZIONE DEI PRODOTTI RICICLATI	- PAT (Servizi: Bacini montani, Gestione strade, Geologico, Politiche risanamento dei siti inquinati e gestione rifiuti)	- Questionario informativo
	- Impianti di recupero e trattamento	- Questionario informativo
PRODUZIONE E DESTINAZIONE DEI MATERIALI NATURALI	- PAT (Servizio minerario)	- Dichiarazioni annuali - Indagine conoscitiva interna
	- Distretto del porfido e della pietra trentina	- Progetto n° "Riutilizzo degli scarti delle pietre" (2009)
	- Impianti di recupero e trattamento	- Questionario informativo
	- Impianti di lavorazione materiali naturali	- Questionario informativo
	- Impianti di produzione materiali (CLS – CB)	- Questionario informativo
LOCALIZZAZIONE DEI SITI	- APPA	- Autorizzazioni (SIAM) - Cartografia (SIAT)
	- PAT (Servizio minerario)	- Indagine conoscitiva interna

Si precisa che i dati messi a disposizione dal Servizio minerario sono stati rilevati nel biennio 2007-2008 e sono in fase di prossima pubblicazione.

Le informazioni relative al territorio nazionale sono state desunte dalle pubblicazioni dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, con particolare riferimento al Rapporto 2008 che analizza la produzione e la gestione dei rifiuti speciali con aggiornamento dei dati al 2006. Per quanto riguarda la gestione specifica dei rifiuti speciali inerti e la produzione dei materiali riciclati sono state esaminate le pubblicazioni dell'Associazione Nazionale Produttori Aggregati Riciclati (ANPAR), specializzata nel settore dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione.

### 1.6.1 LA RAPPRESENTATIVITA' DEI DATI MUD

La Legge 70/1994 prevede che tutti gli obblighi di dichiarazione, di comunicazione, di denuncia, di notificazione, previsti dalle leggi, dai decreti, e dalle relative norme di attuazione in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza pubblica, siano soddisfatti attraverso la presentazione di un Modello Unico di Dichiarazione (MUD) alla Camera di Commercio, Industria ed Artigianato e Agricoltura competente per territorio.

Il Modello Unico di Dichiarazione ambientale deve essere presentato per ogni unità locale, da chiunque effettua a titolo professionale attività di raccolta e di trasporto di rifiuti, i commercianti e gli intermediari di rifiuti senza detenzione, le imprese e gli enti che effettuano operazioni di recupero e di smaltimento rifiuti, nonché le imprese e gli enti che producono rifiuti pericolosi e le imprese e gli enti produttori iniziali di rifiuti non pericolosi provenienti da lavorazioni industriali e artigianali, di rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di

rifiuti, di fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi.

Tuttavia sono ammesse alcune eccezioni, in particolare non sono obbligati a presentare la Dichiarazione MUD le imprese e gli enti che producono rifiuti non pericolosi con meno di dieci dipendenti e le imprese che svolgono attività di scavo e di costruzione e demolizione. Quest'ultima esenzione, di fatto, impedisce la esatta determinazione della quantità di rifiuti speciali prodotti dalle attività di costruzione e demolizione.

La Dichiarazione MUD si articola in alcune Sezioni alle quali fanno riferimento le specifiche schede oggetto di compilazione. Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti speciali non pericolosi le sezioni che compongono la Dichiarazione e che sono state utilizzate per lo Studio sono:

- dalla sezione anagrafica
  - scheda SA1 e SA2 che riportano i dati del Produttore/Gestore relativi all'unità locale di produzione del rifiuti (UL) ed ai dati amministrativi del soggetto dichiarante (codice fiscale, ragione sociale, indirizzo, UL, codice attività ISTAT, numero addetti, sede legale e firma del Legale rappresentante).
- dalla sezione rifiuti
  - scheda RIF con riportati i dati relativi alle caratteristiche e quantità del rifiuto, origine, destinazione, tipo di attività (recupero/smaltimento), se solo trasporto
  - modulo RT con riportati i dati del soggetto che ha conferito il rifiuto e l'unità locale di provenienza del rifiuto,
  - modulo RE con riportati i dati dei rifiuti prodotti fuori dall'unità locale (sono riportati solo i dati dei rifiuti pericolosi e non pericolosi provenienti dalle attività di costruzione, demolizione e scavo, da attività di bonifica e di manutenzione),
  - modulo MG con riportati i dati delle operazioni di gestione del rifiuto suddivise nelle attività di recupero e di smaltimento.

Nella figura seguente (*Fig. 1.1*) è schematizzato il flusso delle informazioni ed i documenti correlati che compongono la Dichiarazione MUD suddivisi per soggetto responsabile della compilazione: Produttore del rifiuto, trasportatore, smaltitore/Recuperatore e Intermediario.

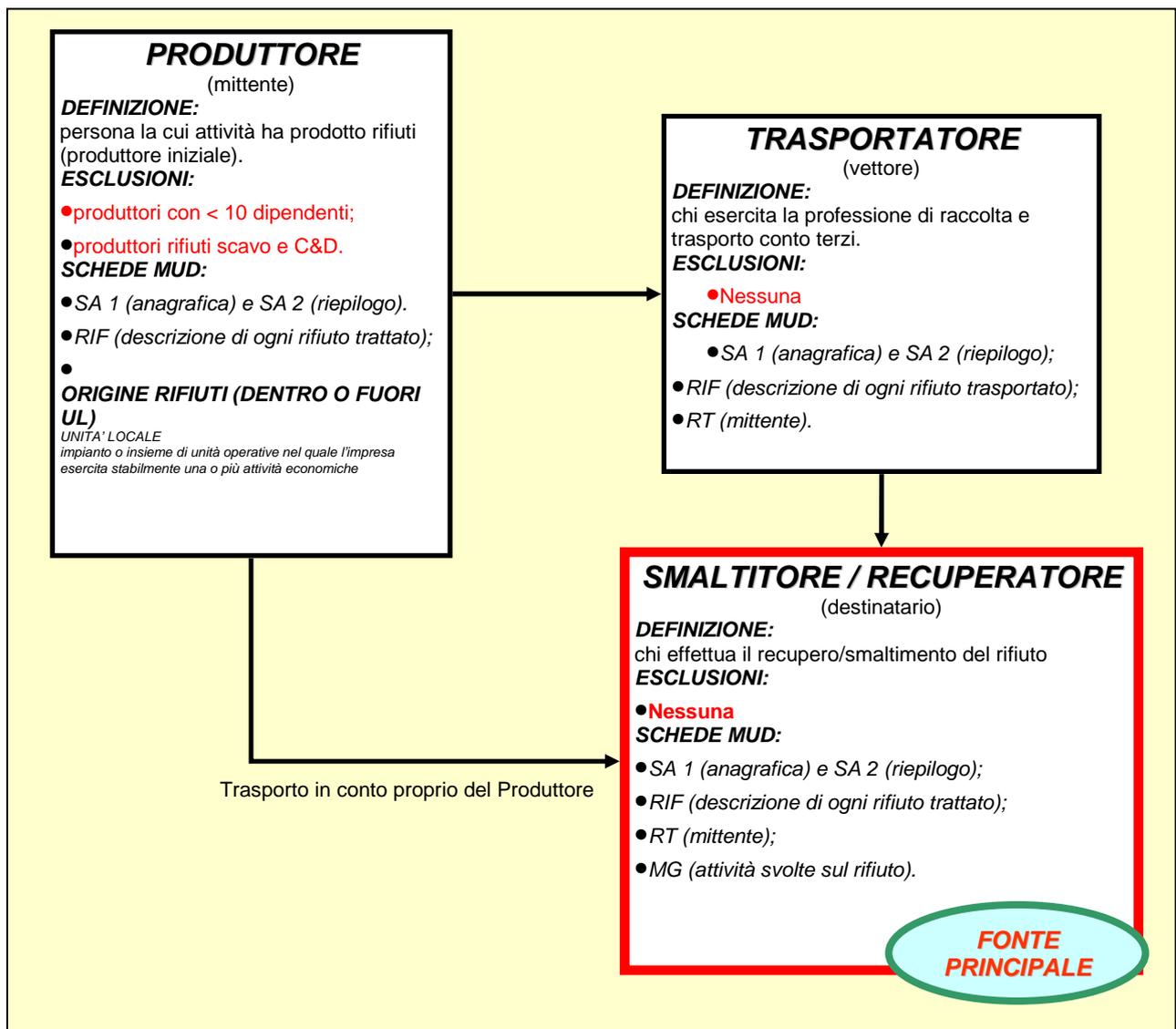


Fig. 1.1 – Schema di flusso dei documenti (MUD) utilizzati nello studio

I dati MUD sono stati ricavati dalla banca dati realizzata dalla Società Ecocerved per conto della Camera di Commercio: essa riunisce in un unico database sia le dichiarazioni pervenute per via informatica sia la digitalizzazione di quelle cartacee. Il dato disponibile riguarda la sola Provincia di Trento: questa limitazione ha comportato difficoltà aggiuntive nella quantificazione dei flussi di rifiuti che entrano o escono dal territorio provinciale.

Per garantire una maggiore affidabilità delle informazioni, i dati forniti direttamente dalla Società Ecocerved sono stati bonificati a cura del personale dell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente. L'operazione di bonifica consiste in una serie di controlli sulla qualità dei dati e, nei casi di incongruenze o errori, nella loro correzione, quando possibile. I controlli sono sia di tipo formale (ad esempio controlli sulla correttezza dei codici fiscali, codici CER, eliminazione di schede duplicate) sia di carattere più specifico, come la correzione delle unità di misura, o delle incongruenze macroscopiche nei dati di produzione confrontati con gli anni precedenti. Nel primo caso la procedura di analisi dei dati può essere in parte automatizzata sull'intero database, nel secondo caso devono essere effettuati controlli puntuali su singole ditte o su gruppi di dati ristretti, operazione che generalmente viene

effettuata qualora emergano delle incongruenze al livello di analisi precedente o nel corso di utilizzo dei dati stessi.

In considerazione delle esclusioni ammesse per la Dichiarazione e del tipo di informazioni contenute, i soli dati estrapolati dai MUD non sono sufficienti per comporre un quadro esaustivo delle informazioni di base.

## **1.6.2 LA RICERCA SUL CAMPO**

In considerazione della frammentarietà dei dati disponibili, l'APPA ha promosso un'attività di ricerca per poter disporre delle informazioni necessarie alla conoscenza della realtà e procedere con una coerente strategia di piano.

Il campo di interesse ha compreso il settore operativo della gestione dei rifiuti, da un lato, ed il comparto delle costruzioni dove possono essere validamente utilizzati i prodotti riciclati, dall'altro. Pertanto, la ricerca è stata orientata anche nel settore di estrazione dei materiali naturali e lavorazione di prodotti per l'industria delle costruzioni edili e stradali, cercando di valutare le relazioni esistenti dal punto di vista quantitativo e qualitativo.

Le Organizzazioni produttive interessate alla ricerca sono state quindi aziende che si occupano direttamente di gestione dei rifiuti ed aziende che svolgono altre lavorazioni.

L'acquisizione delle informazioni si è basata sulla raccolta di dati presso le Organizzazioni di riferimento mediante compilazione di Questionari. Contenuti, istruzioni operative per la compilazione e modalità di raccolta sono stati attentamente valutati per circoscrivere le informazioni all'area di interesse e rendere semplice la compilazione, volontaria, da parte dei soggetti individuati.

Per ogni settore di attività è stata predisposta una scheda opportunamente precompilata e corredata con le indicazioni operative per l'inserimento dei dati. Unitamente alle schede sono state riportate le necessarie informazioni in conformità al Codice in materia di protezione dei dati personali (art. 13 del D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196).

Al fine di semplificare il più possibile la compilazione, si è ritenuto di procedere con il tradizionale formato cartaceo, escludendo l'opportunità di gestione dei dati attraverso la rete informatica che poteva risultare di difficile attuazione da parte dei soggetti meno strutturati.

L'invio della documentazione è stato accompagnato da un costante contatto con i responsabili della compilazione per chiarire eventuali dubbi e sollecitare, per quanto possibile, la restituzione dei Questionari. Si mette qui in evidenza la risposta generalmente positiva riscontrata tra gli operatori nei confronti dell'iniziativa intrapresa dall'APPA.

Gli elenchi dei soggetti potenzialmente interessati alla ricerca sono stati predisposti sulla base delle informazioni desunte dal Registro provinciale dei soggetti che svolgono attività di recupero, dalle dichiarazioni MUD, dalle Associazioni di categoria, dal Consorzio CET e dal Servizio minerario della Provincia Autonoma di Trento.

Per quanto riguarda il settore produttivo, le aziende interessate dalla ricerca sono state raggruppate nei seguenti settori:

- recupero e trattamento dei rifiuti;
- lavorazione di aggregati naturali;
- produzione di calcestruzzi preconfezionati;
- produzione di conglomerati bituminosi a caldo e a freddo;
- opere di stabilizzazione e riciclaggio in situ.

L'arco temporale sottoposto ad analisi copre il triennio 2007 – 2009.

Nel presente capitolo sono esposte solo le informazioni relative alla quantità dei soggetti coinvolti ed interessati dalla ricerca per focalizzare l'attenzione sul grado di copertura dei dati raccolti sul campo. L'analisi ed interpretazione dei dati è esposta in dettaglio nei capitoli seguenti dedicati alle diverse fasi dei processi di recupero, trattamento e riutilizzo dei materiali.

Al fine di completare il quadro delle informazioni relativamente all'impiego dei materiali, naturali e riciclati, e delle previsioni di utilizzo nel medio periodo, si è proceduto con la raccolta dei dati presso le strutture provinciali di riferimento (Servizi interessati: Minerario, Gestione strade, Bacini montani, Ripristini e foreste, Conservazione natura e valorizzazione ambientale, Geologico, Infrastrutture, Politiche di risanamento dei siti inquinati e gestione rifiuti).

Complessivamente, le aziende che hanno ricevuto i Questionari sono state n. 161 delle quali n. 125 hanno risposto e n. 36 non hanno risposto.

Dall'esame della documentazione ricevuta si è appurato che non tutti i questionari potevano essere utili alla ricerca per cessata attività specifica, mancato esercizio delle attività nel periodo in esame, autorizzazioni rilasciate, ma non ancora attivate e aziende con attività escluse dall'ambito della ricerca.

Nella seguenti figure (Fig. 1.2 e Fig. 1.3) sono rappresentate le percentuali di riferimento in relazione alla quantità delle aziende.

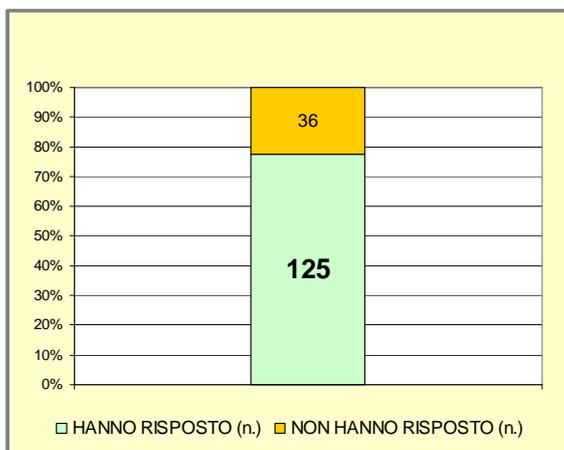


Fig. 1.2 – Risposta delle aziende

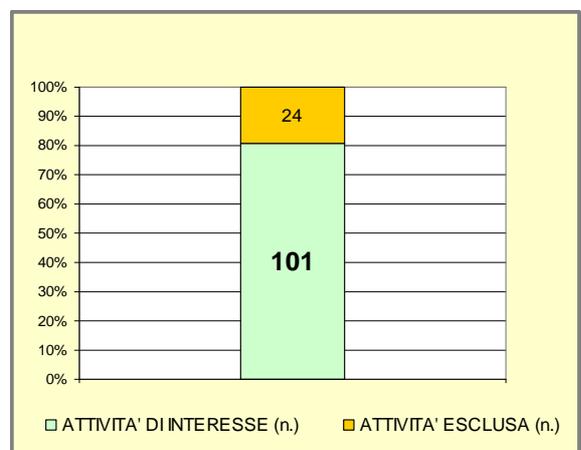


Fig. 1.3 – Aziende di interesse per la ricerca

Le aziende sono state raggruppate secondo i settori produttivi definiti e riportati nella seguente tabella (Tab. 1.5) e figura (Fig. 1.4):

Tab. 1.5 - Aziende di produzione interessate alla ricerca

ATTIVITA' DELL'AZIENDA	QUANTITA' (n)
Produzione di aggregati riciclati	61
Produzione di aggregati naturali	76
Produzione di calcestruzzi (CLS) preconfezionati	19
Produzione di conglomerati bituminosi (CB) a caldo	8
Produzione di materiali legati per opere costruzioni stradali	4
Esecuzione di stabilizzazioni in situ (non occasionali)	1

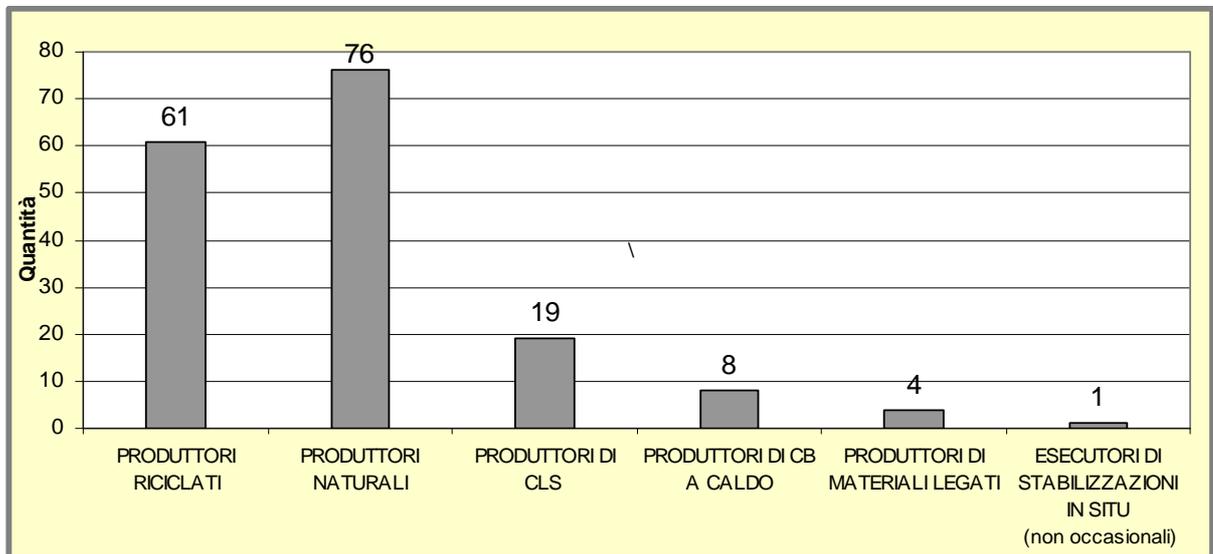


Fig. 1.4 – Attività delle aziende

Si precisa che i produttori di riciclati comprendono sia le attività svolte presso gli impianti di recupero e trattamento in unità operative stabili sia le attività di trattamento itinerante sul territorio. Inoltre, alcune aziende svolgono più di una attività.

Non sono state considerate le attività occasionali di opere di stabilizzazione effettuate con appositi mezzi meccanici a noleggio da terzi. L'insieme di tali attrezzature è definito come "treno di riciclaggio" comprensivo di stabilizzatrice, autobotte per l'alimentazione di acqua e legante bituminoso, livellatrice e rulli compattatori. Dalle informazioni rilevate non si tratta di interventi sistematici pianificati, ma di lavori occasionali finalizzati alla sperimentazione delle nuove tecnologie di riciclaggio in situ.

Per accertare l'effettiva copertura dei dati ricavati dalla ricerca effettuata, oltre al numero delle aziende coinvolte, è stato necessario valutare anche il numero degli impianti per ogni categoria di produzione, tenuto conto che alcune di esse dispongono di più di un impianto.

Per quanto riguarda la stima degli impianti si precisa che non esistono Elenchi ufficiali per ogni categoria ai quali fare riferimento. Tuttavia, per quanto riguarda gli impianti di lavorazione riciclati, gli impianti di produzione materiali legati e gli impianti itineranti, la fonte dei dati è il registro delle autorizzazioni, pertanto si ritiene che il dato stimato ed esposto sia quello reale. Per gli impianti di lavorazione dei materiali naturali, di produzione di calcestruzzi e conglomerati bituminosi a caldo, invece, il dato riportato come stima rappresenta un valido riferimento ottenuto mediante confronto tra le informazioni delle Associazioni di categoria e la banca dati del Servizio minerario; eventuali scostamenti sono di entità trascurabile ai fini della ricerca effettuata.

Nella seguente tabella (Tab. 1.6) e figura (Fig. 1.5) sono rappresentate le quantità degli impianti ed il grado di copertura percentuale dei dati raccolti.

Tab. 1.6 - Il grado di copertura del territorio provinciale (in quantità)

IMPIANTI	STIMATI (n.)	RACCOLTI (n.)
Impianti di lavorazione riciclati	66	56
Impianti di lavorazione naturali	94	77
Impianti di produzione CLS	43	29
Impianti di produzione CB a caldo	9	9
Impianti di produzione materiali legati	4	4
Impianti itineranti	13	9

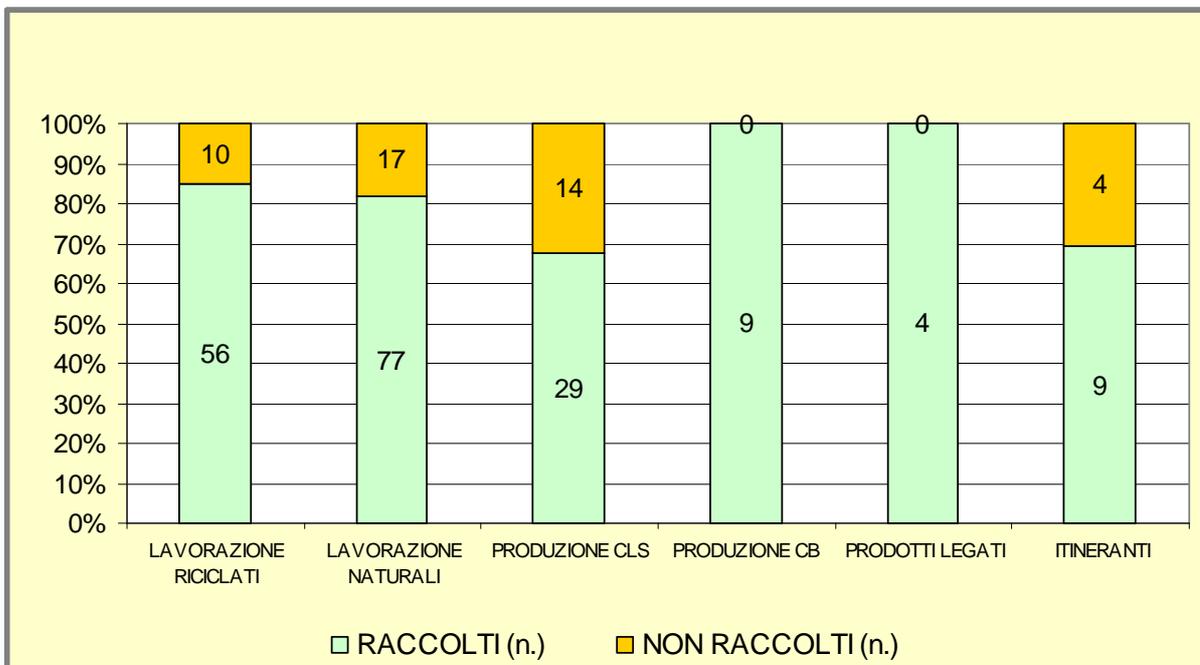


Fig. 1.5 - Il grado di copertura del territorio provinciale (in percentuale ed in quantità)

In particolare, la copertura del settore di produzione dei riciclati raggiunge l'85%, la copertura della produzione dei naturali è leggermente inferiore (82%) ed è totale per la

produzione dei conglomerati bituminosi e dei prodotti legati (100%); infine, la produzione dei calcestruzzi e la lavorazione dei materiali con impianti itineranti sul territorio è coperta con circa il 70% degli impianti rilevati.

Dalla valutazione degli impianti che non hanno risposto al questionario, sia per distribuzione territoriale che per presunta capacità produttiva, si ritiene che la mancanza delle informazioni, a totale copertura dei settori di riferimento, non costituisca un elemento di debolezza o di inattendibilità.

Quindi, dai dati esposti è possibile concludere che le informazioni rilevate mediante la ricerca sul campo sono rappresentative delle singole realtà produttive.

### **1.6.3 L'ACCURATEZZA DEI DATI**

In assenza di un censimento univoco ed assoluto delle informazioni quantitative e qualitative, riferite ai rifiuti ed ai prodotti ottenuti dalle operazioni di trattamento, si sono analizzate le criticità delle singole fonti dei dati al fine di stabilire, per ogni direttrice dello studio, gli scostamenti possibili.

Le criticità alla base delle Dichiarazioni MUD sono da ricondurre all'origine dei dati necessariamente non omogenea, quindi intrinsecamente a rischio di incoerenza.

Il dato certo è relativo alla quantità di materiale "gestito" nei centri di recupero e smaltimento poiché il gestore è obbligato a registrare tutte le attività svolte. Tuttavia lo stesso rifiuto può essere sottoposto a più di una attività e, di conseguenza, può verificarsi che i dati di gestione siano superiori a quelli della effettiva produzione. Inoltre il gestore può effettuare il trattamento di rifiuti provenienti anche da fuori provincia: questo può comportare differenze rispetto ai dati di produzione, in particolare per le realtà più periferiche.

Per quanto concerne il dato relativo alla produzione dei rifiuti sono stati messi in relazione i quantitativi desunti dalle diverse schede appartenenti alle Dichiarazioni MUD ed i dati ottenuti mediante la ricerca diretta presso gli impianti di recupero e trattamento sui materiali riciclati prodotti.

Infine, per la movimentazione dei rifiuti le uniche registrazioni certe che contengono il dato della provenienza e della destinazione sono riferite alle schede compilate dalle unità locali che hanno ricevuto il rifiuto (Schede RT). Sono inoltre esclusi dall'obbligo dei MUD i trasporti direttamente effettuati dal produttore del rifiuto e, anche in questo caso, non si esclude che il medesimo rifiuto possa essere sottoposto a più spostamenti e conseguenti registrazioni.

Nella seguente tabella (*Tab. 1.7*) sono riepilogate le quantità di rifiuto relative all'anno 2007 determinate secondo i diversi documenti di registrazione con le osservazioni di merito per l'evidenza delle maggiori criticità.

Tab. 1.7 - Quantità di rifiuto prodotta/gestita nel corso del 2007 (CER 17)

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	DATI	Quantità (t)	OSSERVAZIONI
MUD Scheda RIF	PRODUZIONE DEI RIFIUTI	381.559	Individua tipo e quantità di rifiuto prodotto.  CRITICITA': sono esclusi i produttori iniziali di rifiuti con meno di 10 dipendenti.
MUD Modulo gestione	GESTIONE DEI RIFIUTI (recupero + smaltimento)	1.932.428	Indica le attività di gestione svolte.  CRITICITA': sono riportate sia le operazioni di messa in riserva sia le operazioni di trattamento e smaltimento; lo stesso rifiuto può essere riconteggiato.
MUD Modulo gestione	GESTIONE DEI RIFIUTI (solo recupero)	1.579.193	La quantità di rifiuti sicuramente rimosse è di circa t 10.000 (Dichiarazioni di gestori con gestione di solo messa in riserva - R13).
MUD Modulo RT	GESTIONE DEI RIFIUTI (recupero e smaltimento)	1.660.095	Indica il soggetto che riceve in gestione il rifiuto e l'unità locale di provenienza del rifiuto. CRITICITA': sono esclusi i trasporti in c/o proprio e possono essere riportati più movimenti dello stesso rifiuto.
APPA Questionario	DATI RACCOLTI (solo recupero)	1.203.141	CRITICITA': i dati esposti non sono assoluti in quanto riferiti all'85% degli impianti esistenti. Il dato esposto è riferito ai materiali prodotti dalla lavorazione dei rifiuti ed interpolato al 100%.

La quantità dei rifiuti prodotti, desunta dalla ricerca effettuata sul campo e riferita all'intero comparto di lavorazione dei rifiuti, è inferiore alla quantità dei rifiuti totali gestiti, estrapolata dalle Schede di gestione delle dichiarazioni MUD. La differenza riscontrata conferma che la gestione dei rifiuti comprende i differenti trattamenti di recupero effettuati sul medesimo rifiuto.

## CAPITOLO 2

### LA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI

Nel presente capitolo sono illustrati i dati relativi alla produzione e gestione dei rifiuti speciali provenienti dalle attività di costruzione e demolizione. Le interpretazioni elaborate sono basate sulle aggregazioni distinte a scala nazionale ed a scala provinciale.

Come precisato nel paragrafo successivo, i dati riportati per il contesto nazionale dei rifiuti speciali sono riferiti alla produzione dei rifiuti così come definita dalle fonti di elaborazione (ISPRA), mentre i dati riportati per il contesto provinciale sono riferiti alla gestione complessiva dei rifiuti.

In assenza della esatta procedura di calcolo adottata da ISPRA nella stima dei dati di produzione riferiti ai rifiuti speciali, si mette in evidenza che l'interpretazione dei dati a confronto tra la scala nazionale e la scala provinciale deve limitarsi alla valutazione di incremento percentuale della produzione totale dei rifiuti speciali.

#### 2.1 I RIFIUTI SPECIALI PRODOTTI IN ITALIA

Il Regolamento Comunitario n. 2150/2002, relativo alle statistiche sui rifiuti, obbliga gli Stati membri ad elaborare statistiche sulla produzione, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti. L'ISPRA è impegnata da molti anni nella messa a punto del sistema informativo sul ciclo dei rifiuti. L'ultimo rapporto sui rifiuti è stato pubblicato dall'Ente nel 2008 e, per i rifiuti speciali, è aggiornato con i dati all'anno 2006. La fonte dei dati elaborati e le informazioni pubblicate nel rapporto sono frutto del complesso lavoro di acquisizione, elaborazione e validazione.

Nello stesso rapporto ISPRA è affermato che il sistema di conoscenza del ciclo dei rifiuti può e deve ancora migliorare. In tal senso, una svolta nella modalità di raccolta dei dati e conseguente rappresentazione dei flussi è costituita dall'entrata in vigore del nuovo sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI). Le criticità principali che il Ministero stesso riconosce nel sistema attuale di rilevamento cartaceo dei dati sono il ritardo nella conoscenza della produzione e gestione dei rifiuti (2-3 anni) e la diffusione dei fenomeni di gestione non conformi alle norme, specialmente per quanto riguarda i rifiuti speciali pericolosi.

La base dati utilizzata da ISPRA per la stima della produzione dei rifiuti speciali è rappresentata dalle dichiarazioni MUD. Negli stessi annuari ISPRA mette in evidenza che l'obbligo della dichiarazione relativa alla produzione dei rifiuti speciali si è modificato nel corso dell'ultimo decennio rendendo impossibile la comparazione dei dati dichiarati (esonero di comunicazione ai sensi del D.Lgs. 152/2006, art. 189 – reintegro dell'obbligo di dichiarazione ai sensi del D.Lgs 4/2008 noto come "Correttivo ambientale"). ISPRA ha

adottato metodologie di stima basate su fattori di produzione correlati con il ciclo di produzione (ad esempio produzione di rifiuto pro capite). Per quanto riguarda i rifiuti speciali da costruzione e demolizione (NACE 45), pur essendo state eliminate le fasi intermedie di gestione dei rifiuti, i dati esposti nel rapporto ISPRA sono stimati e non assoluti.

La mancanza dell'esatta procedura di calcolo e stima dei valori esposti ha suggerito di mantenere separate l'analisi effettuata su base nazionale dall'analisi effettuata per il presente Piano a scala provinciale. In ogni caso si è ritenuto opportuno riportare comunque i dati per conoscere l'evoluzione aggregata nel tempo.

### 2.1.1 COMPOSIZIONE DEI RIFIUTI SPECIALI

Di seguito sono riportate le quantità (Tab. 2.1) e le relative percentuali (Fig. 2.1) dei rifiuti speciali derivanti dalle attività produttive effettuate in Italia negli anni 2000 – 2006, con particolare distinzione per i rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione (ISPRA, Rapporto 2007).

Tab. 2.1 - Rifiuti speciali prodotti in Italia (tonnellate x 1.000)

CATEGORIA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rifiuti speciali da C&D	27.291	30.954	37.345	42.548	46.459	45.851	52.083
Altri speciali non pericolosi	51.913	55.090	49.374	52.366	57.093	55.647	73.409
Pericolosi	3.896	4.269	4.990	5.419	5.439	7.937	9.235
<b>TOTALE</b>	<b>83.100</b>	<b>90.313</b>	<b>91.709</b>	<b>100.333</b>	<b>108.991</b>	<b>109.435</b>	<b>134.727</b>

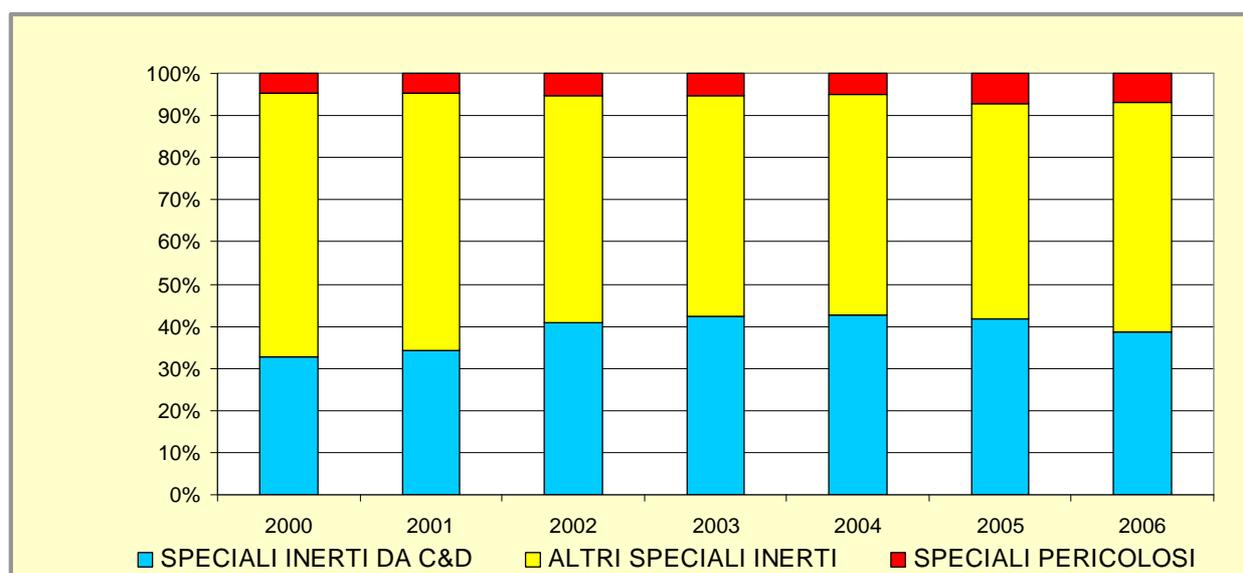


Fig. 2.1 – Composizione percentuale dei rifiuti speciali in Italia

L'evoluzione della sola produzione rifiuti speciali non pericolosi provenienti dalle attività di costruzione e demolizione prodotti in Italia è riportata nella seguente figura (Fig. 2.2):

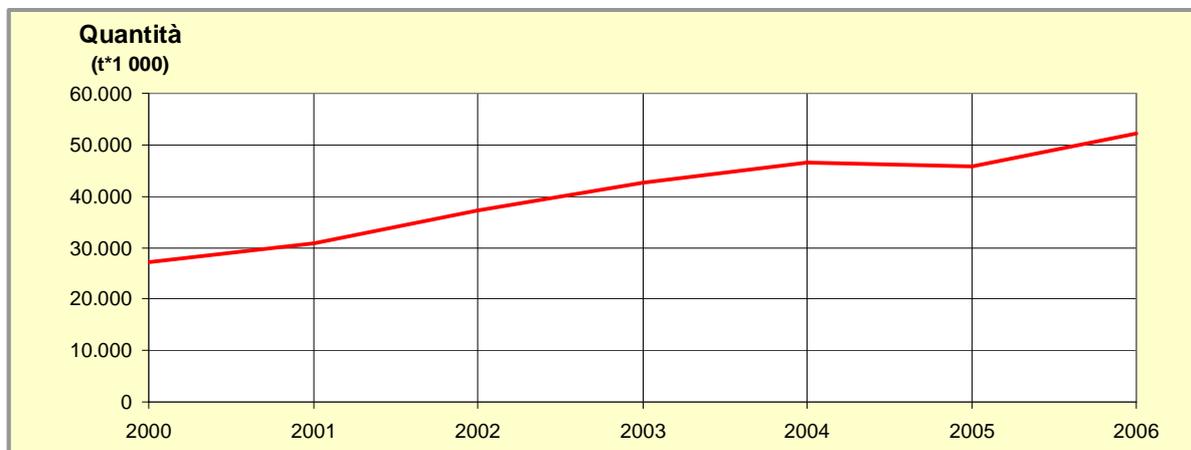


Fig. 2.2 - Produzione nazionale dei rifiuti speciali non pericolosi da C&D

Dalla semplice osservazione dei dati esposti, si mette in evidenza che dall'anno 2000 all'anno 2006 i rifiuti da C&D sono aumentati di oltre il 90%. In particolare, nella figura seguente (Fig. 2.3) è rappresentato l'incremento percentuale annuo della produzione dei rifiuti speciali inerti da C&D sul territorio nazionale dove si rileva una discontinuità nella progressione riferita alle dichiarazioni dell'anno 2005:

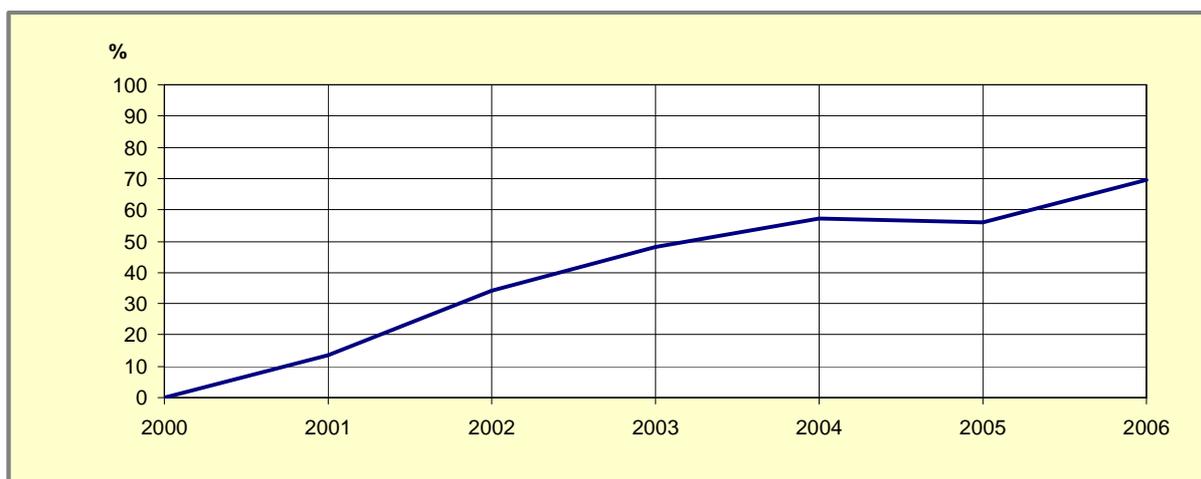


Fig. 2.3 - Incremento percentuale annuo della produzione nazionale dei rifiuti speciali non pericolosi da C&D

## 2.2 I RIFIUTI SPECIALI GESTITI IN PROVINCIA DI TRENTO

A titolo esclusivamente indicativo sono state determinate le produzioni di rifiuti speciali inerti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione effettuate nella Provincia di Trento sulla base dei dati estratti dalle dichiarazioni MUD (scheda RIF). La tabella seguente (Tab. 2.2) riporta la somma delle quantità dichiarate nel corso del quinquennio 2003-2007.

Tab. 2.2 - Rifiuti speciali da C&D, prodotti nella Provincia di Trento (in tonnellate)

TIPO RIFIUTO	2003	2004	2005	2006	2007
Non pericolosi	299.745	159.691	298.732	392.385	381.559
Pericolosi	1.728	2.047	5.351	2.445	12.342
<b>TOTALE (t)</b>	<b>301.473</b>	<b>161.738</b>	<b>304.083</b>	<b>394.830</b>	<b>393.901</b>

Nella figura seguente (Fig. 2.4) sono riportati gli incrementi percentuali annui della produzione dei rifiuti a nella Provincia di Trento:

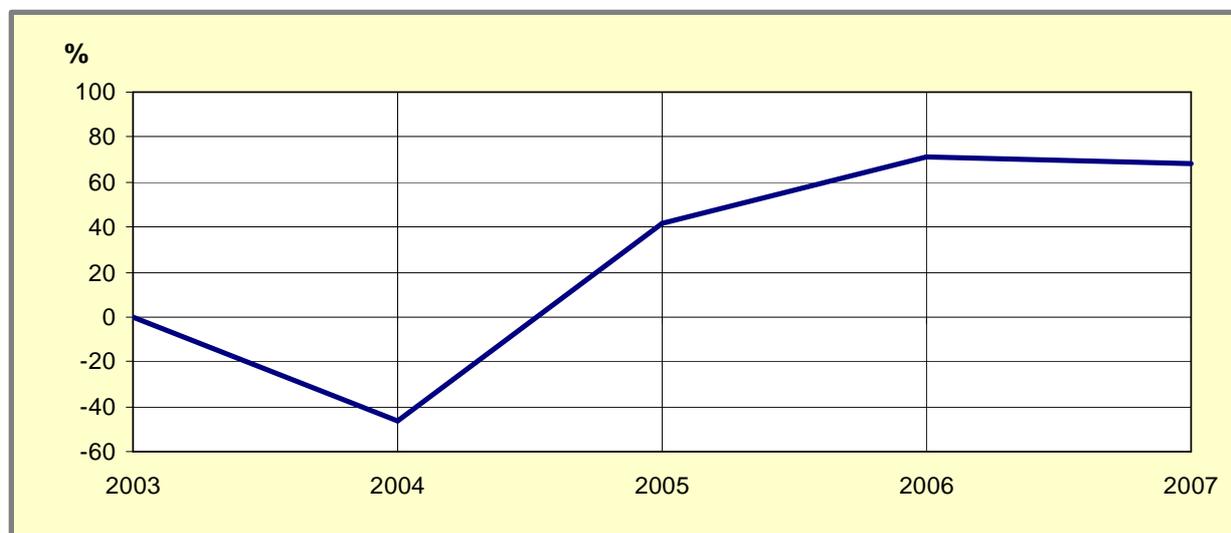


Fig. 2.4 - Progressione percentuale annua della produzione provinciale dei rifiuti speciali non pericolosi da C&D

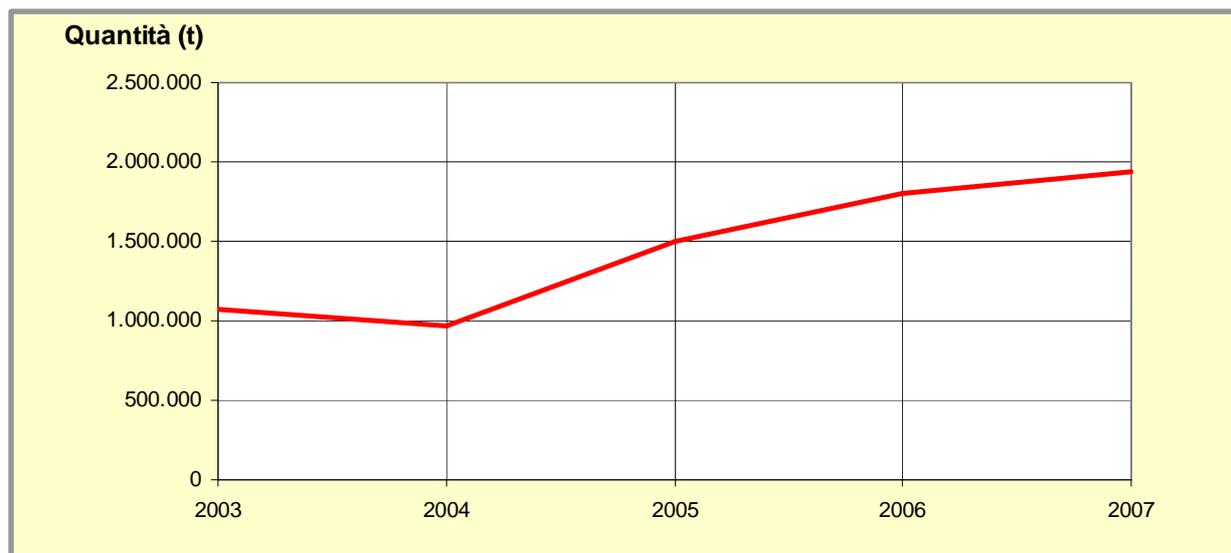
Come anticipato nell'introduzione del presente capitolo e sulla base delle analisi preliminari fatte sulla validazione delle fonti (cfr. paragrafo 1.6), in mancanza degli elementi esatti di stima da porre a confronto con le elaborazioni a scala nazionale, si è ritenuto opportuno focalizzare l'attenzione sul dato complessivo dei rifiuti gestiti nella Provincia di

Trento senza l'esclusione delle fasi intermedie di movimentazione e conteggio (MUD, modulo gestione).

Nella tabella e nella figura seguenti (*Tab. 2.3* e *Fig. 2.5*) sono riportate le quantità di rifiuti speciali da C&D gestiti nella Provincia di Trento.

*Tab.2.3 - Rifiuti speciali da C&D, gestiti nella Provincia di Trento (in tonnellate)*

<b>TIPO RIFIUTO</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>MEDIA</b>
Non pericolosi	1.069.347	968.399	1.503.834	1.804.176	1.932.428	1.455.637
Pericolosi	105	0	9	87	81	56
<b>TOTALE (t)</b>	<b>1.069.452</b>	<b>968.399</b>	<b>1.503.843</b>	<b>1.804.263</b>	<b>1.932.509</b>	<b>1.455.693</b>



*Fig. 2.5 - Rifiuti speciali gestiti nella Provincia di Trento*

Il dato evidenzia un significativo incremento della gestione dei rifiuti speciali anche nel territorio provinciale.

### 2.2.1 RIFIUTI SPECIALI DA C&D (gestiti)

Nella seguente tabella (*Tab. 2.4*) sono riportate, in dettaglio, le quantità di rifiuti speciali non pericolosi provenienti dalle attività di costruzione e demolizione effettuate sul

territorio provinciale. I rifiuti sono raggruppati secondo alcune macrocategorie in funzione dell'omogeneità merceologica nel corso del quinquennio 2003 – 2007.

Tab.2.4 - Rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi gestiti nella Provincia di Trento (in tonnellate)

CER	DESCRIZIONE DEL RIFIUTO	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
<b>RIFIUTI PRINCIPALI</b>							
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	604.897	451.830	855.971	939.976	985.596	767.654
17 01 07	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06	106.176	98.466	158.783	232.421	210.445	161.258
17 01 01	cemento	19.947	13.273	28.271	37.781	65.488	32.952
17 01 02	mattoni	356	452	491	1.411	903	723
17 01 03	mattonelle e ceramiche	322	33	290	583	345	374
17 05 08	pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07	-	-	-	-	1.231	1.231
17 08 02	materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01	52	62	143	198	671	225
<b>TOTALE RIFIUTI PRINCIPALI</b>		<b>731.750</b>	<b>564.414</b>	<b>1.043.949</b>	<b>1.212.370</b>	<b>1.264.679</b>	<b>963.432</b>
<b>RIFIUTI DA SCAVI IN TERRE E ROCCE</b>							
17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	241.742	191.184	229.575	277.644	285.831	245.195
<b>TOTALE SCAVI IN TERRE E ROCCE</b>		<b>241.742</b>	<b>191.184</b>	<b>229.575</b>	<b>277.644</b>	<b>285.831</b>	<b>245.195</b>
<b>RIFIUTI DA DEMOLIZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI (solo fresatura)</b>							
17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01	78.455	191.935	208.763	230.801	343.477	210.686
<b>TOTALE DEMOLIZIONI DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI (solo fresatura)</b>		<b>78.455</b>	<b>191.935</b>	<b>208.763</b>	<b>230.801</b>	<b>343.477</b>	<b>210.686</b>
<b>METALLI - PLASTICA - LEGNO - VETRO</b>							
17 04 05	ferro e acciaio	15.291	15.548	17.337	74.531	35.130	31.567
17 02 01	legno	1.001	178	354	514	1.465	702
17 04 07	metalli misti	31	30	78	89	476	141
17 04 02	alluminio	69	114	98	64	320	133
17 04 01	rame, bronzo, ottone	111	270	86	138	320	185
17 02 02	vetro	12	-	22	38	139	53
17 02 03	plastica	14	45	15	51	44	34
17 04 04	zinco	1	2	4	15	8	6
17 04 03	piombo	1	-	3	-	-	2
<b>TOTALE METALLI - PLASTICA - LEGNO - VETRO</b>		<b>16.531</b>	<b>16.187</b>	<b>17.997</b>	<b>75.440</b>	<b>37.902</b>	<b>32.811</b>
<b>ALTRI RIFIUTI</b>							
17 05 06	fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05	559	4.462	3.153	5.480	198	2.770
17 04 11	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	164	138	117	84	96	120
17 06 04	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	147	75	215	279	245	192
<b>TOTALE ALTRI</b>		<b>870</b>	<b>4.675</b>	<b>3.485</b>	<b>5.843</b>	<b>539</b>	<b>3.082</b>
<b>TOTALE RIFIUTI INERTI SPECIALI DA C&amp;D</b>		<b>1.069.348</b>	<b>968.395</b>	<b>1.503.769</b>	<b>1.802.098</b>	<b>1.932.428</b>	<b>1.455.208</b>

Per facilitare la lettura dei dati di gestione aggregati la tabella e figura di seguito riportate (Tab. 2.5 e Fig. 2.6) riepilogano per gruppo le quantità gestite.

Tab. 2.5 - Gruppi di rifiuti speciali non pericolosi da C&D (in tonnellate)

GRUPPO DI RIFIUTI	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	731.750	564.414	1.043.949	1.212.370	1.264.679	963.432
Attività di scavo (CER: 170504)	241.742	191.184	229.575	277.644	285.831	245.195
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	78.455	191.935	208.763	230.801	343.477	210.686
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	16.531	16.187	17.997	75.440	37.902	32.811
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	870	4.675	3.485	5.843	539	3.084
<b>TOTALE ATTIVITA' DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE</b>	<b>1.069.348</b>	<b>968.395</b>	<b>1.503.769</b>	<b>1.802.098</b>	<b>1.932.428</b>	<b>1.455.208</b>

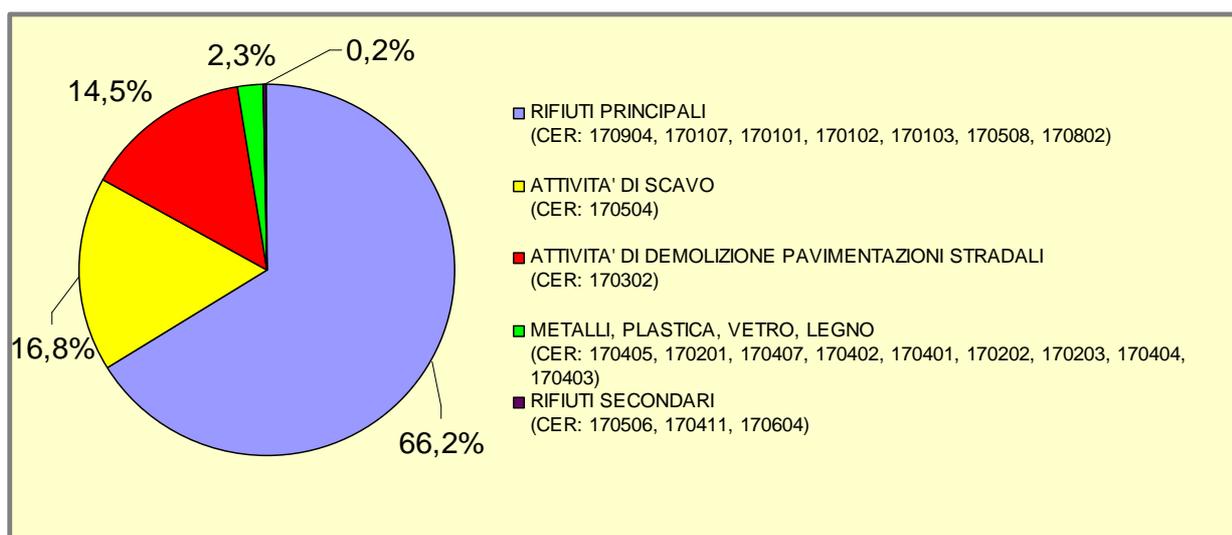


Fig. 2.6 - Suddivisione dei rifiuti in percentuale media degli anni 2003 – 2007

Dai dati esposti si evince che la categoria dominante è quella dei rifiuti misti di demolizione seguiti dai rifiuti provenienti dalle attività di scavo e dai rifiuti da demolizione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso mediante fresatura.

La presenza consistente dei materiali misti è sostanzialmente determinata dalle modalità di demolizione che nel territorio provinciale, da quanto rilevato, non sono effettuate in modo sistematico con il criterio della demolizione selettiva. Come esaminato nei capitoli successivi la maggiore selezione dei rifiuti in base alla natura dei materiali condiziona il tipo di prodotto riciclato. In generale, i materiali ottenuti posseggono migliori prestazioni quanto più si riesce a selezionare i rifiuti di provenienza in base alle caratteristiche ed alle proprietà fisiche.

Nelle tabelle seguenti (da Tab.2.6/a a Tab. 2.6/k) sono specificate le quantità di rifiuti gestiti nei singoli comprensori e suddivise nelle macrocategorie definite e riferite al quinquennio analizzato (2003-2007).

Tab. 2.6/a - COMPRESORIO C1 – VALLE DI FIEMME

RIFIUTO	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	56.722	52.350	58.818	83.964	106.043	71.579
Attività di scavo (CER: 170504)	1.698	1.136	386	410	1.700	1.066
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	3.957	6.281	6.370	11.458	11.061	7.825
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	48	8	98	211	131	99
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>62.425</b>	<b>59.775</b>	<b>65.672</b>	<b>96.043</b>	<b>118.935</b>	<b>80.570</b>

Tab. 2.6/b - COMPRESORIO C2 – PRIMIERO

RIFIUTO	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	6.707	6.448	8.902	10.456	12.165	8.936
Attività di scavo (CER: 170504)	26.214	7.458	13.617	11.389	-	11.736
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	-	-	-	-	-	-
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	-	111	-	-	-	22
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	-	-	19	19	13	10
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>32.921</b>	<b>14.017</b>	<b>22.538</b>	<b>21.864</b>	<b>12.178</b>	<b>20.704</b>

Tab. 2.6/c - COMPRESORIO C3 – BASSA VALSUGANA E TESINO

RIFIUTO	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	57.104	19.266	72.633	47.229	73.731	53.993
Attività di scavo (CER: 170504)	32.892	59.736	1.095	17	15	18.751
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	247	-	8.321	10.915	18.224	7.541
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	113	-	-	-	8.002	1.623
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	42	4.462	1	2	2	902
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>90.398</b>	<b>83.464</b>	<b>82.050</b>	<b>58.163</b>	<b>99.974</b>	<b>82.810</b>

Tab. 2.6/d - COMPRESORIO C4 – ALTA VALSUGANA

RIFIUTO	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	46.433	62.551	99.072	183.471	227.916	123.889
Attività di scavo (CER: 170504)	63.632	48.444	45.489	20.386	10.743	37.739
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	-	3.428	-	-	752	836
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	24	23	26	75	284	86
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	-	-	1	-	1	-
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>110.089</b>	<b>114.446</b>	<b>144.588</b>	<b>203.932</b>	<b>239.696</b>	<b>162.550</b>

Tab. 2.6/e - COMPRESORIO C5 – VALLE DELL'ADIGE

RIFIUTO	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	193.073	107.984	293.160	367.355	294.632	251.241
Attività di scavo (CER: 170504)	29.052	14.014	111.617	164.519	141.812	92.203
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	57.783	136.357	150.011	115.525	157.507	123.437
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	2.302	4.292	4.569	63.443	15.512	18.024
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	184	37	184	1.637	229	454
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>282.394</b>	<b>262.684</b>	<b>559.541</b>	<b>712.479</b>	<b>609.692</b>	<b>485.358</b>

Tab. 2.6/f - COMPRESORIO C6 – VALLE DI NON

RIFIUTO	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	65.602	45.708	64.923	76.254	88.730	68.243
Attività di scavo (CER: 170504)	2.317	223	1.247	7.599	26.969	7.671
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	-	-	-	8.501	4.877	2.676
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	567	12	422	442	324	353
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	6	2	3.010	3	2	605
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>68.492</b>	<b>45.945</b>	<b>69.602</b>	<b>92.799</b>	<b>120.902</b>	<b>79.548</b>

Tab. 2.6/g - COMPRESORIO C7 – VALLE DI SOLE

<b>RIFIUTO</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>MEDIA</b>
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	32.487	14.582	86.150	44.675	51.247	45.828
Attività di scavo (CER: 170504)	20.592	43.096	4.600	7.990	6.320	16.520
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	-	-	-	-	-	-
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	10	25	6	27	3	14
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	458	1	7	16	49	106
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>53.547</b>	<b>57.704</b>	<b>90.763</b>	<b>52.708</b>	<b>57.619</b>	<b>62.468</b>

Tab. 2.6/h - COMPRESORIO C8 – GIUDICARIE

<b>RIFIUTO</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>MEDIA</b>
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	22.776	41.735	31.132	25.618	40.434	32.339
Attività di scavo (CER: 170504)	32.585	10.173	6.142	5.105	2.837	11.368
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	9.004	11.724	7.155	5.181	12.139	9.041
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	5.306	3.985	5.164	3.527	5.097	4.616
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	15	26	8	8	22	16
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>69.686</b>	<b>67.643</b>	<b>49.601</b>	<b>39.439</b>	<b>60.529</b>	<b>57.380</b>

Tab. 2.6/i - COMPRESORIO C9 – ALTO GARDA E LEDRO

<b>RIFIUTO</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>MEDIA</b>
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	70.952	60.793	98.559	97.778	117.696	89.156
Attività di scavo (CER: 170504)	11.222	4.112	5.733	5.355	28.800	11.044
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	-	17.185	15.150	34.225	48.976	23.107
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	185	122	857	975	1.097	647
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	-	-	39	3.911	33	797
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>82.359</b>	<b>82.212</b>	<b>120.338</b>	<b>142.244</b>	<b>196.602</b>	<b>124.751</b>

Tab. 2.6/j - COMPRESORIO C10 – VALLAGARINA

RIFIUTO	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	162.049	109.951	190.889	250.140	249.490	192.504
Attività di scavo (CER: 170504)	12.069	543	30.214	54.874	66.635	32.867
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	7.464	16.960	21.756	44.996	89.941	36.223
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	7.875	7.609	6.840	6.740	7.452	7.303
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	165	147	216	247	188	193
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>189.622</b>	<b>135.210</b>	<b>249.915</b>	<b>356.997</b>	<b>413.706</b>	<b>269.090</b>

Tab. 2.6/k - COMPRESORIO C11 – LADINO DI FASSA

RIFIUTO	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	17.845	43.046	39.711	25.430	2.595	25.725
Attività di scavo (CER: 170504)	9.469	2.249	9.435	-	-	4.231
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	-	-	-	-	-	-
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	101	-	15	-	-	23
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALE GESTITO (t)</b>	<b>27.415</b>	<b>45.295</b>	<b>49.161</b>	<b>25.430</b>	<b>2.595</b>	<b>29.979</b>

## 2.2.2 RIFIUTI SPECIALI PERICOLOSI DA C&D (gestiti)

Le attività di costruzione e demolizione possono produrre rifiuti classificati come pericolosi, in quanto contenenti sostanze pericolose in quantità superiori a limiti definiti dalla norma (D.Lgs. 152/2006, Allegato D, Parte quarta).

Come riportato nella tabella sottostante (Tab. 2.7), le quantità di rifiuti pericolosi gestiti nel territorio provinciale sono modeste e variabili nel corso del tempo; ad esclusione dei materiali demoliti contenenti amianto, minerale largamente utilizzato nella seconda metà del secolo scorso, non si rileva la presenza sistematica della gestione di rifiuti pericolosi (MUD, modulo gestione).

Tab. 2.7 - Rifiuti pericolosi da C&D gestiti in Provincia di Trento

<b>RIFIUTI PERICOLOSI</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
Materiali da costruzione contenenti amianto	1	0	8	58	39
Terre e rocce contenenti sostanze pericolose	97	0	1	0	0
Metalli contaminati da sostanze pericolose	0	0	0	0	41
Pietrisco per massicciate ferroviarie	0	0	0	29	0
Altri rifiuti pericolosi	7	0	0	0	1
<b>TOTALE (t)</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>87</b>	<b>81</b>

### 2.2.3 COMPOSIZIONE DEI RIFIUTI

Come evidenziato sopra la connotazione dei rifiuti gestiti, fortemente sbilanciata verso i materiali misti, ha suggerito un approfondimento per valutare la qualità del rifiuto, in termini di composizione, ad una scala maggiore di riferimento.

Nell'anno 2007 l'Associazione nazionale prodotti riciclati (ANPAR) ha elaborato un rapporto specifico sui rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione a livello nazionale. Lo studio condotto da ANPAR si estende anche alla classificazione dei rifiuti raggruppandoli per categorie in rifiuti misti e rifiuti selezionati.

Nella tabella seguente (Tab. 2.8), sono state inserite le percentuali relative alle medesime aggregazioni a livello nazionale ed a livello provinciale.

Tab. 2.8 - Composizione dei rifiuti in percentuale

<b>CER</b>	<b>DESCRIZIONE DEL RIFIUTO</b>	<b>ITALIA (*) (anno 2006)</b>	<b>PAT (2006)</b>	<b>PAT (media 2003-2007)</b>
<b>RIFIUTI MISTI</b>				
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	36	52	53
17 01 07	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06	22	13	11
<b>RIFIUTI SELEZIONATI</b>				
17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	22	15	17
17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01	9	13	14
17 01 01	cemento	3	2	2
	ALTRI (appartenenti al codice 17)	8	2	2
	<b>TOTALE</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) FONTE: RAPPORTO ANPAR 2007

I dati esposti e rappresentati in diagramma percentuale nella figura sottostante (Fig. 2.7) evidenziano che i rifiuti misti (miscugli) sono maggiori nel territorio provinciale rispetto a quanto elaborato su scala nazionale.

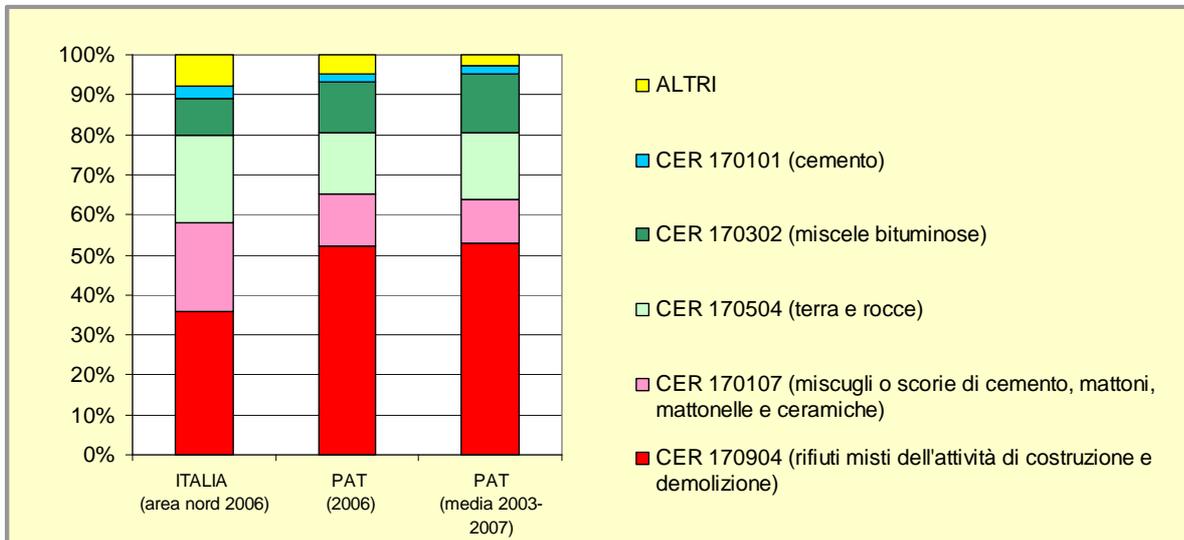


Fig.2.7 - Raggruppamento dei rifiuti in base alla selezione merceologica in Provincia di Trento

## 2.2.4 RAPPORTO RIFIUTI E POPOLAZIONE

Tradizionalmente, la produzione dei rifiuti viene messa in relazione con la popolazione del territorio di riferimento. In realtà la massa dei rifiuti prodotti, specialmente per quanto concerne la categoria dei rifiuti speciali, non è in funzione lineare alla distribuzione della popolazione sul territorio. L'incongruenza di tale impostazione risulta maggiormente evidente proprio con le attività di costruzione e demolizione, fortemente condizionate da altri parametri. Infatti, le attività edilizie civili, industriali e legate alla mobilità sono correlate con la morfologia del territorio e con le politiche sociali ed economiche delle comunità alle diverse scale territoriali.

Oggi, in linea con quanto stabilito nel VI Programma dell'Unione europea, la cultura in materia di rifiuti si orienta sulla capacità di riutilizzo dei rifiuti generati, piuttosto che sulla dimensione quantitativa *tout court*. Il capitolo 5 del presente Piano è interamente dedicato alle relazioni esistenti tra i rifiuti trattati e l'impiego attuale e potenziale nel settore specifico di riferimento (comparto delle costruzioni edili e stradali).

Nel presente paragrafo si è voluto riportare il dato della gestione dei rifiuti in funzione della popolazione unicamente per fini statistici e non per costituire un presupposto strategico per le scelte di pianificazione.

Nella tabella seguente (Tab. 2.9) sono riportati i dati di rifiuto gestiti nella Provincia di Trento nel quinquennio in esame:

Tab. 2.9 - Rifiuti gestiti pro capite (tonnellate/abitante)

	2003	2004	2005	2006	2007
Popolazione PAT (*)	490.829	497.546	502.478	507.030	513.357
Rifiuti gestiti pro capite	2,18	1,95	2,99	3,55	3,76

(\*) Il numero di abitanti è tratto dagli annuari statistici della Provincia Autonoma di Trento.

## 2.2.5 RAPPORTO RIFIUTI E ADDETTI DEL SETTORE COSTRUZIONI

Nelle valutazioni dimensionali della produzione e gestione dei rifiuti nel comparto edile risulta più interessante correlare i dati con la forza lavoro di riferimento del settore stesso. L'indicatore in esame esprime quindi la capacità dei diretti operatori di ottimizzare le risorse a disposizione, da un lato, ed i processi costruttivi e de-costruttivi attuati, dall'altro.

Il rapporto tra rifiuto e settore delle costruzioni è maggiormente condizionato dalle scelte operate dai soggetti responsabili nelle diverse fasi di progettazione ed esecuzione delle opere. Il tema è ripreso nel capitolo 5, dove sono esaminate le attività di gestione dei rifiuti anche dal punto di vista dell'approccio culturale e tecnologico alle problematiche.

In considerazione del fatto che il settore delle costruzioni, ad oggi, non recepisce altri indicatori significativi si è ritenuto opportuno riportare anche questi dati riassunti nella seguente tabella (Tab. 2.10):

Tab. 2.10 Rifiuti gestiti per ogni addetto del settore costruzioni (tonnellate/addetto)

	2003	2004	2005	2006	2007
Addetti del settore (*)	21.100	18.886	19.535	20.896	22.670
Rifiuti gestiti per addetto	50,68	51,28	76,98	86,29	85,24

(\*) Il numero di addetti è tratto dagli annuari statistici della Provincia Autonoma di Trento.

## 2.3 LA PROVENIENZA DEI RIFIUTI GESTITI IN PROVINCIA DI TRENTO

Nella presente sezione sono analizzati gli spostamenti dei rifiuti gestiti nella Provincia di Trento riportando le quantità e le direzioni di spostamento. Come esposto nel Capitolo 1, l'analisi della movimentazione dei rifiuti effettuata si basa sui dati provenienti dalle Dichiarazioni MUD (modulo RT) dalle quali sono stati estratti i dati del soggetto che

riceve in gestione il rifiuto e l'unità locale di provenienza del rifiuto. Si precisa che, in considerazione delle esclusioni ammesse e della rimovimentazione degli stessi rifiuti, le quantità riportate non coincidono con le quantità dei rifiuti gestiti in Provincia. Quindi, ai fini delle valutazioni relative ai movimenti dei rifiuti gestiti, i dati più significativi sono quelli espressi in percentuale.

La prima analisi effettuata è stata rivolta verso la provenienza dei rifiuti da altre province così come riportato in termini quantitativi e percentuali nella tabella e figura seguenti (Tab. 2.11 e Fig. 2.8):

Tab. 2.11 - Provenienza dei rifiuti speciali inerti non pericolosi (quantità trasportata)

PROVENIENZA	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA
Provincia di Trento	1.027.758	810.070	1.222.595	1.437.544	1.408.182	1.181.230
Da altre province	86.857	128.396	139.242	132.944	251.913	147.870
<b>TOTALE (t)</b>	<b>1.114.615</b>	<b>938.466</b>	<b>1.361.837</b>	<b>1.570.488</b>	<b>1.660.095</b>	<b>1.329.100</b>

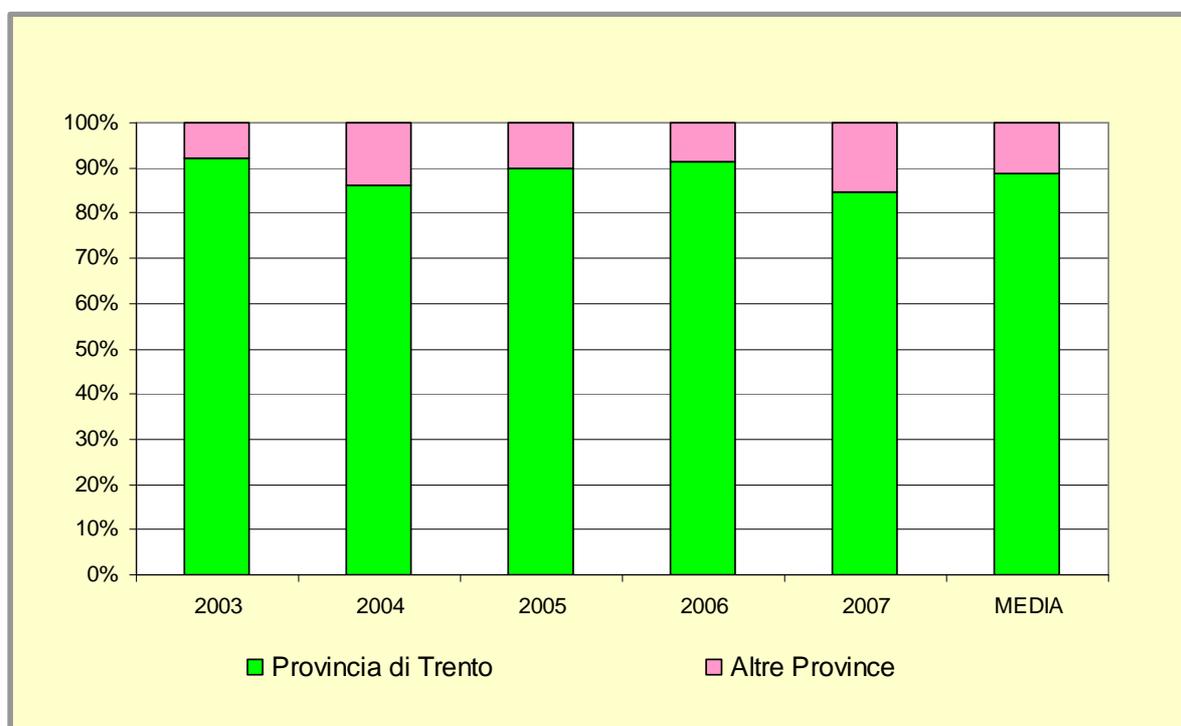


Fig. 2.8 - Provenienza dei rifiuti speciali inerti non pericolosi (percentuale trasportata)

Dai dati esposti si evidenzia che nella Provincia Autonoma di Trento viene gestito oltre il 10 % del rifiuto proveniente da altre province italiane.

Per quanto riguarda l'esportazione dei rifiuti prodotti nella provincia, invece, non è stato possibile determinare o stimare il quantitativo e la direzione degli spostamenti, data la difficoltà di reperimento dei dati. Tuttavia, in considerazione del fatto che gli obiettivi del presente Piano sono orientati alla gestione territoriale dei rifiuti, si è ritenuto utile accertare *in primis* le quantità di rifiuti prodotte in provincia ed eventualmente provenienti dall'esterno. È auspicabile che in futuro si concretizzi l'opportunità strategica di non disperdere i rifiuti in quanto risorsa preziosa per il territorio e quindi da conservare e recuperare in loco.

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti suddivisa in aree territoriali si è ritenuto opportuno basare lo studio sui Comprensori esistenti in attesa della piena attuazione delle funzioni attribuite alle nuove Comunità di valle, recentemente istituite in base alla Legge Provinciale 16 giugno 2006, n. 3 "Norme in materia di governo dell'autonomia del Trentino". Si evidenzia che, dal punto di vista dei perimetri comunali, le novità introdotte nella suddivisione a Comunità riguardano la riconfigurazione dell'Altopiano Folgaria, Lavarone, Luserna e la divisione del comprensorio Valle dell'Adige in quattro comunità distinte (Val d'Adige, Rotaliana, Paganella, Cembra e Valle dei Laghi). La nuova suddivisione territoriale, ai fini delle presenti analisi, non inficia i criteri o le interpretazioni applicabili.

Ai fini della valutazione della gestione dei rifiuti prodotti e gestiti in Provincia, la suddivisione in Comprensori permette comunque di valutare il territorio secondo aree geografiche omogenee. Nel contesto della dinamica migratoria dei flussi (cfr. § 2.3.1) sono messi in evidenza gli elementi di continuità tra Comprensori diversi, ma "naturalmente" omogenei come ambito territoriale (ad esempio la valle di Fiemme e la valle di Fassa).

### **2.3.1 MOVIMENTAZIONE DEI RIFIUTI NEL TERRITORIO PROVINCIALE**

Attraverso l'elaborazione dei dati riportati nelle dichiarazioni, relativi alla movimentazione dei rifiuti (MUD modulo RT), è stato possibile determinare i flussi dei movimenti tra i comprensori della Provincia. Si è privilegiata la rappresentazione dei dati espressi in percentuale per rendere maggiormente percepibile l'intensità dei movimenti.

Nella tabella seguente (*Tab. 2.12*) è sintetizzata la movimentazione dei rifiuti speciali inerti non pericolosi provenienti dalle attività di costruzione e demolizione relativa alla media del quinquennio 2003-2007. I dati contenuti sono correlati con lettura a matrice, dove nelle righe sono riportati i singoli comprensori e, in colonna, è indicata la provenienza dei rifiuti (singoli comprensori e fuori provincia). I dati sono espressi in percentuale e, per ogni riga, i valori sommano a 100,0.

Tab. 2.12 - Movimentazione dei rifiuti nella Provincia di Trento (in percentuale)

		PROVENIENZA DEI RIFIUTI GESTITI												%
		EXTRA PAT	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	
COMPRESORIO DOVE SONO GESTITI I RIFIUTI	C1	9,2	52,4	0,1	-	0,7	9,0	3,4	-	0,2	0,9	1,3	22,9	100
	C2	2,6	2,3	90,6	3,1	-	1,3	-	-	-	-	-	-	100
	C3	28,3	0,2	1,6	44,9	5,2	18,7	0,2	-	-	0,1	0,7	-	100
	C4	1,2	0,1	0,1	7,7	56,7	30,7	0,2	-	0,1	0,5	2,9	-	100
	C5	17,9	0,2	0,1	0,9	6,2	62,5	2,7	0,1	1,1	1,6	5,1	1,7	100
	C6	4,3	-	-	0,4	0,6	13,9	78,0	2,5	-	-	0,2	0,1	100
	C7	2,4	-	-	-	-	1,4	22,7	60,8	12,1	0,5	-	-	100
	C8	3,7	-	-	0,4	0,2	13,1	0,1	0,1	79,8	1,9	0,8	-	100
	C9	6,3	-	-	0,3	-	17,6	0,3	-	17,9	55,5	2,0	0,1	100
	C10	8,7	-	-	0,1	1,9	10,8	0,2	0,2	0,3	11,2	66,5	-	100
	C11	1,3	5,2	-	-	-	2,3	-	-	-	-	-	91,2	100

Dall'analisi dei dati riportati si evince che i comprensori nei quali sono gestite quantità significative di rifiuti provenienti dall'esterno (quantità maggiori del 10%) sono il Comprensorio C5, Valle dell'Adige, ed il comprensorio C3, Bassa Valsugana e Tesino. Il dato è compatibile con la morfologia del territorio, per quanto riguarda il collegamento del Comprensorio C3 con la vicina Regione Veneto. Per quanto riguarda il Comprensorio C5, Valle dell'Adige, si rileva una quota consistente di rifiuti proveniente da fuori provincia, probabilmente motivata dalla presenza di un'efficace rete extraurbana principale di collegamenti viabili e dalla localizzazione degli impianti di recupero e di smaltimento, sia nella direttrice nord, dalla Provincia di Bolzano, sia nella direttrice sud, dalla Regione Veneto.

Inoltre, appare evidente il collegamento tra i comprensori tra loro confinanti lungo le principali direttrici di valle, come, ad esempio, il comprensorio C5 Valle dell'Adige dove confluiscono le valli da sud-ovest (C8 – C9 – C10), da est (C3 – C4) e da nord-ovest (C6) ed il comprensorio, C1 Valle di Fiemme, in collegamento diretto con il comprensorio C11, Valle di Fassa.

## 2.4 LA GESTIONE DEI RIFIUTI SPECIALI INERTI

Il produttore dei rifiuti speciali è responsabile del conferimento a soggetti autorizzati alla loro corretta gestione (art. 188, comma 2, D.Lgs. n. 152/2006). Il termine

“gestione”, introdotto dal Decreto Ronchi (D.Lgs. n. 22/1997) e ripreso dalle norme vigenti, comprende le fasi operative di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento dei rifiuti.

Dai dati esposti si evidenzia che i rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione sono quantitativamente poco meno della metà dei rifiuti speciali e rappresentano quindi la componente prevalente. Ne consegue che le fasi di trattamento sono particolarmente critiche per gli effetti che possono determinare sul territorio, a seconda del tipo di destinazione.

Il presente paragrafo illustra le modalità di gestione dei rifiuti adottate nella Provincia di Trento evidenziandone le tipologie, le quantità e le relative localizzazioni territoriali. I capitoli successivi sono dedicati, in particolare, alle attività di recupero e trattamento (cap. 3) ed alle attività di smaltimento (cap. 4).

La valutazione della gestione dei rifiuti consente di introdurre il concetto del “Tasso di riciclo”, ovvero la determinazione della quota di rifiuti che viene recuperata e reintrodotta nei processi di produzione con la conseguente riduzione dei fabbisogni di smaltimento (discariche) e di estrazione di risorse non rinnovabili. Questo parametro fornisce la dimensione di efficienza della complessa filiera che comprende tutta l'industria del recupero, tesa a valorizzare i prodotti riciclati con elevate prestazioni tecniche e privilegiare la domanda di materie prime secondarie rispetto ai materiali naturali di primo impiego.

#### **2.4.1 CLASSIFICAZIONE DELLA GESTIONE**

La gestione dei rifiuti speciali inerti non pericolosi prodotti dalle attività di costruzione e demolizione può essere sostanzialmente classificata in due operazioni distinte così come stabilito dal Testo unico ambientale (allegati alla Parte IV Titolo I e II del D.Lgs. n. 152/2006):

- operazioni di smaltimento;
- operazioni di recupero.

In sostanza, lo smaltimento comprende le attività finalizzate all'eliminazione definitiva di un rifiuto, mentre il recupero comprende le attività necessarie per ottenere un prodotto da riutilizzare nell'industria delle costruzioni. In entrambi i casi, come specificato nella norma, le operazioni devono essere condotte “senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che possano recare pregiudizio all'ambiente”. L'elenco delle singole operazioni previste è riportato in allegato al presente Piano (*All. 2*).

Di seguito sono illustrati i dati relativi alla gestione dei rifiuti speciali inerti nella Provincia di Trento nel quinquennio 2003-2007 (*Tab. 2.13 e Figg. 2.9 e 2.10*).

Tab. 2.13 - Gestione dei rifiuti speciali inerti non pericolosi nella Provincia di Trento (in tonnellate)

DESTINAZIONE	2003	2004	2005	2006	2007	MEDIA	
A recupero	605.542	617.495	1.128.143	1.357.876	1.579.193	1.057.650	73 %
A smaltimento	463.806	350.900	375.626	444.222	353.235	397.558	27 %
<b>TOTALE (t)</b>	<b>1.069.348</b>	<b>968.395</b>	<b>1.503.769</b>	<b>1.802.098</b>	<b>1.932.428</b>	<b>1.455.208</b>	<b>100 %</b>

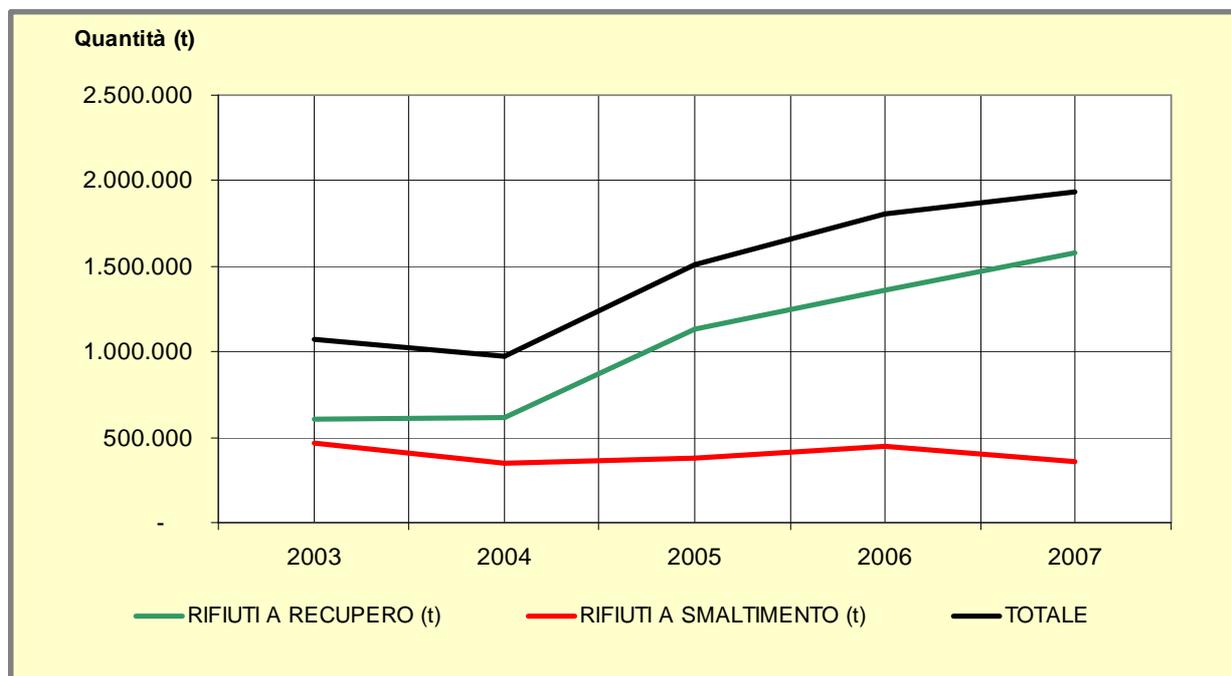


Fig. 2.9 - Gestione dei rifiuti da C&D (in quantità)

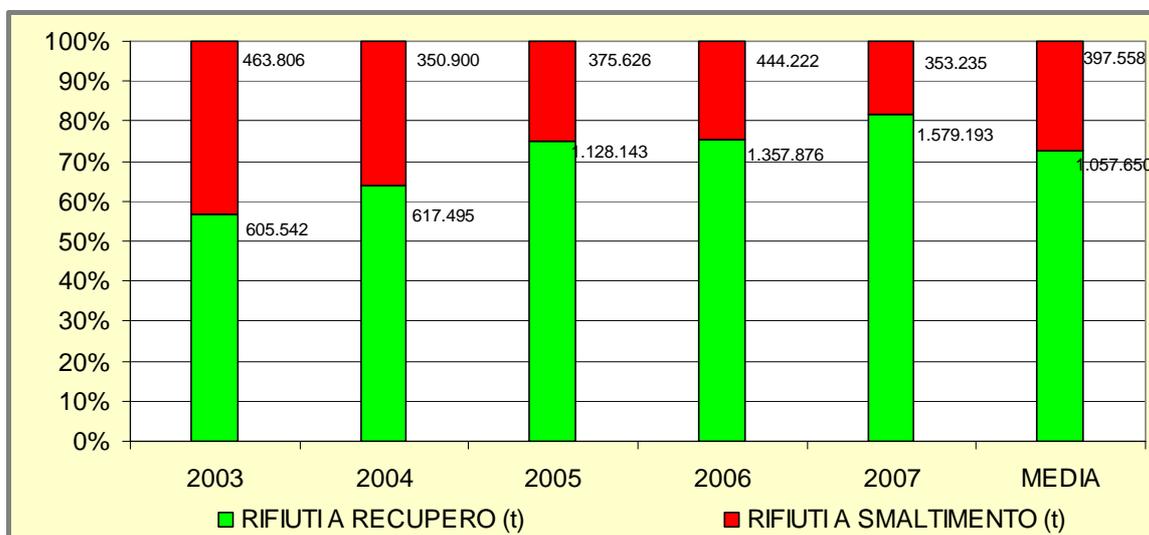


Fig. 2.10 - Gestione dei rifiuti da C&D (in percentuale ed in quantità)

Ad oggi, i dati disponibili e ufficiali, relativi alla gestione dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione sul territorio nazionale e nell'intera Unione europea, risalgono al rapporto della Commissione europea (DGXI, 1999). Di seguito sono riportati i dati relativi alle quantità di rifiuti prodotti ed alle relative quote di recupero e smaltimento (Tab. 2.14):

Tab. 2.14: Gestione dei rifiuti speciali inerti non pericolosi da C&D nell'Unione europea (DGXI 1999)

NAZIONE	QUANTITA' RIFIUTI PRODOTTO (Mt)	A RECUPERO (%)	A SMALTIMENTO (%)
BELGIO	6,75	91	9
OLANDA	11	91	9
DANIMARCA	2,6	84	16
GRAN BRETAGNA	30	45	55
GERMANIA	59	17	83
FRANCIA	23	15	85
<b>ITALIA</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>91</b>
SPAGNA	13	9	91

Dal rapporto Eurostat 2010 si rileva che nel 2003 la Germania ha raggiunto un tasso di riciclo dell'86%.

Per quanto riguarda la provincia di Trento, si mette in evidenza che, in meno di un decennio, la capacità di riciclo ha raggiunto l'80%.

## 2.4.2 SUDDIVISIONE DELLA GESTIONE PER GRUPPO

Sulla base del tipo di gestione, a recupero o a smaltimento, sono state determinate le quantità medie dei rifiuti raggruppati secondo le categorie stabilite inizialmente (cfr. §1.3.1.).

Per quanto riguarda le operazioni di recupero ammesse dalla normativa sono state rilevate attività appartenenti alle seguenti categorie:

- R 4: riciclo/recupero dei metalli e dei composti metallici;
- R 5: riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche;
- R 10: spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia;
- R 13: messa in riserva di rifiuti per sottoporli alle operazioni di recupero, escluso il deposito temporaneo.

Nella tabella seguente (Tab. 2.15) sono riportate le quantità dei rifiuti gestiti con operazioni di recupero. Si mette in evidenza che il recupero dei rifiuti è diretto sostanzialmente al trattamento per la produzione di altri prodotti, mentre è marginale il recupero dei rifiuti tal quali in opere agrarie o di recupero ambientale. La messa in riserva è consistente per il conglomerato bituminoso fresato in quanto la produzione del rifiuto avviene in tempi ravvicinati e per quantità consistenti, ma il riutilizzo è distribuito nel tempo.

Tab. 2.15: Gestione dei rifiuti a recupero (in tonnellate)

GRUPPO DI RIFIUTI	GESTIONE A RECUPERO (media anni 2003-2007)				
	R4	R5	R10	R13	TOTALE
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	0	682.214	12	89.466	771.692
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	21.689	9.026	0	2.047	32.762
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	21	2	0	97	122
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	0	103.817	0	106.480	210.297
Attività di scavo (CER: 170504)	0	32.667	8.836	1.260	42.777
<b>TOTALE (t)</b>	<b>21.712</b>	<b>827.739</b>	<b>8.848</b>	<b>199.351</b>	<b>1.057.650</b>

Per quanto riguarda le operazioni di smaltimento ammesse dalla normativa sono state rilevate attività appartenenti alle seguenti categorie:

- D 1: deposito sul o nel suolo (ad esempio discarica);
- D 15: deposito preliminare prima delle operazioni di smaltimento, escluso il deposito temporaneo.

Nella tabella seguente (Tab. 2.16) sono riportate le quantità dei rifiuti gestiti con operazioni di smaltimento. I rifiuti sono subito diretti allo smaltimento definitivo in discarica. Il deposito preliminare alle operazioni di smaltimento definitivo è di modesta entità (circa 1%).

Tab. 2.16 - Gestione dei rifiuti a smaltimento (in tonnellate)

GRUPPO DI RIFIUTI	GESTIONE A SMALTIMENTO (media anni 2003-2007)		
	D1	D15	TOTALE
Rifiuti principali (CER: 170904, 170107, 170101, 170102, 170103, 170508, 170802)	190.364	1.301	191.665
Metalli, plastica, vetro, legno (CER: 170405, 170201, 170407, 170402, 170401, 170202, 170203, 170404, 170403)	105	25	130
Rifiuti secondari (CER: 170506, 170411, 170604)	2.975	5	2.980
Attività di demolizione delle pavimentazioni stradali (CER: 170302)	348	41	389
Attività di scavo (CER: 170504)	199.283	3.110	202.394
<b>TOTALE (t)</b>	<b>393.056</b>	<b>4.482</b>	<b>397.558</b>

L'esame dei dati relativi al tipo di gestione dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione effettuato in Provincia di Trento (Fig. 2.11) consente l'elaborazione di alcune prime valutazioni in merito alla relazione esistente tra il tipo di rifiuto e le operazioni di trattamento.

Il gruppo dei rifiuti principali, costituiti essenzialmente da rifiuti misti e rifiuti a base di cemento, mattoni e ceramiche, è sottoposto a recupero per circa l'80% della produzione, il restante viene smaltito in discarica. La presenza di consistenti impurità nei rifiuti prodotti ne rende difficoltoso il recupero e la produzione di materiali conformi alle caratteristiche prestazionali richieste dalle norme tecnico-ambientali. Generalmente tali rifiuti sono prodotti da attività di demolizione effettuate senza particolare attenzione alla selezione dei materiali.

I rifiuti omogenei, metallo, plastica, vetro, legno, sono invece complessivamente trattati e recuperati. Questi rifiuti, principalmente sfridi di lavorazione, sono generalmente prodotti dalle attività di costruzione dove la selezione effettuata dai produttori risulta più efficiente.

Si rileva che i rifiuti secondari, fanghi di dragaggio, cavi e materiali isolanti, sono diretti interamente allo smaltimento, sebbene le quantità corrispondenti non siano rilevanti.

Il rifiuto proveniente dalle attività di demolizione delle pavimentazioni stradali viene sottoposto a trattamento e riciclo. Tale rifiuto è ottenuto dall'operazione meccanica di fresatura degli strati della sovrastruttura stradale realizzati in conglomerato bituminoso (asfalto), miscela di aggregati legati a bitume.

È bene precisare che il bitume impiegato nella produzione di conglomerato bituminoso proviene dalla distillazione del petrolio, mentre il catrame proviene dalla distillazione del carbon fossile. La norma classifica il fresato da pavimentazione stradale con due codici diversi: CER 17 03 01\*, “miscele bituminose contenenti catrame da carbone”, e CER 17 03 02, miscele non contenenti catrame (“miscele diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01\*”). La differenza tra i due prodotti risiede nella pericolosità, in quanto solo il primo tipo è considerato un rifiuto pericoloso ad elevata potenzialità cancerogena (frase di rischio R45). Le prime pavimentazioni antipolvere, effettuate in Europa nei primi anni del secolo scorso, erano realizzate con materiali legati a catrame, rapidamente sostituito con il bitume. In Italia il primo impiego delle pavimentazioni in conglomerato si è manifestato con ritardo rispetto ad altri paesi europei, come la Francia ed il Regno Unito, e l’uso del catrame può essere stato praticato nei primi interventi, ma subito sostituito dal bitume in concomitanza con la rapida diffusione internazionale dei prodotti derivati dall’industria petrolifera mondiale. Per quanto riguarda la Provincia di Trento, nel quinquennio esaminato, non si è rilevata la gestione di conglomerati contenenti catrame (CER 17 03 01).

Infine, i rifiuti provenienti dalle attività di scavo sono trattati e recuperati solo in una percentuale inferiore al 20%. Dalle informazioni disponibili rilevate direttamente presso gli Impianti di recupero e presso i Produttori dei rifiuti si è appreso che i materiali provenienti dalle attività di scavo sono conferiti generalmente in discarica per le scadenti caratteristiche tecniche del materiale e per il rischio potenziale di gestire a recupero un rifiuto non conforme alle complesse norme ambientali vigenti ed alle varie interpretazioni in materia di trattamento delle terre e rocce da scavo.

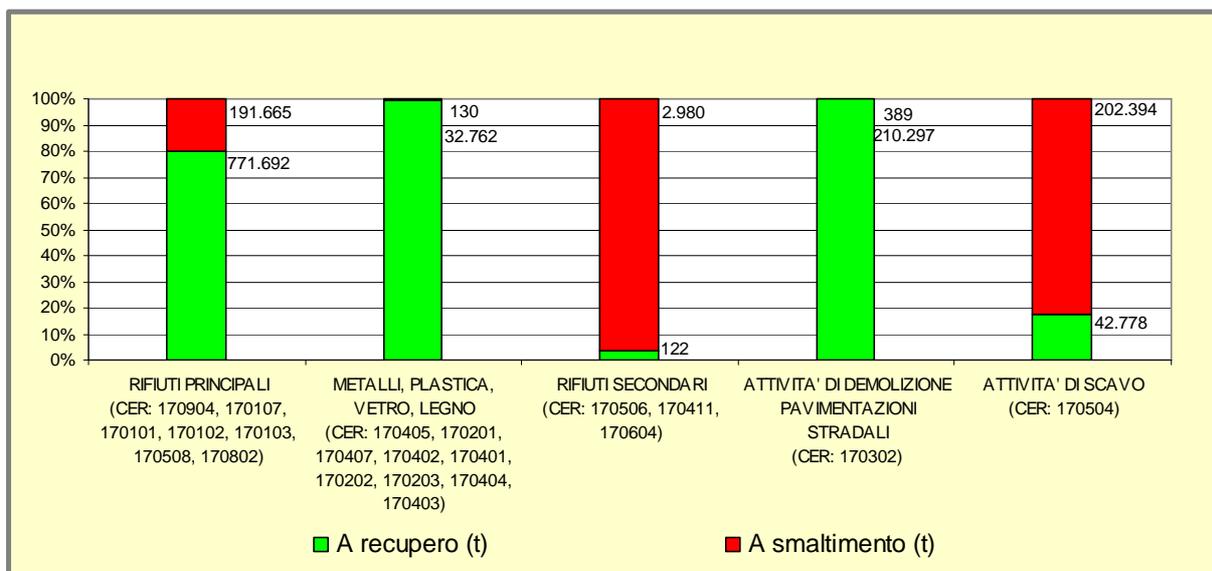


Fig. 2.11 - Suddivisione della gestione (in percentuale ed in quantità)

### 2.4.3 LA GESTIONE DEI RIFIUTI PER COMPENSORIO

Nel presente paragrafo sono riportati i dati della gestione suddivisi per singolo comprensorio e per tipo di trattamento effettuato nel quinquennio 2003-2007.

Tab. 2.17/a: Gestione dei rifiuti per Compensorio provinciale (in tonnellate)

	2003			2004			2005		
	R	S	TOTALE	R	S	TOTALE	R	S	TOTALE
C1	60.773	1.651	62.424	58.267	1.508	59.775	65.425	247	65.672
C2	139	32.782	32.921	2	1.415	1.417	611	21.927	22.538
C3	69.562	20.836	90.398	9.964	73.500	83.464	80.637	1.421	82.058
C4	17.234	92.855	110.089	28.932	85.514	114.446	85.230	59.350	144.580
C5	131.103	151.291	282.394	212.264	50.420	262.684	431.075	128.466	559.541
C6	61.494	6.998	68.492	40.698	5.247	45.945	51.858	17.744	69.602
C7	30.776	22.771	53.547	8.896	48.808	57.704	85.228	5.535	90.763
C8	18.227	51.459	69.686	32.058	35.585	67.643	27.120	22.481	49.601
C9	58.903	23.456	82.359	82.121	91	82.212	81.802	38.536	120.338
C10	143.012	46.610	189.622	128.821	6.389	135.210	203.099	46.816	249.915
C11	14.319	13.096	27.415	15.472	29.823	45.295	16.058	33.103	49.161
<b>TOTALE</b>	<b>605.542</b>	<b>463.806</b>	<b>1.069.348</b>	<b>617.495</b>	<b>350.900</b>	<b>968.395</b>	<b>1.128.143</b>	<b>375.626</b>	<b>1.503.769</b>

R = operazioni di recupero

S = operazioni di smaltimento

Tab. 2.17/b - Gestione dei rifiuti per Compensorio provinciale (in tonnellate)

	2006			2007			MEDIA		
	R	S	TOTALE	R	S	TOTALE	R	S	TOTALE
C1	95.817	226	96.043	117.862	1.073	118.935	79.629	941	80.570
C2	-	21.864	21.864	12.132	46	12.178	2.577	18.127	20.704
C3	57.456	707	58.163	99.927	47	99.974	63.509	19.302	82.811
C4	176.851	27.081	203.932	227.199	12.497	239.696	107.089	55.459	162.549
C5	410.261	302.218	712.479	388.237	221.455	609.692	314.588	170.770	485.358
C6	74.244	18.555	92.799	87.074	33.828	120.902	63.074	16.474	79.548
C7	44.248	8.460	52.708	52.772	4.847	57.619	44.384	18.084	62.468
C8	29.831	9.608	39.439	51.598	8.931	60.529	31.767	25.613	57.380
C9	118.934	23.310	142.244	141.117	55.485	196.602	96.575	28.176	124.751
C10	324.804	32.193	356.997	398.680	15.026	413.706	239.683	29.407	269.090
C11	25.430	-	25.430	2.595	-	2.595	14.775	15.204	29.979
<b>TOTALE</b>	<b>1.357.876</b>	<b>444.222</b>	<b>1.802.098</b>	<b>1.579.193</b>	<b>353.235</b>	<b>1.932.428</b>	<b>1.057.650</b>	<b>397.558</b>	<b>1.455.208</b>

R = operazioni di recupero

S = operazioni di smaltimento

I dati esposti nelle tabelle precedenti sono stati raggruppati nei valori medi del quinquennio in quantità (Fig.2.12) ed in percentuale (Fig. 2.13).

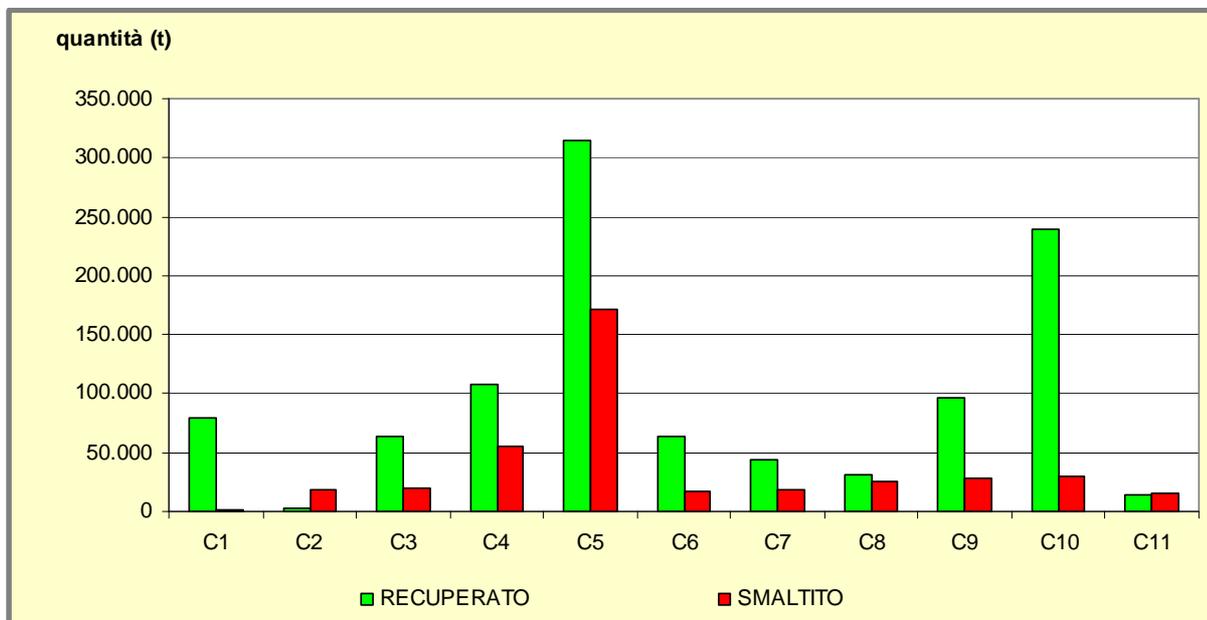


Fig. 2.12 - Gestione rifiuti per comprensorio (in quantità media del quinquennio 2003-2007)

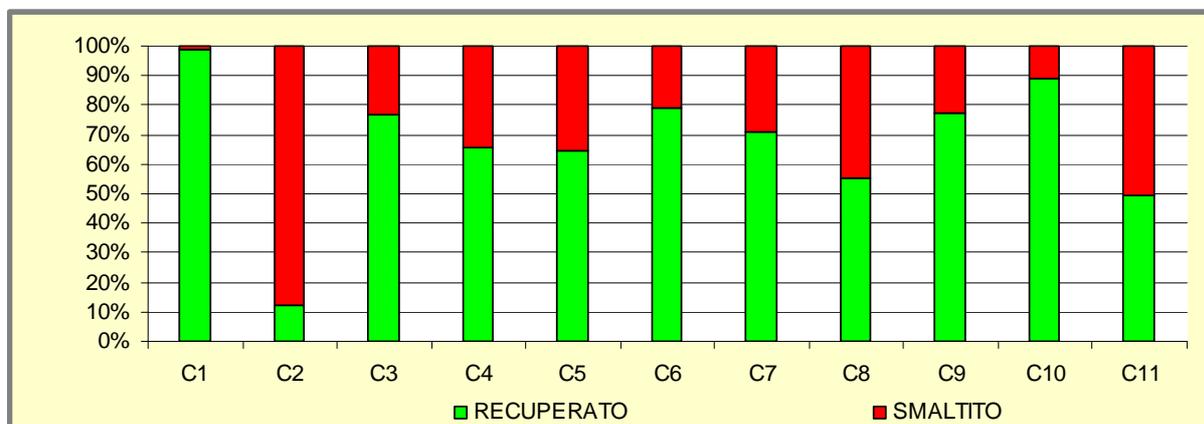


Fig. 2.13 - Gestione rifiuti per comprensorio (in percentuale media del quinquennio 2003-2007)

## 2.5 LA DEMOLIZIONE SELETTIVA

Sulla base delle valutazioni esposte in merito alle caratteristiche della gestione dei rifiuti nella Provincia di Trento è emerso che un elemento di criticità è costituito dalla presenza massiccia di rifiuti costituiti da “miscugli di macerie” appartenenti alla stessa

tipologia o codice CER, ma non omogenei nelle matrici costituenti. L'eterogeneità dei rifiuti vincola, in origine, la gestione del trattamento ed il tipo di produzione dei materiali riutilizzabili. Infatti, quanto più omogeneo è il rifiuto tanto più elevate sono le possibilità di recupero.

Nelle attività di costruzione sono normalmente prodotti rifiuti costituiti da sfridi di lavorazione (ad esempio: materiali ceramici, residui di laterizi, residui di isolanti in genere) e da elementi necessari alla realizzazione delle opere (ad esempio: legnami, imballaggi, legname per impalcature, plastiche, cartoni, sacchi di cemento). L'industria delle costruzioni si sta progressivamente orientando verso tecnologie basate sul montaggio degli elementi strutturali, impiantistici ed accessori, con il conseguente largo utilizzo di materiali necessari alla protezione, trasporto, sollevamento e montaggio, eliminati dopo il collocamento in opera dei componenti. In generale, i cantieri di costruzione sono oggi corredati di spazi dedicati allo stoccaggio preliminare dei rifiuti suddivisi per tipo che agevolano la raccolta separata dei rifiuti diretti principalmente al recupero.

La gestione dei rifiuti provenienti dalle attività di demolizione è ancora oggi sostanzialmente separata nei due processi interessati: produzione del rifiuto e trattamento. L'approccio per singoli processi è evidente nel caso in cui, in assenza di regole imposte, il soggetto responsabile della demolizione non coincide con il soggetto responsabile del trattamento. In realtà i due momenti dovrebbero essere strettamente correlati in quanto il grado di relazione determina il livello di efficienza nella gestione dei rifiuti, in termini di massimo recupero e riutilizzo dei beni sottoposti a demolizione (smontaggio).

L'impostazione settoriale porta a valutare i processi come attività chiuse dove la performance viene misurata nella riduzione delle risorse impiegate per singola operazione. Il responsabile della demolizione adotta le tecnologie più adeguate per ridurre i tempi e le risorse. L'intervento deve essere completato in breve tempo, con ridotta permanenza di addetti e mezzi impiegati, e deve essere realizzato con metodologie esecutive opportunistiche. Con tale visione il rifiuto prodotto è valutato solo in termini quantitativi senza procedere con una separazione accurata delle impurità (legno, plastica, metallo) o dei materiali (laterizio, materiali litoidi, vetro, calcestruzzo, gesso). Salvo vincoli in materia di sicurezza, correlati con le operazioni di demolizione, l'attenzione del produttore è posta alla sola rimozione separata degli elementi pericolosi ed alla valutazione economica per l'eliminazione delle macerie prodotte.

Il responsabile del trattamento, accettato il rifiuto, valuta le risorse necessarie per la produzione di materiali conformi alle prescrizioni normative di natura tecnica ed ambientale che pongono dei valori massimi per il contenuto di impurità e minimi accettabili per le caratteristiche tecniche. L'eliminazione delle impurità è possibile manualmente, con la presenza di personale dedicato, o meccanicamente, con apposite apparecchiature di selezione ed asporto delle frazioni indesiderate. Le caratteristiche tecniche dipendono dalla natura e dal tipo di materiale; la presenza di materiali eterogenei nel medesimo rifiuto (es. calcestruzzo, laterizio, gesso, conglomerato bituminoso) limita in modo consistente il tipo di lavorazione e le tipologie di prodotto riciclabile. Solo i prodotti conformi possono essere commercializzati e riutilizzati nella filiera delle costruzioni; nel caso in cui il trattamento dei rifiuti finalizzato al recupero comporti un impiego rilevante di risorse, il rifiuto sarà destinato alla produzione di un materiale meno prestazionale o, addirittura, smaltito direttamente in discarica.

Pertanto, l'obiettivo di massimo riutilizzo dei rifiuti è raggiungibile con la produzione di rifiuti omogenei ottenibili con il ricorso a tecniche di "demolizione selettiva". Nella sostanza, la demolizione deve essere pianificata e realizzata come un'attività di de-costruzione, di smontaggio degli elementi precedentemente assemblati.

Le fasi della demolizione selettiva sono:

- rimozione delle attrezzature ed impianti,
- rimozione di tutto ciò che è possibile "smontare",
- demolizione della struttura.

In primis, è necessario identificare e localizzare i componenti pericolosi (ad esempio: materiali contenenti amianto) e quindi procedere con la bonifica dell'edificio rimuovendoli e smaltendoli in conformità alle norme vigenti. Segue lo smontaggio degli elementi che possono essere direttamente riutilizzati (ad esempio: tegole, travi in legno, parapetti). Questi materiali possono essere sottoposti a semplici interventi che li rendano facilmente utilizzabili (ad esempio: pulitura, riparazione, verniciatura). Dopo la rimozione dei materiali pericolosi e degli elementi riutilizzabili senza trattamento, si procede con la demolizione delle parti riciclabili facendo attenzione a selezionare i rifiuti omogenei (ad esempio: calcestruzzo, laterizi, ceramiche, gesso). Infine, ciò che rimane dopo le selezioni è l'insieme di quei materiali che tecnicamente non è possibile valorizzare e che devono essere necessariamente avviati allo smaltimento.

In ogni fase è necessario che gli elementi smantellati siano selezionati e depositati separatamente in spazi/contenitori dedicati. Pertanto, nel cantiere di demolizione di un'opera dovranno essere correttamente dimensionati gli spazi per il deposito dei rifiuti prodotti e selezionati, pronti per essere conferiti agli impianti di recupero idonei per il trattamento specifico. Le modalità di stoccaggio dei rifiuti devono essere conformi alle specifiche norme.

La demolizione selettiva è applicabile alle opere edili di elevazione, ma anche alle infrastrutture stradali. Infatti, la demolizione di una sovrastruttura stradale è opportuno che sia condotta in modo da tenere separata la pavimentazione in conglomerato bituminoso, il materiale da sottofondo, il materiale organico marginale (banchine) e gli eventuali elementi prefabbricati (pozzetti e cordoli in cls). La stessa pavimentazione è bene che sia rimossa in base agli strati costituenti (base, collegamento e usura superficiale), così da preservare l'omogeneità delle caratteristiche del materiale fresato.

Pur non trattandosi di una demolizione intesa in senso letterale, anche l'esecuzione di uno scavo in terra o roccia può essere effettuata secondo i criteri di base di una corretta selezione dei rifiuti. L'accertamento preliminare delle caratteristiche geotecniche ed ambientali di un terreno da movimentare, oltre che essere previsto dalle norme vigenti per la caratterizzazione e la verifica di contaminazione del materiale, è fondamentale per definire le modalità esecutive. La gestione di uno scavo deve essere tale da preservare le caratteristiche del terreno per evitare, ad esempio, la dispersione di componenti limose o argillose ottenendo cumuli di materiale con prestazioni scadenti.

L'analisi effettuata precedentemente sui rifiuti gestiti (cfr. § 2.2.3) mette in evidenza che in Provincia di Trento esiste ancora una consistente componente dei "mistri". Al fine della valorizzazione del rifiuto per le successive operazioni di recupero, la quantità

dei rifiuti misti può essere sensibilmente ridotta applicando i criteri della demolizione selettiva.

Per la realizzazione delle demolizioni selettive a larga scala finalizzate ad incrementare le possibilità di recupero dei rifiuti, è necessario sostenere le seguenti fasi:

- progettare la demolizione (de-costruzione) sulla base di capitolati tecnici specifici;
- introdurre parametri economici che scoraggino le operazioni di smaltimento e favoriscano la produzione di rifiuti selezionati riciclabili;
- integrare la progettazione delle nuove costruzioni con informazioni relative ai materiali impiegati ed alle corrette procedure di "smontaggio".



*Fig. 2.14  
Demolizione della  
struttura di un edificio*



*Fig. 2.15  
Demolizione degli  
strati in  
conglomerato  
bituminoso di una  
sovrastuttura*



*Fig. 2.16  
Esecuzione di uno  
scavo in roccia*



*Fig. 2.17  
Esecuzione di uno  
scavo in terra*



## CAPITOLO 3

### LE OPERAZIONI DI RECUPERO E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI

Nel presente capitolo sono descritte le metodologie di trattamento dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione finalizzate al loro recupero e riciclo nella filiera delle costruzioni, mediante procedimenti di lavorazione che valorizzano i rifiuti stessi, trasformandoli in prodotti (materie prime secondarie) con caratteristiche conformi alle vigenti prescrizioni tecniche ed ambientali.

I primi paragrafi sono dedicati alla descrizione delle tecnologie costruttive degli impianti di lavorazione ed all'inquadramento dei prodotti riciclati, con esempi di applicazione e vincoli normativi. Successivamente è posta l'attenzione sulla realtà produttiva della Provincia di Trento correlata con la ricerca condotta sul campo che ha permesso di valutare il comparto delle aziende, le tecnologie produttive impiegate ed i prodotti riciclati ottenuti dalle operazioni di recupero e trattamento dei rifiuti.

Le modalità di gestione a recupero esaminate nel capitolo sono relative ai rifiuti inerti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione (cfr. §1.3.1), appartenenti ai seguenti gruppi di rifiuti:

- rifiuti principali (cemento, mattoni, ceramiche, pietrisco, gesso e miscugli);
- conglomerati bituminosi provenienti dalla scarifica del manto stradale mediante fresatura a freddo;
- terre e rocce provenienti dalle attività di scavo.

I rifiuti rimanenti ottenuti dalle attività di C&D come i metalli, la plastica, il legno, il vetro e gli altri rifiuti, sono riconducibili alle specifiche filiere di recupero. Il Piano ha considerato tali rifiuti in termini quantitativi, ma non sono descritte le singole attività di recupero e le specifiche dei prodotti riciclati ottenuti dai diversi tipi di trattamento adottato.

#### 3.1 GLI IMPIANTI DI RECUPERO E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI DA C&D

I rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione possono essere suddivisi, in funzione del tipo di gestione attuata, nelle seguenti tre categorie:

- frazione riutilizzabile costituita da quegli elementi che possono essere riportati alla loro forma precedente e riconvertiti direttamente alla funzione originale con semplici trattamenti di pulitura, riparazione e verniciatura (ad esempio: mattoni, tegole, finestre, inferriate di balconi, travi, ecc);
- frazione riciclabile costituita dagli scarti riciclabili appartenenti, principalmente, alla frazione litoide (ad esempio: rocce, laterizi, calcestruzzi, conglomerati

bituminosi, ecc), ma anche altri scarti, prodotti in quantità minore, come metalli, plastiche e legno.

- frazione inutilizzabile costituita dai componenti indesiderati presenti nel materiale da riciclare o dalle frazioni che contengono inquinanti, da conferire in discarica o trattare separatamente.

Nel presente capitolo sono considerati i rifiuti riciclabili inerti di natura litoide trattati per essere re-immessi nei cicli produttivi dello stesso comparto delle costruzioni che li ha generati. I procedimenti di lavorazione sono generalmente svolti in stabilimenti dedicati e dotati delle infrastrutture necessarie definiti “impianti di recupero e trattamento dei rifiuti”. In questa accezione il termine “impianto” non si riferisce solo alle attrezzature meccaniche di lavorazione, ma si estende anche alle attività e spazi di supporto (ad esempio: aree di stoccaggio e controllo dei materiali). In casi limitati, il trattamento può essere effettuato, in tutto o in parte, direttamente nel sito dove sono stati prodotti i rifiuti; tale modalità è condizionata dalla natura dei rifiuti stessi e dai materiali che si intende riciclare.

In ogni caso il trattamento dei rifiuti deve sempre essere autorizzato e le caratteristiche dei prodotti riciclati ottenuti dalle lavorazioni devono essere conformi alle prescrizioni applicabili in materia tecnica ed ambientale (cfr. § 3.3.2).

Le attività di un impianto di recupero e trattamento dei rifiuti comprendono i processi produttivi di lavorazione, ma anche i processi di supporto relativi alle operazioni di controllo, sui materiali e sul processo produttivo, e relativi alla gestione dello stabilimento nel suo complesso. È fondamentale che tutto il personale sia competente nell’esercizio delle mansioni e delle responsabilità assegnate. A tal fine, benché attualmente non imposti dalla normativa vigente, sono di valido supporto i Sistemi organizzativi di gestione relativi alle aree qualità, sicurezza, ambiente (SGQ – SGS – SGA) e di presidio sulle responsabilità amministrative (D.Lgs. 231/2001 e s.m.i.).

Nella figura seguente (*Fig. 3.1*) è rappresentato il flusso dei processi principali svolto in un impianto di recupero e trattamento dei rifiuti provenienti da C&D.

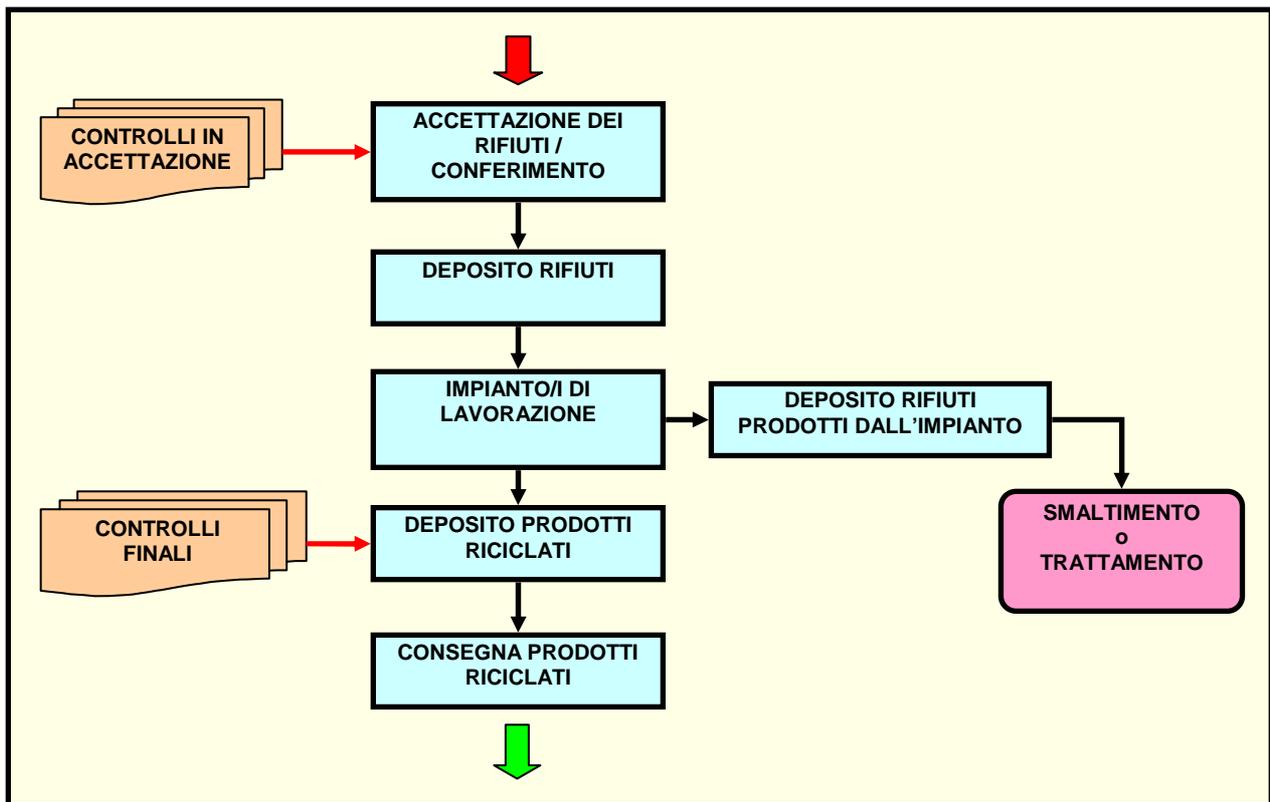


Fig. 3.1 - Diagramma di flusso dei processi principali di un impianto di recupero e trattamento rifiuti da C&D

Come evidenziato, le procedure di controllo sono espressamente previste nella fase di accettazione del rifiuto, che comprende l'analisi delle caratteristiche compositive (dati di caratterizzazione) e della natura merceologica dei materiali conferiti, e nella fase conclusiva del trattamento, prima del rilascio dei prodotti riciclati.

L'impianto stesso deve possedere le caratteristiche funzionali e costruttive conformi alle prescrizioni della normativa in vigore. I vincoli di riferimento dipendono dalle tipologie dei rifiuti da trattare, dalle caratteristiche fisiche dei materiali, dalle sostanze contenute potenzialmente pericolose per l'ambiente, dallo stato di verifica sui prodotti e dal luogo dove è ubicato l'impianto.

A titolo esclusivamente rappresentativo si riporta lo schema generale di un impianto (Fig. 3.2) dove viene gestito il recupero ed il trattamento dei rifiuti:

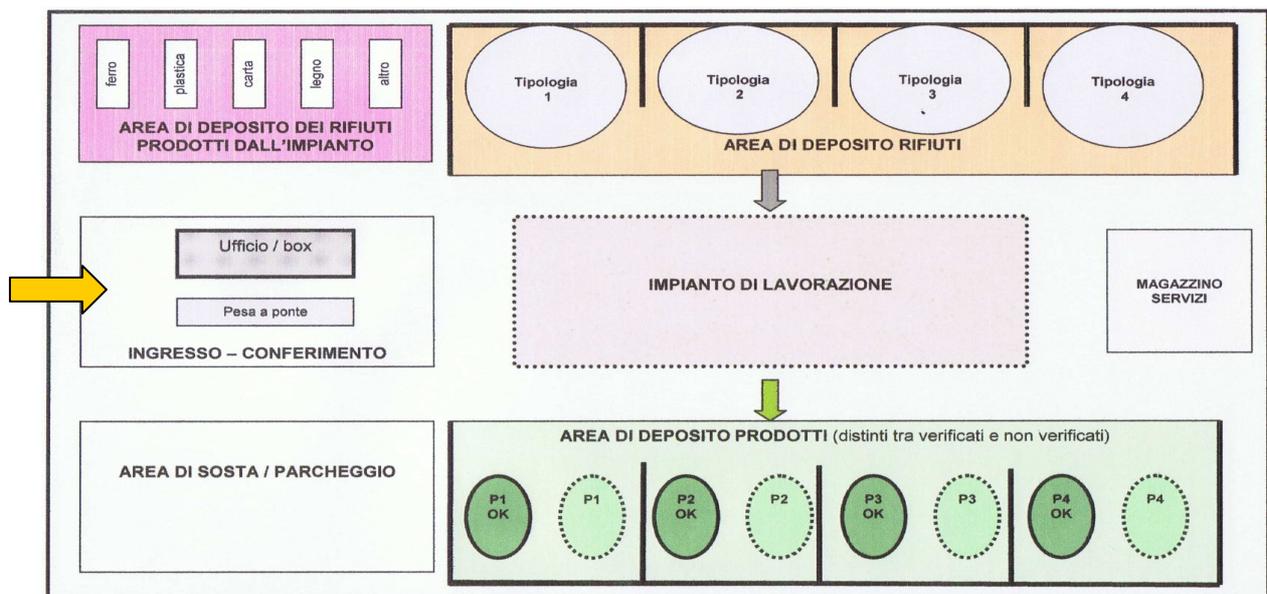


Fig. 3.2 - Schema distributivo di un impianto di recupero e trattamento rifiuti da C&D

Le aree di deposito dei rifiuti e dei prodotti devono essere distinte, così come è previsto che i cumuli non debbano entrare in contatto tra di loro per evitare la miscelazione accidentale di materiali con caratteristiche differenti. Inoltre, prima del rilascio, i prodotti devono essere sottoposti alle verifiche prestazionali ed ambientali e pertanto il deposito deve prevedere che i prodotti siano espressamente identificati nello stato di verifica: “conformi” o “in attesa di verifica”.

## 3.2 LA TECNOLOGIA COSTRUTTIVA DEGLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE

### 3.2.1 GLI ELEMENTI DELL'IMPIANTO

I rifiuti inerti speciali non pericolosi, provenienti dalle attività di C&D, sono sottoposti a trattamento mediante utilizzo di impianti di lavorazione che consentono di ottenere materie prime riciclate. Questo processo di trasformazione è composto da una serie di fasi operative dipendenti dalla natura dei rifiuti in ingresso e dalle caratteristiche dei prodotti finali.

Le azioni operative possono essere ricondotte alle seguenti singole attività:

- alimentazione;
- frantumazione;
- selezione;
- separazione metalli;
- separazione impurità;

- movimentazione.

#### Alimentazione

Il carico del materiale nell'impianto di lavorazione avviene con l'impiego di pale cariatrici gommate mediante prelievo del rifiuto dai cumuli di stoccaggio e scarico nell'alimentatore. L'alimentatore è composto da una struttura di contenimento del materiale (tramoggia di carico) e da un'apparecchiatura sottostante che preleva il materiale scaricato. La struttura è metallica e adeguatamente dimensionata per sopportare gli urti del materiale in ingresso. Il movimento del materiale viene effettuato con sistemi a vibrazione, a carrello o a piastre.

Normalmente gli alimentatori sono dotati di regolatori di velocità che consentono di modulare l'alimentazione in funzione del grado di scorrimento del rifiuto stesso in base alle dimensioni, al tipo di materiale ed al grado di umidità.

Generalmente l'alimentatore svolge anche la funzione di preselezione dimensionale del materiale. In questo caso l'alimentatore stesso è costituito da barre in acciaio, a sezione rettangolare, disposte nel senso longitudinale di scorrimento del materiale. Si attua così una sgrossatura che permette di separare le frazioni più fini che passano tra le barre e vengono convogliate sul nastro sottostante, da quelle più grosse, inviate ai gruppi di frantumazione.



Fig. 3.3 - Gruppo di alimentazione (tramoggia, alimentatore, mulino primario e cabina di comando)

#### Frantumazione

La frantumazione è la fase mediante la quale i materiali provenienti dagli alimentatori sono ridotti di dimensione. L'azione meccanica prodotta in questa fase modifica la dimensione massima degli elementi, ma anche la dimensione delle singole frazioni componenti. Oltre che la riduzione dimensionale, la frantumazione ha effetti anche sulla forma degli elementi prodotti.

La frantumazione è un'azione meccanica che può essere generata da macchine con differenti principi di azione. Generalmente negli impianti di lavorazione dei rifiuti sono impiegate macchine di frantumazione a compressione e/o ad impatto.

Il frantoio è una macchina per la riduzione del volume a compressione. Il principio di funzionamento è semplice, infatti il materiale subisce un'azione di schiacciamento tra due mascelle, dentate o lisce, delle quali una è fissa ed una è mobile; quest'ultima si accosta e si allontana dalla fissa provocando la disgregazione degli elementi introdotti. Il frantoio è alimentato nella parte superiore ed il materiale fuoriesce, progressivamente ridotto di volume, dalla bocca di scarico inferiore la cui larghezza determina la massima dimensione dei prodotti in uscita.

Il mulino, invece, è una macchina per la riduzione dimensionale degli elementi effettuata per urto mediante violenta azione di corpi metallici, martelli, posizionati su un albero in rotazione ad elevata velocità, che dirigono il materiale verso le pareti dove sono applicate le corazze. La frantumazione degli elementi avviene nel momento dell'urto contro le pareti, ma anche per contatto tra gli stessi elementi litici. I materiali cambiano le caratteristiche dimensionali in funzione delle distanze martelli-corazze e della velocità di rotazione. I mulini ad urto hanno una capacità di frantumazione notevolmente superiore rispetto a quella di un frantoio a mascelle, ma sono soggetti ad una maggiore usura degli elementi battenti (martelli e corazze). I parametri funzionali dei mulini a martelli sono: la dimensione della bocca di ingresso (eventuale limitazione dei tipi di materiale in alimentazione), il diametro del rotore, la distanza tra i martelli applicati sul rotore e le corazze fisse sulla parete, il numero di giri del rotore e la geometria della camera di frantumazione. L'apertura delle corazze definisce la pezzatura massima in uscita, il numero di giri del rotore e la forma della camera di frantumazione, invece, determinano la poliedricità del materiale e la sua composizione granulometrica. La struttura del mulino è realizzata in modo da essere facilmente ispezionabile ed agevolare le operazioni di manutenzione ordinaria (sostituzione dei martelli e delle corazze).

La scelta del tipo di frantumazione, a compressione o ad urto, dipende dalla natura dei materiali in alimentazione e dalle caratteristiche geometriche richieste per i prodotti in uscita.

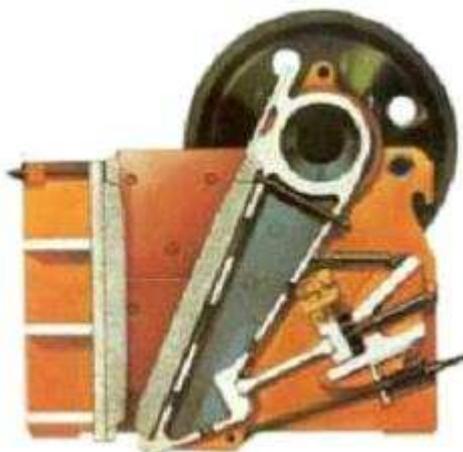


Fig. 3.4 - Schema di un frantoio

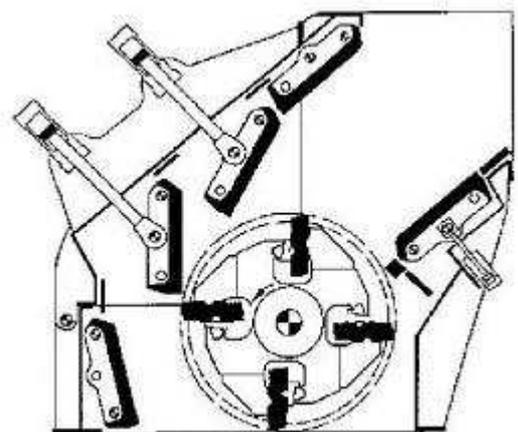


Fig. 3.5 - Schema di un mulino

### Selezione

La selezione è la fase che consente di separare il materiale in uscita dalle macchine di frantumazione in classi granulometriche distinte mediante vagliatura. Il vaglio selezionatore è una macchina per la selezione dei materiali mediante trasferimento del materiale lungo superfici sovrapposte e forate (reti): gli elementi aventi dimensioni inferiori alle aperture passano al piano sottostante (“materiale passante”), mentre quelli superiori sono trattenuti (“materiale trattenuto”) e convogliati separatamente. Le reti sono fissate ad un telaio appoggiato elasticamente su supporti e sottoposto a vibrazione per agevolare lo scorrimento del materiale sulle reti e la setacciatura. Le vibrazioni sono impresse da un albero con masse eccentriche rotanti che, opportunamente regolate nella velocità e nelle distanze, determinano la frequenza e l’ampiezza della vibrazione. Le reti sono posizionate con le aperture maggiori progressivamente verso l’alto.

Generalmente, per la selezione dei materiali da riciclare si utilizzano vagli vibranti orizzontali o poco inclinati. I parametri funzionali del vaglio sono la superficie di vagliatura delle reti, la vibrazione (frequenza ed ampiezza), mentre l’efficacia della vagliatura dipende dalla dimensione longitudinale del vaglio (con un vaglio lungo aumenta la traiettoria di vagliatura) e dalla portata del materiale da selezionare: un eccesso di materiale sui piani provoca il galleggiamento delle parti più fini trascinate senza la possibilità di attraversare la rete e cadere sul piano sottostante.

Gli elementi vaglianti più comuni sono le reti costituite da fili a sezione circolare che formano fori quadrati o, più raramente, rettangolari. Il filo può essere in acciaio normale o armonico. In presenza di materiali particolarmente abrasivi la rete in acciaio può essere sostituita da elementi vaglianti in gomma. Il vantaggio ulteriore del pannello in gomma è la consistente riduzione di rumore emesso dal vaglio in fase di esercizio. Al contrario, si rileva che il pannello vagliante in gomma riduce la superficie di vagliatura e presenta dei costi iniziali elevati.

La vagliatura può essere effettuata a secco o ad umido. I vagli ad acqua sono dotati di un sistema di irrigatori per la dispersione dell’acqua su ogni piano con direzione opposta al movimento del materiale sulla rete. L’impiego dell’acqua è indicato quando è richiesta una pulizia superficiale accurata degli elementi o per la rimozione di componenti argillose presenti e particolarmente ostinate. L’acqua di lavaggio rimane sulla superficie degli aggregati grossi, mentre le frazioni fini necessitano di una separazione mediante impiego di appositi idrocycloni, decantatori o scolatrici di separazione. L’acqua residua è convogliata, trattata adeguatamente in base alla natura degli elementi presenti in sospensione e rimessa in circolo.

Il materiale, separato per classi granulometricamente distinte, viene convogliato e trasportato a cumulo o in silos.



Fig. 3.6 - Vaglio vibrante a secco (a 3 piani)



Fig. 3.7 - Vaglio vibrante a umido

### Separazione dei metalli

Negli impianti di lavorazione dei rifiuti è installato un sistema di separazione dei metalli che consente di asportare le frazioni metalliche non desiderate. Generalmente la separazione avviene mediante l'uso di semplici deferrizzatori magnetici, che devono essere collocati in uno o più punti dell'impianto per assicurare che tutto il materiale in transito sia sottoposto all'azione di separazione.

I magneti devono essere opportunamente dimensionati in funzione della velocità di transito e dello spessore del materiale, della portata oraria e del tipo di metallo potenzialmente presente. La durata della capacità attrattiva è praticamente permanente e, se dotati di protezioni in acciaio inox, richiedono solo un minimo di pulizia, ma non necessitano di interventi manutentivi.

### Separazione delle impurità

Nei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione possono essere presenti elementi indesiderati che alterano le caratteristiche prestazionali ed ambientali dei prodotti. Generalmente sono costituiti da frammenti di legno, plastica, polistirolo, carta. Le norme ammettono un contenuto massimo percentuale di tali impurità e pertanto il trattamento dei rifiuti deve prevedere anche la loro asportazione, effettuata manualmente o meccanicamente. Nel primo caso è richiesta la presenza continua di un addetto per tutto il ciclo di produzione mentre, nel secondo caso, sono disponibili delle apparecchiature che svolgono automaticamente la selezione delle impurità.

I frammenti da asportare sono normalmente più leggeri rispetto ai materiali da riutilizzare e, pertanto, la separazione può essere facilmente ottenuta con l'utilizzo di aria diretta che veicola le parti fini. I separatori sono combinati con ventilatori, diretti sul materiale da trattare, che convogliano l'aria mista ai frammenti verso cicloni di recupero o separatori meccanici; il principio di funzionamento è basato sulla classificazione delle particelle all'interno di un fluido gassoso per effetto delle diverse densità tra materiali solidi e l'aria di trasporto.



*Fig. 3.8 - Separatore di impurità*

### Movimentazione

Il trasporto del materiale tra i vari elementi dell'impianto è effettuato mediante nastri trasportatori, generalmente costituiti da una struttura metallica reticolare che sostiene una serie di rulli sui quali scorre un nastro in gomma. Queste semplici apparecchiature richiedono tuttavia una manutenzione continua degli organi in movimento ed il costante presidio da parte degli addetti. Infatti, le eventuali anomalie di funzionamento delle apparecchiature dell'impianto sono percepibili in tempo reale con l'osservazione dei materiali in scorrimento sul tappeto dei nastri trasportatori.

Normalmente le fasi operative di lavorazione sono sottoposte a controllo diretto da parte degli addetti alla conduzione e manutenzione. Attualmente sono diffuse delle stazioni di ripresa con telecamere, che consentono di controllare i punti più critici delle apparecchiature da singole postazioni ed intervenire tempestivamente in caso di necessità (rotture, presenza di particolari impurità,...).

Gli organi in movimento sono alimentati da energia elettrica fornita direttamente dall'Ente di gestione territoriale o prodotta da potenti generatori di corrente. Attualmente, la conduzione degli impianti avviene con sistemi semiautomatici: alcuni comandi che regolano il funzionamento dei motori elettrici sono azionati manualmente (avvio/arresto), altri sono regolati automaticamente in funzione delle portate del materiale da trattare o delle sequenze di lavorazione. Ad esempio, la velocità dell'alimentatore generale è generalmente collegata con l'assorbimento di energia da parte del gruppo primario: maggiore è l'assorbimento, maggiore è la sollecitazione di carico e quindi l'alimentazione viene rallentata.

Ad oggi, i sistemi di gestione informatizzata del processo produttivo (PLC) non trovano ancora larga diffusione. L'impiego di tali sistemi presuppone la revisione completa delle apparecchiature elettriche ed i cablaggi dell'intero impianto.

### 3.2.2 LE LINEE DI PRODUZIONE

Gli elementi descritti sono installati in un impianto secondo le necessità richieste in base alla natura dei rifiuti ed alle caratteristiche dei prodotti, pertanto non esiste un impianto che possa rispondere a tutte le esigenze di produzione. In ogni caso, è possibile schematizzare le possibili combinazioni principali tra le apparecchiature, mettendo in evidenza le tipologie dei prodotti risultanti.

Tradizionalmente, la produzione di aggregati, siano essi di primo impiego o riciclati, avviene secondo i seguenti cicli di produzione di base:

- frantumazione primaria;
- frantumazione secondaria;
- selezione.

Con la frantumazione primaria, effettuata mediante impiego di frantoi o mulini, si ottiene un materiale misto, definito nelle due dimensioni minima e massima ( $d/D$ ), ma risulta difficile il controllo della composizione granulometrica intermedia, soprattutto con l'impiego del frantoio. Ciò che viene attuato mediante la sola frantumazione primaria è una riduzione volumetrica del materiale ed il misto ottenuto può trovare impiego diretto per l'esecuzione di riempimenti o rilevati, dove non sono richiesti particolari limitazioni sulla granulometria, o viene sottoposto alle ulteriori fasi di lavorazione.

La frantumazione secondaria, invece, viene realizzata con mulini ad urto che modificano con maggiore accuratezza la granulometria dei materiali e la forma dei singoli elementi. Più precisamente, la possibilità di regolare i parametri di funzionamento (cfr. § 3.2.1), in base al tipo di materiale da trattare, consente di migliorare le caratteristiche geometriche delle frazioni prodotte. In generale, con la frantumazione secondaria è possibile ottenere degli aggregati misti con granulometria continua.

Negli impianti di produzione degli aggregati provenienti da cave o da scavi è diffuso l'impiego di un'ulteriore fase di frantumazione (frantumazione terziaria) che consente di ridurre ulteriormente la pezzatura delle classi granulometriche ed arricchire di fini il prodotto della frantumazione. Nel trattamento dei rifiuti questa fase di frantumazione non trova applicazione comune.

Le fasi di frantumazione (primaria, secondaria e, eventualmente, terziaria) sono seguite dalla selezione mediante vagliatura che consente di ottenere delle classi granulometriche definite nelle dimensioni minime e massime ( $d/D$ ). Nella pratica operativa è possibile riscontrare la presenza dei cosiddetti "trascinamenti" o "code", ovvero frazioni fini contenute in una classe granulometrica con pezzatura  $d/D$  maggiore; ciò si verifica perché le traiettorie dei materiali sui vagli, la inevitabile discontinuità di alimentazione dei materiali e la tessitura stessa non consentono una perfetta selezione. Le stesse norme che

regolano il requisito delle caratteristiche granulometriche degli aggregati, naturali e riciclati, ammettono dei valori di tolleranza riferiti al processo di lavorazione dei prodotti.

La fase della selezione è particolarmente critica per la classificazione dimensionale degli aggregati, pertanto deve essere prestata particolare attenzione al regolare funzionamento dei vagli con tempestivi interventi di manutenzione, nel caso di usure o rotture delle reti. Infine, la sostituzione di una rete con aperture diverse presuppone la produzione di materiali differenti e quindi è necessario che lo schema dei vagli, con evidenziate le dimensioni delle singole reti, sia sempre aggiornato ed a disposizione del personale addetto alla manutenzione.

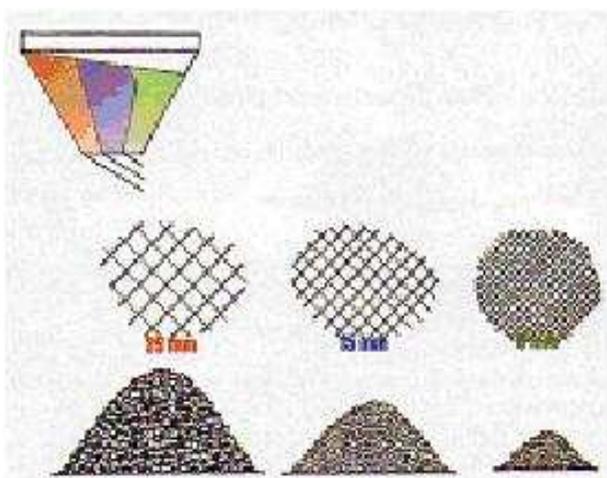


Fig. 3.9 – Selezione degli aggregati



Fig. 3.10 – Classi granulometriche degli aggregati

Ogni impianto di lavorazione è costruito *ad hoc* ed assembla apparecchiature meccaniche regolate per gli specifici utilizzi, quindi è necessario procedere con la validazione delle sequenze di produzione al fine di assicurare la conformità delle caratteristiche degli aggregati finali ai requisiti richiesti dalle norme.

Nel diagramma seguente (Fig. 3.11) sono riportate le linee di produzione di un impianto di lavorazione rifiuti inerti da C&D e produzione aggregati riciclati. Si ribadisce che trattasi di un semplice schema con scopo illustrativo.

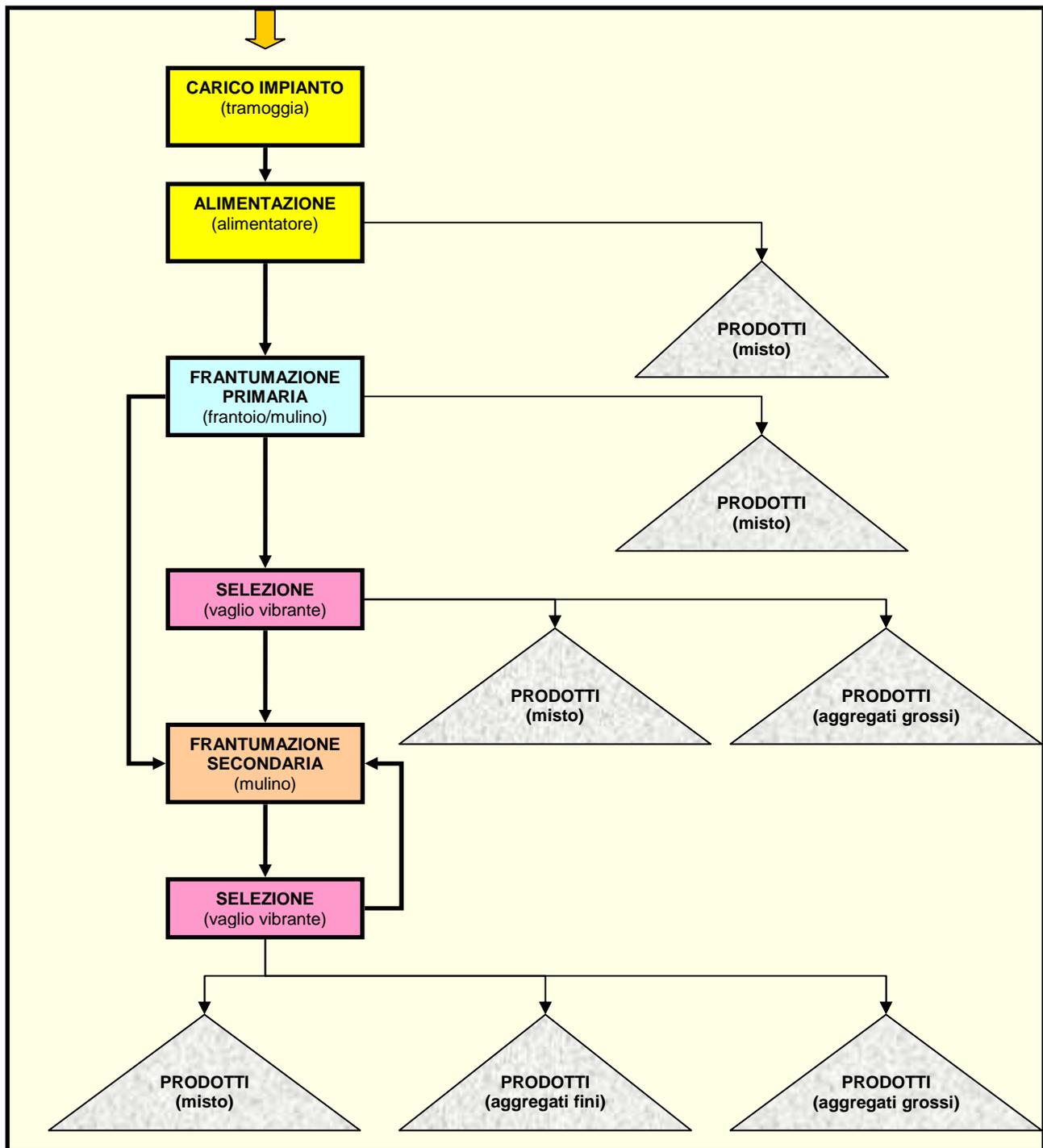


Fig. 3.11 - Schema illustrativo delle linee di produzione di un impianto di lavorazione

### 3.2.3 LA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO

Il trattamento dei rifiuti provenienti da C&D può essere attuato direttamente dove viene prodotto il rifiuto (cantieri di demolizione) o in impianti attrezzati e specializzati localizzati a distanza più o meno ravvicinata dal luogo di origine.

Un criterio di classificazione degli impianti di lavorazione comunemente utilizzato è basato sul grado di mobilità delle apparecchiature impiegate. Secondo questo approccio gli impianti possono essere divisi in:

- impianti fissi;
- impianti mobili.

Sostanzialmente gli impianti fissi sono ancorati al terreno e le infrastrutture di supporto per il loro funzionamento sono allestite in modo permanente (ad esempio: impianti elettrici). Generalmente l'area minima di installazione di un impianto fisso è di 1.500 – 2.000 m<sup>2</sup>.

Gli impianti mobili, invece, sono dotati di un carro cingolato e possono essere trasportati agevolmente presso le unità di produzione dei rifiuti stessi mediante autocarri dotati di rimorchio. Il trattamento dei rifiuti direttamente nell'unità di produzione determina una drastica riduzione dell'impatto ambientale generato dallo spostamento dei materiali e dei costi diretti di trasporto. Questi benefici sono evidenti nel caso in cui gli aggregati riciclati utilizzati per la realizzazione di un'opera siano prodotti nel medesimo sito dove sono generati i rifiuti di origine.

Gli impianti mobili possono anche stazionarie ed operare regolarmente presso gli impianti di recupero e trattamento e, qualora necessari, possono essere trasportati nei cantieri di demolizione.

Nella figura seguente (Fig. 3.12) è schematizzata la classificazione degli impianti di produzione degli aggregati riciclati in funzione del loro grado di mobilità.

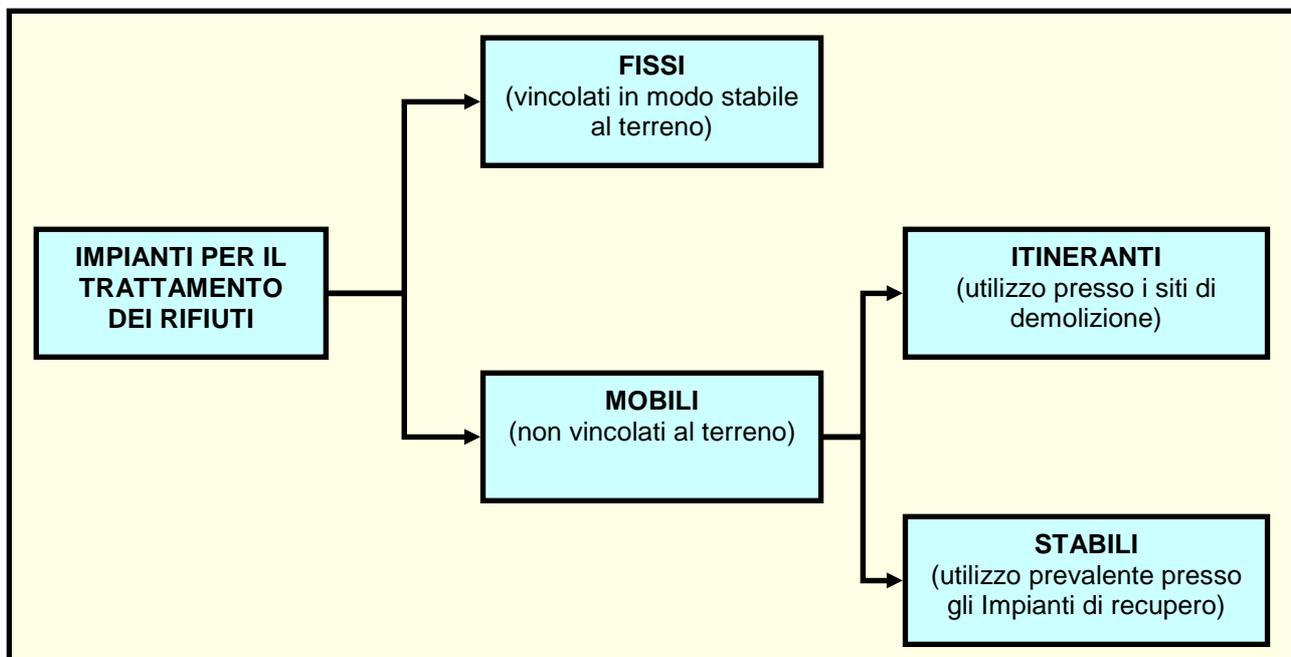


Fig. 3.12 - Classificazione degli impianti di produzione aggregati riciclati

Nelle immagini riportate di seguito (Figg. 3.13/a, 3.13/b e 3.13/c) sono rappresentate le tipologie di impianto precedentemente schematizzate.



*Fig. 3.13/a - Impianto fisso*



*Fig. 3.13/b - Impianto mobile stabile*



*Fig. 3.13/c - Impianto mobile itinerante*

Dal punto di vista dell'efficienza produttiva e dell'affidabilità delle apparecchiature, l'industria meccanica specializzata oggi colloca sul mercato impianti con elevate caratteristiche tecnologiche sia nel campo dei "fissi", sia nel campo dei "mobili". L'esigenza costruttiva di base, che impone a questi ultimi il minimo ingombro possibile ed il massimo della versatilità negli spostamenti, limita l'articolazione delle linee di produzione e delle apparecchiature di supporto. Queste ultime, invece, possono essere realizzate in uno stabilimento dove viene organicamente progettato e realizzato un impianto in spazi adeguati.

In ragione delle considerazioni esposte nei paragrafi precedenti, in merito alle caratteristiche delle apparecchiature di lavorazione e delle linee di produzione, le lavorazioni effettuate con impianti fissi e con impianti mobili sono simili, ma non sempre si ottengono prodotti con caratteristiche uguali, soprattutto nella produzione di aggregati riciclati con elevate caratteristiche prestazionali.

### **3.2.4 ASPETTI AMBIENTALI**

In fase di progettazione di un impianto di recupero e trattamento dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione, devono essere attentamente analizzati gli elementi che l'attività produttiva esercita in relazione alla sostenibilità ambientale.

In particolare gli impatti ambientali da sottoporre a valutazione sono: emissioni in atmosfera, traffico (in – out), suolo e sottosuolo, ambiente idrico, ecosistemi (vegetazione, flora, fauna), rumore e vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, paesaggio e beni culturali, salute pubblica. Ogni singolo fattore deve essere attentamente analizzato al fine di ridurre l'impatto complessivo che l'attività dell'impianto di recupero e trattamento dei rifiuti esercita sullo specifico territorio.

Tuttavia, in generale, le principali problematiche ambientali connesse con gli impianti di produzione degli aggregati riciclati riguardano l'emissione di polveri e di rumore.

Gli impianti di produzione degli aggregati, sia naturali che riciclati, generano polveri che si sollevano dalle apparecchiature in movimento, specie dai mulini ad urto. Al fine di assicurare un ambiente di lavoro salubre è necessario adottare particolari provvedimenti per l'eliminazione delle polveri. Oltre alla protezione effettuata direttamente alla fonte, mediante carpenterie metalliche, i sistemi applicabili sono essenzialmente di due tipi:

- a mezzo di acqua (nebulizzata o irrorata);
- con aspirazione tramite flussi di aria.

Il primo sistema è costituito da una serie di ugelli direzionati verso le fonti principali di emissione delle polveri. L'acqua in pressione viene irrorata dagli ugelli opportunamente regolati o viene atomizzata grazie ad un flusso d'aria compressa ad alta pressione. Il secondo sistema consiste in una serie di cappe di aspirazione che captano la

frazione più fine e polverosa del materiale convogliandola in appositi filtri a maniche collegati con un silo di deposito.

È opportuno inoltre minimizzare la produzione di polveri sollevate dai cumuli, dai piazzali e dagli automezzi in transito all'impianto mediante annaffiatura con acqua, specialmente se l'impianto di trattamento è esposto a particolari condizioni di ventilazione naturale.

La valutazione delle emissioni acustiche si basa sulla rilevazione dei livelli di pressione sonora di tutti i componenti dell'impianto che possono funzionare in successione o contemporaneamente. I valori di pressione sonora sono molto variabili e possono essere influenzati dal tipo di funzionamento (a vuoto o a carico), dalla natura del materiale in trattamento, dalla natura dell'ambiente circostante e dal tipo di installazione. Normalmente gli impianti di produzione degli aggregati riciclati sono collocati nella posizione centrale del sito produttivo ed i cumuli dei rifiuti e dei prodotti sono posizionati lungo il perimetro ostacolando, di fatto, la propagazione del suono.

### **3.3 I PRODOTTI RICICLATI**

L'uso principale dei prodotti riciclati consiste nel re-immettere i rifiuti, prodotti dalle attività di costruzione e demolizione, in nuovi processi di produzione all'interno dello stesso ciclo che li ha generati. I prodotti riciclati sono utilizzati in alternativa agli aggregati naturali provenienti dalle attività estrattive e dagli scavi in terra e roccia.

L'utilizzo degli aggregati riciclati è possibile ed ammesso dalle norme vigenti a condizione che, oltre ai requisiti tecnici, sia verificata la conformità dei requisiti di natura ambientale.

#### **3.3.1 TIPOLOGIE E DESTINAZIONE DEI PRODOTTI RICICLATI**

L'impiego dei prodotti riciclati ottenuti dal trattamento dei rifiuti da C&D può essere riassunto nelle seguenti tre macrocategorie di destinazione:

1. prodotti per opere di costruzione edile e stradale;
2. materiali costituenti per la produzione di altri prodotti;
3. prodotti per opere di recupero ambientale.

I prodotti destinati ad opere di costruzione edile e stradale (1) e destinati ad opere di recupero ambientale (3) sono ottenuti dai processi di trattamento dei rifiuti e possono essere messi in opera direttamente nelle fasi costruttive senza ulteriori lavorazioni, salvo accettazione per l'impiego.

I materiali utilizzati come costituenti per la produzione di altri prodotti (2) sono ottenuti dai processi di trattamento, ma devono essere sottoposti ad ulteriori processi di lavorazione, in composizione con altri materiali, prima della definitiva messa in opera.

Nel diagramma seguente (*Fig. 3.14*) è riportato il flusso che lega i rifiuti in ingresso con i prodotti in uscita, suddiviso per destinazione finale. Per ogni tipo di destinazione sono elencati gli esempi di possibili utilizzi.

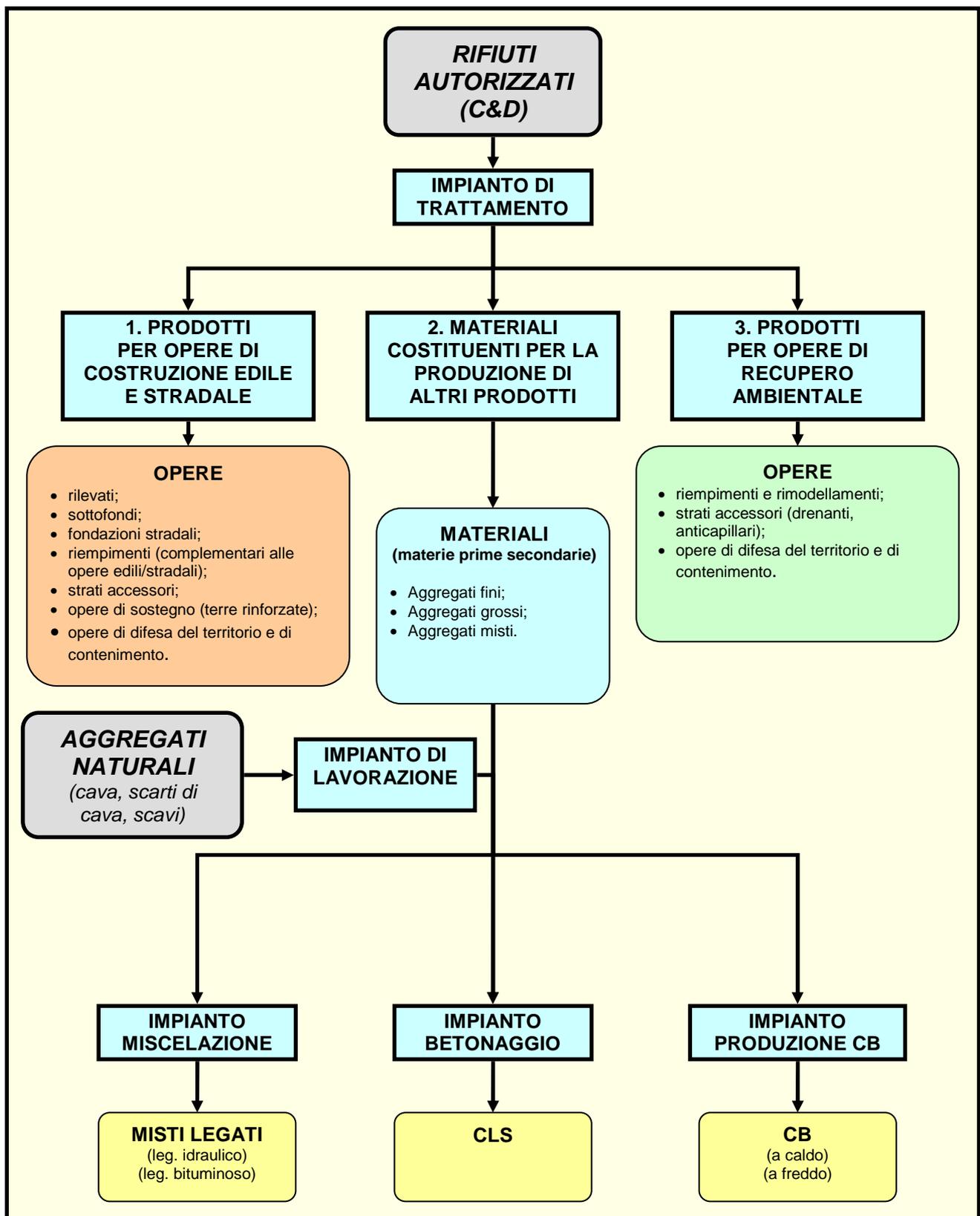


Fig. 3.14 - Schema di flusso di destinazione dei prodotti riciclati

Nella categoria delle costruzioni stradali gli aggregati riciclati possono trovare diretto impiego nella realizzazione del corpo stradale, del sottofondo e della fondazione stradale. I materiali grossi e generalmente monogranulari (con composizione

granulometrica priva delle frazioni fini) sono collocati negli strati accessori con lo scopo di protezione del solido stradale dalle azioni del gelo e dei conseguenti movimenti plastici dei materiali.

Oltre che negli interventi di nuova costruzione, gli aggregati riciclati possono essere utilmente impiegati anche negli interventi di manutenzione delle strutture viabili e nei lavori di esecuzione di sottoservizi.

Nelle figure seguenti (da Fig. 3.15/a a Fig. 3.15/d) sono schematizzati alcuni possibili impieghi degli aggregati riciclati. Il dimensionamento delle opere e le caratteristiche tecniche sono definiti dal Progettista dell'opera che procede con la valutazione specifica delle esigenze da soddisfare e delle caratteristiche dei singoli elementi costruttivi.

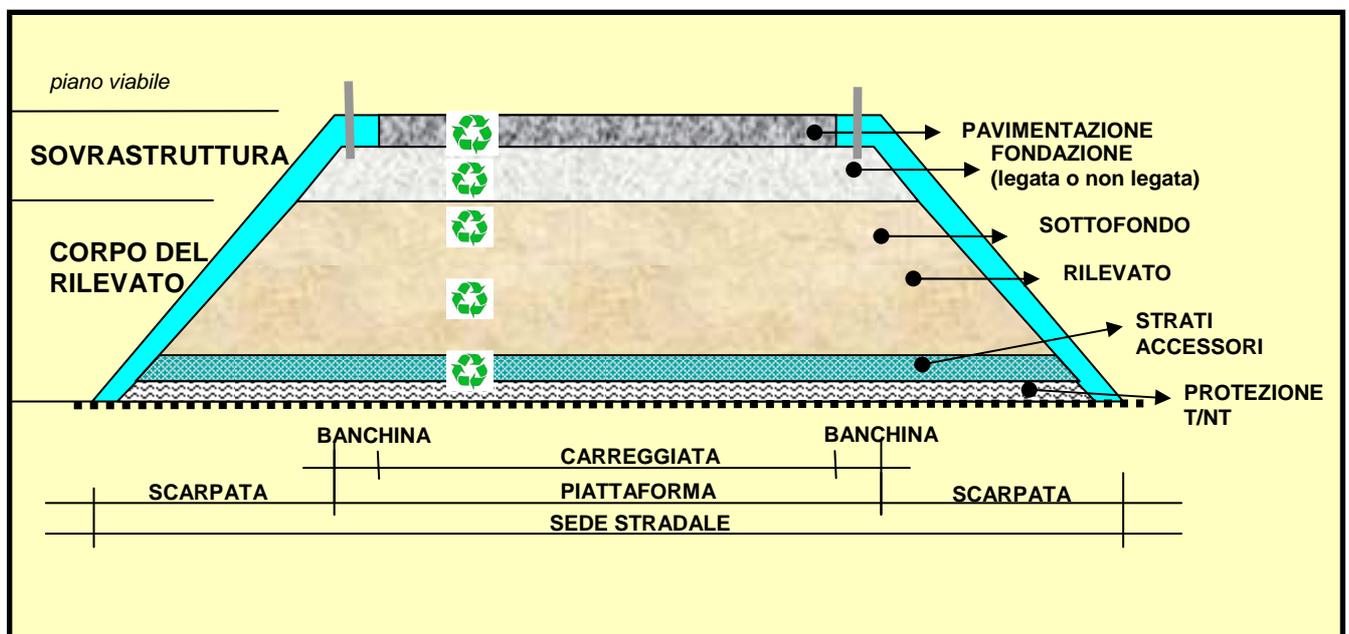


Fig.3.15/a - Esempio di impieghi nelle strutture stradali

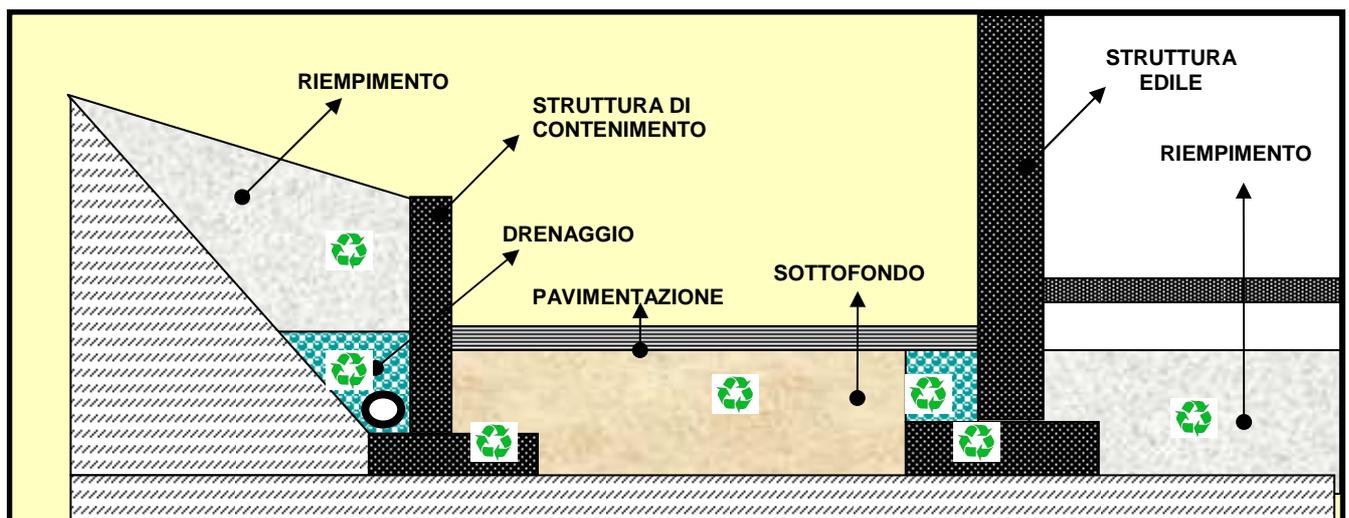


Fig. 3.15/b - Esempio di impieghi nelle strutture edili

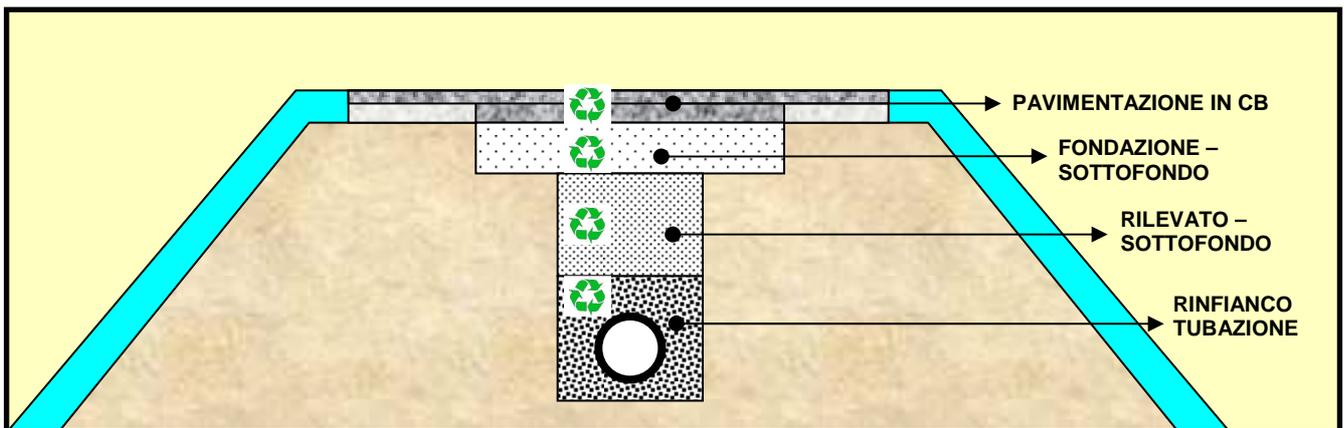


Fig.3.15/c - Esempio di sottoservizi

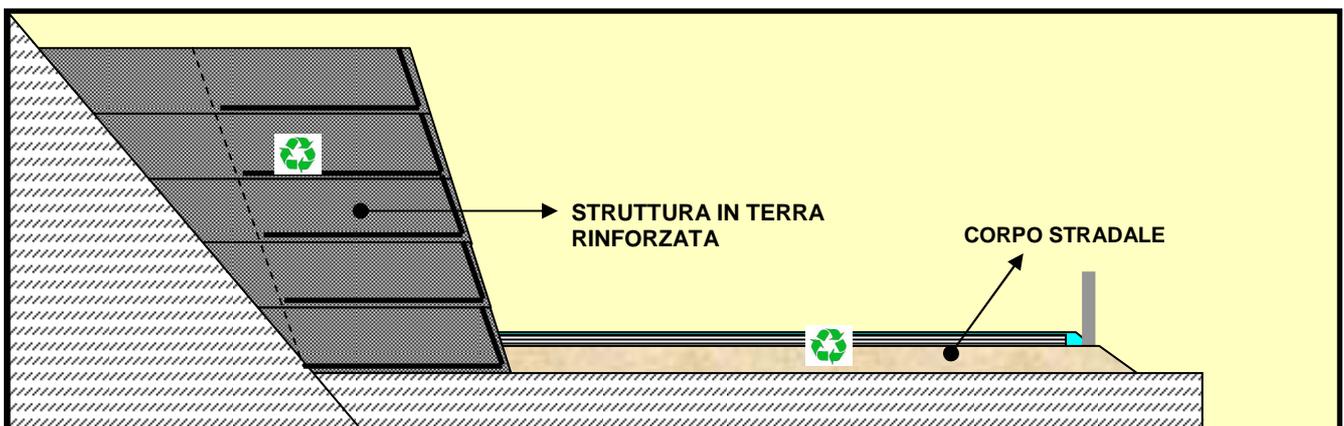


Fig. 3.15/d - Esempio di struttura in terra rinforzata

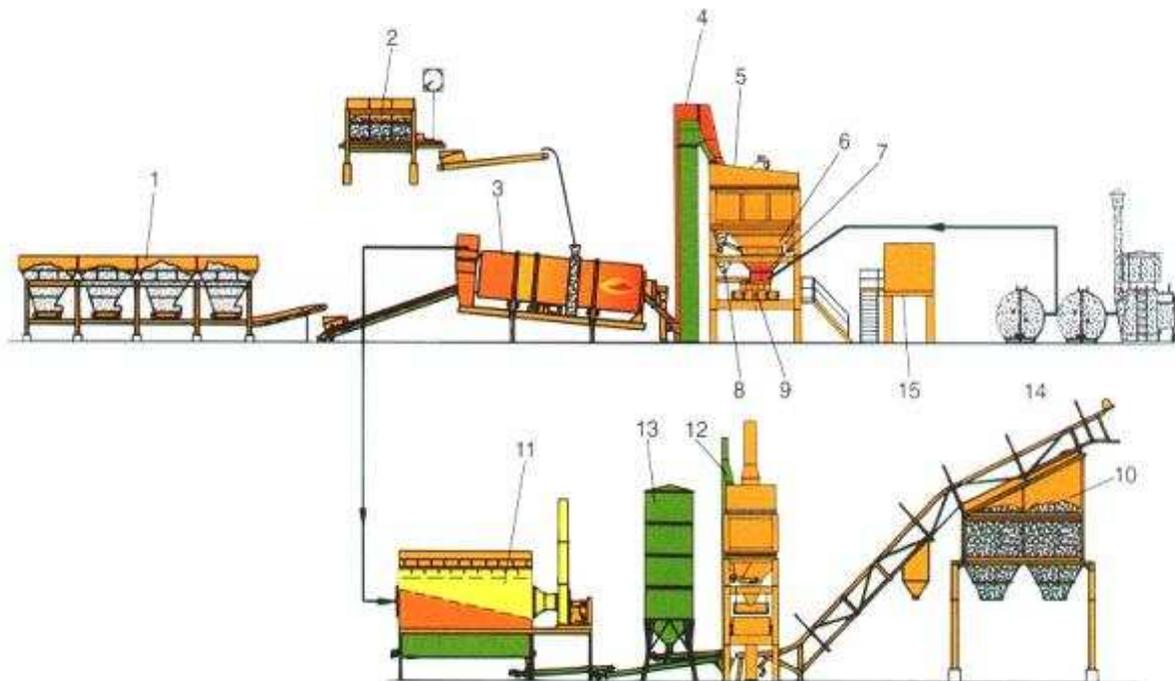
Alcuni tipi di materiali riciclati possono essere utilizzati anche per la produzione di altri materiali impiegati nella realizzazione di sovrastrutture stradali, come i conglomerati bituminosi (asfalti). Il conglomerato bituminoso (CB) è una miscela di aggregati e bitume (non catrame), largamente utilizzata nella pavimentazione di aree soggette a traffico in aree stradali ed aeroportuali.

Normalmente, la pavimentazione è costituita da strati sovrapposti realizzati in CB aventi caratteristiche differenti in funzione della loro posizione. Gli strati profondi hanno funzione portante e quindi i materiali devono rispondere ad esigenze di tipo strutturale, in reazione ai carichi di esercizio provocati dai veicoli in transito. Gli strati superficiali, sollecitati da azioni tangenziali, devono invece rispondere alle esigenze funzionali di aderenza ed attrito per garantire la necessaria sicurezza dei veicoli nelle differenti condizioni climatiche e plano-altimetriche.

Tradizionalmente il conglomerato bituminoso è prodotto a caldo in impianti dove il ciclo di produzione prevede l'essiccazione ed il riscaldamento degli aggregati e del legante così da rendere la miscela lavorabile nel successivo processo di stesa e compattazione in opera. Il conglomerato bituminoso proveniente dalla demolizione delle pavimentazioni (CB fresato) può essere inserito nella miscela in sostituzione degli aggregati. I dosaggi, le modalità di produzione e la aggiunta di eventuali additivi sono sottoposti a procedure di progettazione e validazione delle singole miscele. Al fine di

migliorare le caratteristiche del prodotto finale e ridurre gli scostamenti dei requisiti dei materiali costituenti (composizione granulometrica e contenuto di legante residuo) è opportuno sottoporre il conglomerato bituminoso fresato ad una preliminare azione di selezione e/o frantumazione.

Nella figura seguente (Fig. 3.16) è schematizzato un impianto di produzione a caldo dei conglomerati bituminosi



- |                                |                                    |                           |
|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| 1. Alimentatori aggregati      | 5. Vaglio                          | 10. Silo prodotto finito  |
| <b>2. ALIMENTATORE FRESATO</b> | 6. Tramoggia tampone aggregati     | 11. Filtro a maniche      |
| 3. Essiccatore                 | 7. Tramoggia di pesatura aggregati | 12. Elevatore filler      |
| 4. Elevatore materiale caldo   | 8. Tramoggia di pesatura filler    | 13. Silo filler d'apporto |
|                                | 9. Mescolatore                     | 14. Stoccaggio leganti    |
|                                |                                    | 15. Cabina di comando     |

Fig. 3.16 - Schema di un impianto di produzione conglomerati bituminosi a caldo

La normativa europea (EN serie 13108 e EN 13043) non pone limiti all'impiego del fresato e degli aggregati riciclati nella produzione di conglomerato bituminoso, né per quantità né per tipo di miscela di destinazione. Tuttavia, le norme tecniche dei capitolati speciali d'appalto, adottate sul territorio nazionale e provinciale, limitano ancora l'uso del fresato, ammesso solo in percentuali inferiori al 30% negli strati portanti (base e collegamento binder) e non prevedono alcun utilizzo degli aggregati riciclati.

Oltre alle tecnologie di produzione dei conglomerati bituminosi a caldo, sono oggi disponibili apparecchiature per la produzione di miscele a freddo. Questi prodotti rientrano nella categoria delle miscele legate dove il legante utilizzato può essere idraulico (cemento – calce) o bituminoso (bitume espanso – emulsione bituminosa). Le caratteristiche tecniche sono di elevata prestazione strutturale e pertanto sono collocati negli strati profondi, così da migliorare la portanza delle sovrastrutture sottoposte ad azioni di carico in progressivo

aumento nel tempo. Tuttavia le proprietà di adesione non sono analoghe a quelle dei conglomerati bituminosi prodotti a caldo e pertanto l'applicazione negli strati intermedi e superficiali non è opportuna.

Infine, nel campo delle costruzioni stradali, trovano utile impiego le lavorazioni di stabilizzazione dei terreni di sottofondo in situ. Il principio di base si fonda sul miglioramento delle caratteristiche geotecniche dei materiali già presenti nel cantiere che consente di rendere "stabili" e coese le fondazioni nel tempo. Per la realizzazione è necessario l'impiego di attrezzature speciali che consentano di movimentare il sottofondo, miscelare il terreno con legante, livellare i piani e addensare lo strato. Le macchine utilizzate, stabilizzatrici, cisterne per l'alimentazione del legante, livellatori (grader) e rulli compattatori, effettuano le lavorazioni in linea continua e pertanto sono definiti "treni di riciclaggio". Simile alla tecnologia della stabilizzazione in situ, il riciclaggio delle pavimentazioni prevede la rimozione del conglomerato esistente e la miscelazione in situ con legante (bitume espanso – emulsione bituminosa).

A titolo di esempio sono riportate nella figura seguente (Fig. 3.17) le sezioni tipo di una sovrastruttura stradale.

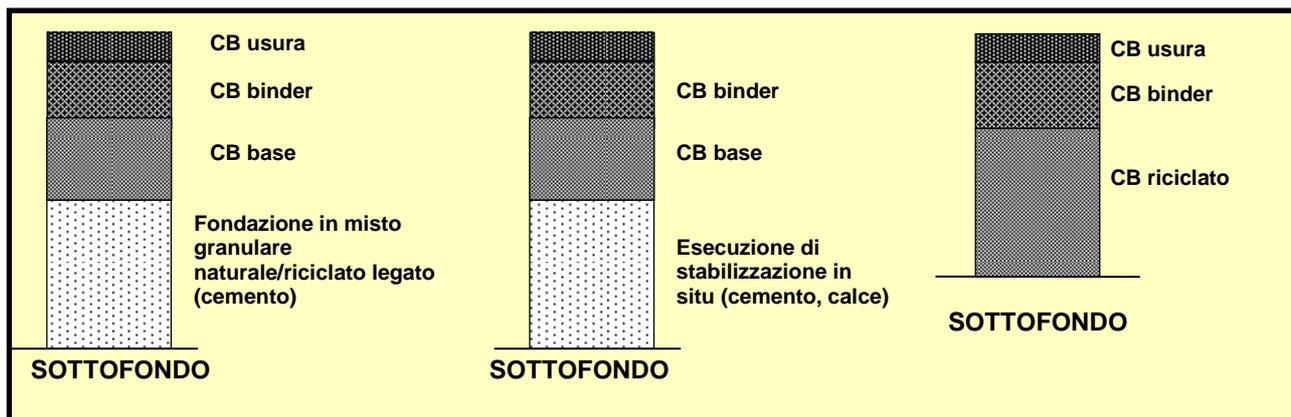


Fig. 3.17 - Sezioni tipo di una sovrastruttura stradale

Gli aggregati riciclati possono essere utilmente utilizzati anche nella produzione di calcestruzzo. Anche per questo prodotto la specifica norma europea di accettazione degli aggregati costituenti (EN 12620), impiegati per la realizzazione di tutti i tipi di calcestruzzo, contempla anche l'impiego di aggregati riciclati. Tuttavia la normativa nazionale (Norme Tecniche per le Costruzioni - NTC) limita le percentuali di impiego in funzione delle classi del calcestruzzo e dell'origine del materiale riciclato.

I parametri del calcestruzzo che risentono della presenza di aggregati riciclati sono la densità e l'assorbimento d'acqua. In caso di impiego di aggregati riciclati, la attenta progettazione delle singole miscele (mix design), dalla valutazione dei costituenti alla determinazione del corretto rapporto acqua/cemento, consente di ottenere prodotti con resistenze caratteristiche paragonabili a quelle ottenute con gli aggregati naturali.

### 3.3.2 NORME DI RIFERIMENTO

Nel presente paragrafo è sviluppato il tema delle norme di settore riferite alle caratteristiche dei prodotti ottenuti dal trattamento dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione ai fini dell'accettazione dei prodotti riciclati. Il quadro risultante è piuttosto complesso ed articolato sia in senso trasversale alle competenze specifiche (tecniche ed ambientali), sia per la continua revisione dei testi e delle prescrizioni.

Ad oggi, il principale riferimento normativo che regola le modalità di recupero dei rifiuti è il DM 5/02/1998 e s.m.i. Tale norma è stata predisposta dal Ministero dell'Ambiente per il recupero dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate. Tuttavia, come stabilito nel Testo unico ambientale (art. 181-bis del D. Lgs. 152/2006), in attesa dell'emanazione del decreto che specifica i metodi da utilizzare per ottenere materie, sostanze e prodotti secondari, le disposizioni contenute nel decreto citato sono prese a riferimento nella generalità dei casi.

Il DM 5/02/1998 e s.m.i. individua le tipologie di rifiuti non pericolosi e definisce i tipi di recupero applicabili. L'Allegato 1, suballegato 1 è dedicato alle norme tecniche generali per il recupero di materia dai rifiuti non pericolosi e specifica, per ogni tipologia di rifiuto, quali recuperi sono ammessi e quali caratteristiche devono possedere i prodotti ottenuti. L'Allegato 5, invece, è dedicato alle norme tecniche generali per gli impianti di recupero che effettuano l'operazione di messa in riserva dei rifiuti non pericolosi. Sono riportate le caratteristiche costruttive delle singole aree costituenti l'impianto di recupero e trattamento con particolare riferimento allo stoccaggio dei materiali. Nella tabella seguente (Tab. 3.1) sono rappresentate le relazioni previste dal DM 5/02/1998 es.m.i., tra i rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione C&D ed i prodotti riciclati suddivisi in base alle destinazioni.

Tab. 3.1 - Correlazione tra i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione ed i prodotti riciclati

RIFIUTI DA C&D				MATERIALI OTTENUTI DAL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI						
CODICI CER	TIP.	DESCRIZIONE DEL RIFIUTO	PROVENIENZA	PRODOTTI PER LE COSTRUZIONI EDILI E STRADALI	MATERIALI COSTITUENTI (materie prime secondarie)				PRODOTTI PER I RECUPERI AMBIENTALI	
					CB a caldo	CB a freddo	CLS	MISTI GRANULARI legati		
								idr.		bit.
17 01 01 17 01 02 17 01 03 17 01 07 17 08 02 17 09 04	7.1	Rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non...purché privi di amianto	demolizione e/o costruzione, manutenzione reti	X				X	X	X
17 03 02	7.6	Conglomerato bituminoso (fresato)	scarifica del manto stradale mediante fresatura a freddo	X	X	X			X	
17 05 08	7.11	Pietrisco tolto d'opera	manutenzione delle strutture ferroviarie	X			X	X	X	X
17 05 04	7.31 bis	Terre e rocce di scavo	attività di scavo	X						X

idr. = legante idraulico (cemento, calce) bit. = legante bituminoso (bitume, emulsione bituminosa)

Per favorire l'approccio e la comprensione, si ritiene utile suddividere le ulteriori norme applicabili nei seguenti gruppi, in funzione dell'area di pertinenza:

- requisiti tecnici;
- idoneità all'utilizzo;
- requisiti ambientali e prestazionali.

#### Requisiti tecnici

Nel settore delle costruzioni stradali, la norma CNR UNI 10006 -"Costruzione e manutenzione delle strade, Tecniche di impiego delle terre", ha costituito un solido riferimento per studenti, progettisti, direttori dei lavori e costruttori sin dal 1963. Tale norma, riportata integralmente o per stralci negli stessi capitolati d'appalto, ha regolato nella pratica tecnica l'impiego dei materiali nelle opere e la sua diffusa conoscenza ne ha facilitato l'applicazione. Nel 2002 è stata sottoposta a revisione con l'integrazione di un'aggiunta relativa ai misti granulari con aggregati riciclati o artificiali.

Nel 2004 l'Ente di normazione italiano (UNI) ha ritirato la norma UNI 10006 sostituendola con le seguenti norme di derivazione comunitaria: UNI EN 13242, UNI EN 13285 e UNI EN ISO 14688-1,2. Tali norme riguardano le procedure per la caratterizzazione tecnica delle proprietà dei materiali granulari, nel dettaglio della determinazione dei requisiti, dell'espressione dei risultati di prova e della classificazione dei terreni in posto. Tuttavia, non sono comprese le prescrizioni sui valori ammissibili in relazione al tipo di utilizzo ed i parametri fondamentali delle fasi di posa in opera.

Il vuoto normativo che si è così creato deve essere colmato dalle prescrizioni progettuali inserite nei capitolati speciali d'appalto – parte tecnica. Di fatto l'applicazione delle nuove norme tecniche non è stata recepita in tempi reali ed ancora oggi sono diffusi i riferimenti, non corretti, alla norma 10006.

#### Idoneità all'utilizzo

Con l'entrata in vigore della Direttiva Prodotti da Costruzione (CPD 89/106/CEE), la Comunità europea ha inteso regolare, anche per il settore delle costruzioni, la libera circolazione dei prodotti negli Stati membri. Il DPR n.246 del 21 aprile 1993, "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE", stabilisce che su tutto il territorio italiano devono essere immessi sul mercato solo i prodotti idonei all'impiego previsto. I prodotti per i quali esiste una norma armonizzata specifica, ossia una norma pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità europea, sono idonei solo se provvisti del regolare marchio CE.

Nel caso in cui ne sussista l'obbligo, i prodotti sprovvisti di marcatura CE devono essere immediatamente ritirati dal commercio e non possono essere incorporati nelle opere in quanto illegittimi (sia per uso strutturale sia per uso non strutturale).

Nella sostanza, la marcatura CE è l'evidenza che il fabbricante di un determinato prodotto ha definito le caratteristiche tecniche previste ed effettua un controllo della produzione (Factory Production Control – FPC) al fine di assicurarne il continuo mantenimento nel tempo.

Le norme specificano le modalità per la determinazione dei requisiti ed i controlli da effettuare sui materiali di provenienza, sui prodotti e sul processo di produzione, ma non definiscono i valori che devono possedere in funzione dell'impiego. Le etichette di

marcatore CE che accompagnano i prodotti rappresentano la scheda prodotto con riportate le caratteristiche ed i valori di riferimento posseduti dal prodotto immesso sul mercato.

Requisiti ambientali e prestazionali

Con il Decreto interministeriale DM 203/2003 è stato precisato che gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico devono coprire il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo”. Per quanto attiene il settore delle costruzioni, le modalità di esecuzione di tale prescrizione sono contenute nella Circolare del Ministero dell’ambiente 5205/2005. Detta Circolare fornisce i criteri tecnici e prestazionali che i materiali riciclati devono possedere e le frequenze di controllo. In particolare, gli allegati della Circolare specificano i valori delle caratteristiche di natura tecnica ed ambientale dei prodotti, in funzione della relativa destinazione.

Attualmente, la progettazione delle opere di costruzione edile e stradale non sempre comprende tutti i riferimenti normativi applicabili. Nei progetti delle opere, sia pubbliche che private, sono ancora diffusi i riferimenti a norme obsolete e mancano delle fondamentali prescrizioni tecniche ed ambientali. La incompleta conoscenza delle norme vigenti in materia di utilizzo dei materiali riciclati è spesso la causa dell’utilizzo esclusivo, ancora largamente diffuso, degli aggregati naturali.

Le norme esistenti, benché di recente introduzione, favoriscono una corretta progettazione dei materiali con conseguente valutazione nelle fasi di accettazione, verifica in corso d’opera e collaudo finale.

Nelle seguenti tabelle (da Tab. 3.2/a a Tab. 3.2/c) sono riassunte le norme di riferimento per l’accettazione dei prodotti riciclati, suddivise per singola destinazione e prodotto. È sottinteso che l’obbligo si estende a tutte le norme applicabili in esse contenute.

Tab. 3.2/a - Prodotti da impiegare nelle opere edili e stradali

PRODOTTO RICICLATO	DESTINAZIONE	NORME PER L’ACCETTAZIONE DEI PRODOTTI RICICLATI		
		REQUISITI TECNICI	IDONEITA’ ALL’UTILIZZO (CE)	REQUISITI AMBIENTALI E PRESTAZIONALI
AGGREGATI: • fini; • grossi; • misti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilevati stradali;</li> <li>• Sottofondi stradali;</li> <li>• Fondazioni stradali;</li> <li>• Riempimenti;</li> <li>• Strati accessori.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI EN 13285</li> <li>• UNI EN 14688-1</li> <li>• UNI EN 13242</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI EN 13242</li> <li>• DM 11/04/2007</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DM 05/02/1998 (e s.m.i.)</li> <li>• CM 5205/2003 (Allegati C1-2-3-4-5)</li> </ul>

Tab. 3.2/b - Prodotti da impiegare nelle opere edili e stradali di recupero ambientale

PRODOTTO RICICLATO	DESTINAZIONE	NORME PER L’ACCETTAZIONE DEI PRODOTTI RICICLATI		
		REQUISITI TECNICI	IDONEITA’ ALL’UTILIZZO (CE)	REQUISITI AMBIENTALI E PRESTAZIONALI
AGGREGATI: • fini; • grossi; • misti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recupero ambientale;</li> <li>• Sistemazioni agrarie;</li> <li>• Opere a verde.</li> </ul>	NON PREVISTO	NON PREVISTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DM 05/02/1998 (e s.m.i.)</li> <li>• CM 5205/2003 (All. C4-5)</li> <li>• D.Lgs. 152, Parte IV, All.5, Tab.1 (A/B a seconda della destinazione d’uso)</li> </ul>

Tab. 3.2/c - Materiali costituenti per la produzione di altri prodotti per l'edilizia

PRODOTTO RICICLATO	DESTINAZIONE	NORME PER L'ACCETTAZIONE DEI PRODOTTI RICICLATI		
		REQUISITI TECNICI	IDONEITA' ALL'UTILIZZO (CE)	REQUISITI AMBIENTALI E PRESTAZIONALI
AGGREGATI: • fini; • grossi.	Produzione di: • CB prodotti a caldo; • CB prodotti a freddo.	• UNI EN 13043 • DM 16/11/2009	• UNI EN 13043 • DM 16/11/2009	• DM 05/02/1998 (e s.m.i.)
AGGREGATI: • fini; • grossi.	Produzione di: • CLS.	• UNI EN 12620 • UNI EN 8520-1-2 • DM 14/01/2008	• UNI EN 12620 • DM 11/04/2007	• DM 05/02/1998 (e s.m.i.) • CM 5205/2003 (Categoria A.6)
AGGREGATI: • fini; • grossi; • misti.	Produzione di: • misti granulari legati (legante idraulico).	• UNI EN 14227-1 • UNI EN 13242 • DM 11/04/2007	• UNI EN 13242 • DM 11/04/2007	• DM 05/02/1998 (e s.m.i.)
	Produzione di: • misti granulari legati (legante bituminoso).	NON PREVISTO	NON PREVISTO	• DM 05/02/1998 (e s.m.i.)
CONGLOMERATO BITUMINOSO DI RECUPERO – RA: • fresato selezionato	Produzione di: • CB prodotti a caldo; • CB prodotti a freddo	UNI EN 13108-8	NON PREVISTO	• DM 05/02/1998 (e s.m.i.) • CM 5205/2003 (Allegato A)

### 3.4 GLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE ESISTENTI NELLA PROVINCIA DI TRENTO

Dall'esame delle Autorizzazioni rilasciate ed estratte dal database dell'Agenzia Provinciale Protezione Ambiente (programma GAA), sono state individuate n. 76 aziende che si occupano di trattamento dei rifiuti speciali inerti non pericolosi provenienti dalle attività di costruzione e demolizione. Di queste, 3 dispongono di due impianti di lavorazione per un totale di n. 79 impianti di lavorazione dei rifiuti provenienti dalle attività di C&D esistenti sul territorio provinciale.

Dall'insieme delle informazioni desunte dalle autorizzazioni e dalla ricerca effettuata sul campo è stato possibile determinare la suddivisione degli impianti di lavorazione che operano negli impianti di recupero e trattamento dei rifiuti ed impianti di lavorazione che operano solo in modo itinerante sul territorio, direttamente presso i cantieri dove sono prodotti i rifiuti.

Nella tabella seguente (Tab. 3.3) è riportata la suddivisione degli impianti di lavorazione autorizzati, in base al posizionamento dell'attività di trattamento esercitata, a seconda che sia svolta presso impianti di recupero e trattamento (stabilimenti permanenti) o presso i cantieri itineranti sul territorio.

Tab. 3.3 - Localizzazione impianti di lavorazione in Provincia di Trento

IMPIANTI DI LAVORAZIONE	IMPIANTI (N.)
In impianti di recupero e trattamento	66
Itineranti sul territorio	13
<b>TOTALE IMPIANTI</b>	<b>79</b>

16%  
84%

■ PRESSO IMPIANTI DI RECUPERO E TRATTAMENTO  
 ■ ITINERANTI

### 3.4.1 LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE

La localizzazione degli impianti nel territorio provinciale è definita nel database dell’Agenzia Provinciale Protezione Ambiente, mediante posizionamento georeferenziato, e riportata in allegato (All. 4). La sintesi della distribuzione sul territorio, suddiviso nei Comprensori, è riportata nella seguente tabella (Tab. 3.4):

Tab. 3.4- Distribuzione degli impianti di lavorazione per Comprensorio provinciale

COMPRESORIO	IMPIANTI (N.)
C1 Valle di Fiemme	4
C2 Primiero	2
C3 Bassa Valsugana e Tesino	3
C4 Alta Valsugana	8
C5 Valle dell’Adige	11
C6 Valle di Non	10
C7 Valle di Sole	4
C8 Giudicarie	9
C9 Alto Garda e Ledro	4
C10 Vallagarina	10
C11 Ladino di Fassa	1
<b>TOTALE IMPIANTI</b>	<b>66</b>

numero

Comprensori

Dalle analisi elaborate ed esposte nel capitolo precedente, in merito alla gestione dei rifiuti, si è correlata la distribuzione degli impianti con i quantitativi dei rifiuti gestiti nella media del quinquennio 2003-2007. Nella tabella seguente (Fig. 3.18) sono messi a confronto i dati suddivisi per comprensorio (numero impianti – rifiuti gestiti).

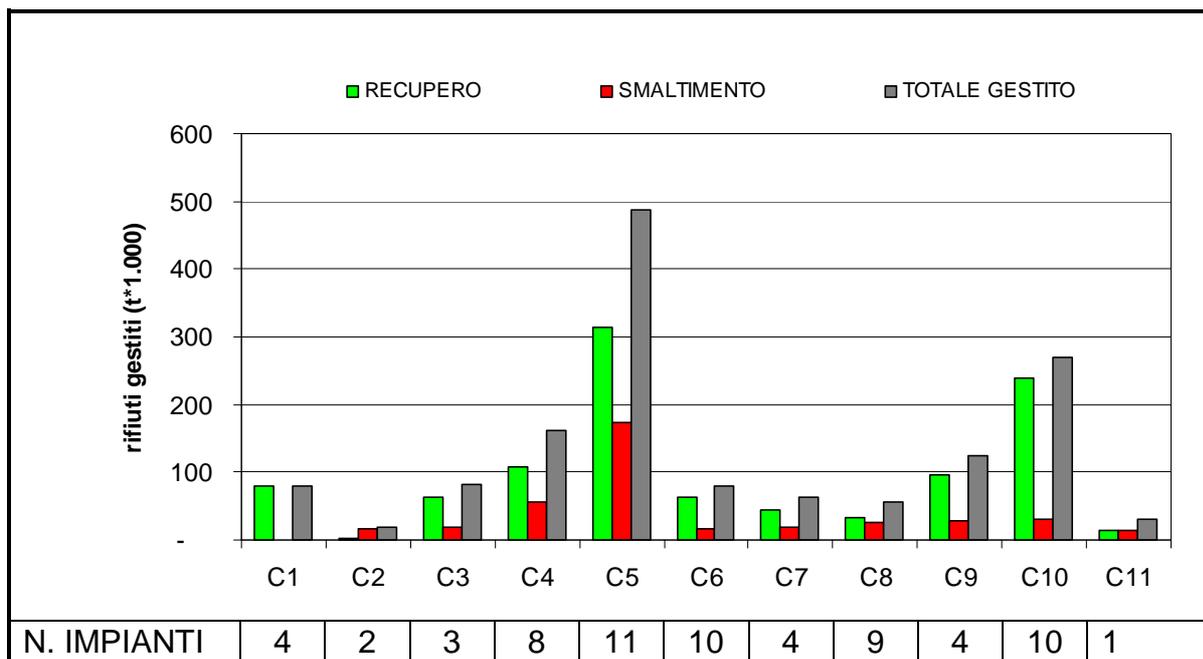


Fig. 3.18 - Correlazione tra rifiuti gestiti ed impianti per singolo Comprensorio provinciale

### 3.5 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Al fine di disporre delle informazioni utili alla conoscenza del comparto e propedeutiche alla predisposizione del Piano, sono stati inviati i questionari per la raccolta dei dati a tutte le 76 aziende regolarmente autorizzate per l'esercizio delle attività di recupero e trattamento dei rifiuti da C&D.

Le aziende che hanno risposto positivamente sono state complessivamente n. 61. I dati riportati nei documenti sono stati attentamente analizzati e riclassificati. Nel caso di dubbi interpretativi si è ricorso al contatto diretto con i responsabili aziendali per poter disporre di dati validati e certi.

In particolare, alle aziende esaminate corrispondono n. 56 impianti di lavorazione in impianti di recupero e trattamento e n. 8 impianti che svolgono solo attività di recupero presso i cantieri di produzione dei rifiuti per un totale di 64 impianti sottoposti ad analisi.

Nei paragrafi che seguono, sono riassunte le informazioni raccolte e riclassificate al fine di rappresentare la realtà attuale del comparto nelle sue connotazioni specifiche ed evidenziare le criticità esistenti.

Gli ambiti di interesse della ricerca sono stati diretti alla conoscenza delle caratteristiche peculiari delle Organizzazioni (attività, dimensioni, avvio attività di recupero), degli impianti di trattamento in esercizio (tipologie costruttive) e dei prodotti riciclati (quantità e classificazione).

### 3.5.1 ATTIVITA' DELLE AZIENDE

Per quanto riguarda le attività produttive delle aziende esaminate, si è riscontrato che tutte le organizzazioni si occupano anche di altre attività. Generalmente, la gestione dei rifiuti è un'attività sviluppata nelle aziende, a completamento di altre lavorazioni, come servizio alla propria committenza. Il settore di riferimento è quello delle costruzioni edili e stradali stesso dal quale provengono i rifiuti e dove sono diretti i prodotti riciclati. All'interno del comparto non si rilevano correlazioni dominanti con una specifica attività lavorativa (Tab. 3.5).

Tab. 3.5 - Lavorazioni aziendali (oltre all'attività di produzione riciclati)

ATTIVITA' LAVORATIVA	N. AZIENDE
Attività estrattiva	19
Scavi e movimentazione materiali	38
Demolizioni	32
Costruzioni edili	22
Costruzioni stradali	35

Per quanto riguarda invece la produzione dei materiali si evidenzia che due terzi delle aziende effettuano altre produzioni di materiali per l'edilizia (aggregati naturali, calcestruzzi, conglomerati bituminosi ed altro), mentre un terzo (n. 21) si occupa solo della produzione di riciclati. Un numero consistente di aziende (n. 38) effettua anche la produzione di aggregati provenienti da materiali naturali. Quest'ultimo dato è di facile interpretazione in quanto i processi per la produzione di aggregati naturali e per la produzione di aggregati riciclati sono sostanzialmente simili.

Nella tabella seguente sono riportati i totali delle aziende che svolgono altre attività produttive (Tab. 3.6). Sono evidenziate le relazioni tra riciclati ed altri materiali e si precisa che alcune aziende svolgono più attività, pertanto la somma complessiva non equivale al totale delle aziende esaminate.

Tab. 3.6 - Produzioni di materiali

ATTIVITA' PRODUTTIVA	N. AZIENDE
Solo materiali riciclati	21
Materiali riciclati e prodotti naturali	38
Materiali riciclati e calcestruzzi preconfezionati	10
Materiali riciclati e conglomerati bituminosi a caldo	8
Materiali riciclati ed altri prodotti (materiali legati)	2

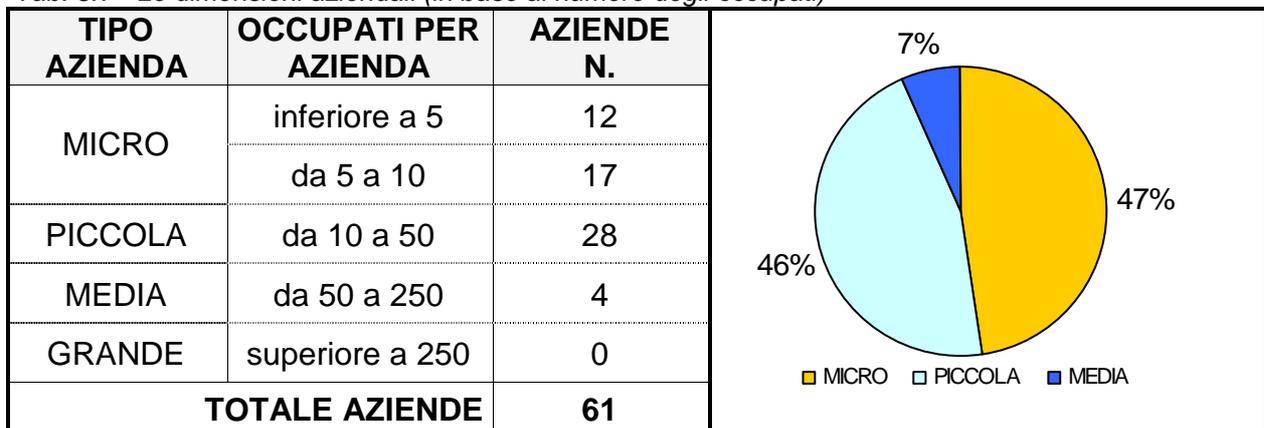
### 3.5.2 LE DIMENSIONI AZIENDALI

Dai dati forniti in merito alle dimensioni aziendali si rileva che le aziende operanti nel settore sono sostanzialmente molto piccole. Se si applica la classificazione in base al numero della forza lavoro complessivamente impiegata (personale tecnico, amministrativo e operativo), come riportato nella tabella (Tab. 3.7), poco meno della metà delle aziende esaminate risulta avere meno di dieci dipendenti.

In considerazione delle dimensioni e degli adempimenti necessari per assicurare il regolare esercizio delle operazioni di recupero e per gestire i processi di supporto, le aziende sono necessariamente costrette ad avvalersi di risorse esterne (attività in outsourcing). Oltre al supporto largamente utilizzato per la compilazione delle dichiarazioni annuali (MUD), si riscontra il consistente ricorso a consulenze in materie ambientali, tecniche e legali. La complessa struttura normativa cogente e l'evoluzione continua delle stesse norme determinano un contesto entro il quale gli operatori si muovono con riferimenti non completamente certi e con regole difficili da comprendere e da seguire. Ne consegue un'intensa attività di approfondimento e di interpretazione che giunge spesso a posizioni opinabili.

Tutte le aziende si avvalgono di laboratori esterni qualificati per l'esecuzione delle analisi chimiche di accertamento dei requisiti ambientali, ma anche per le analisi geometriche e fisiche di verifica delle caratteristiche geotecniche e prestazionali. I laboratori incaricati sono localizzati sia nel territorio provinciale sia nelle province limitrofe.

Tab. 3.7 - Le dimensioni aziendali (in base al numero degli occupati)

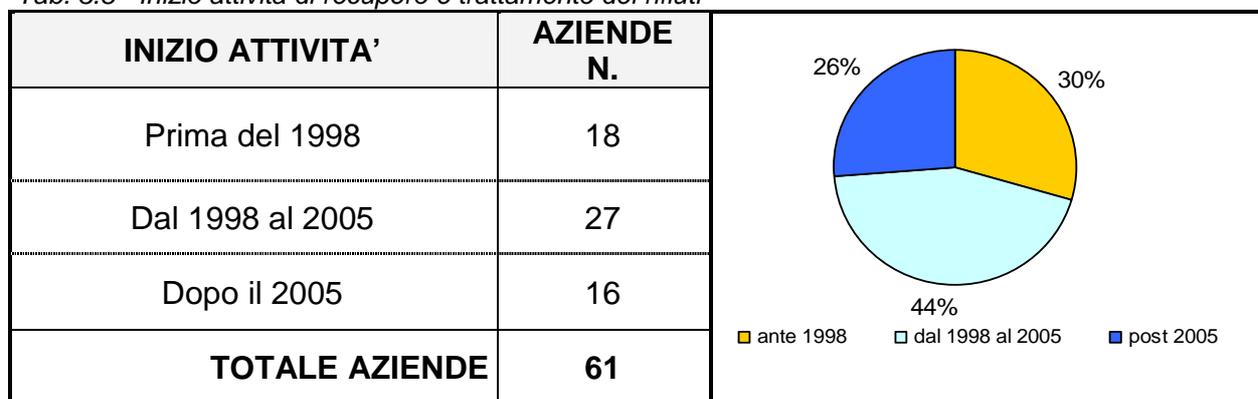


### 3.5.3 INIZIO ATTIVITA' DI RECUPERO E TRATTAMENTO

L'analisi delle informazioni generali si è conclusa con l'accertamento del periodo di avvio delle attività di recupero per valutare, pur in modo sommario, il grado di esperienza nell'attività produttiva e l'eventuale relazione con l'entrata in vigore delle principali norme di riferimento.

Dalla lettura dei dati si può affermare che le attività di recupero e trattamento dei rifiuti provenienti da C&D in Provincia di Trento sono piuttosto recenti, infatti il 70 % delle aziende del settore esercita l'attività da meno di dieci anni.

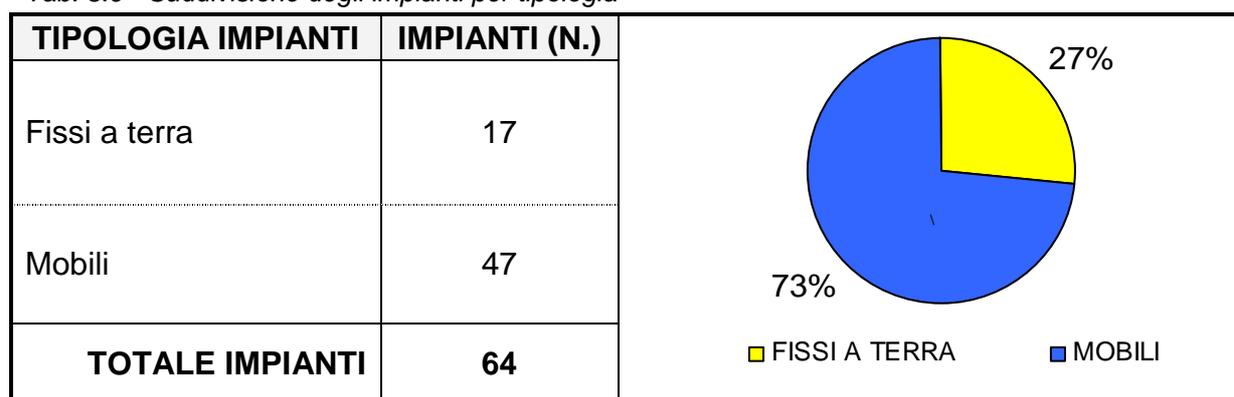
Tab. 3.8 - Inizio attività di recupero e trattamento dei rifiuti



### 3.5.4 TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE

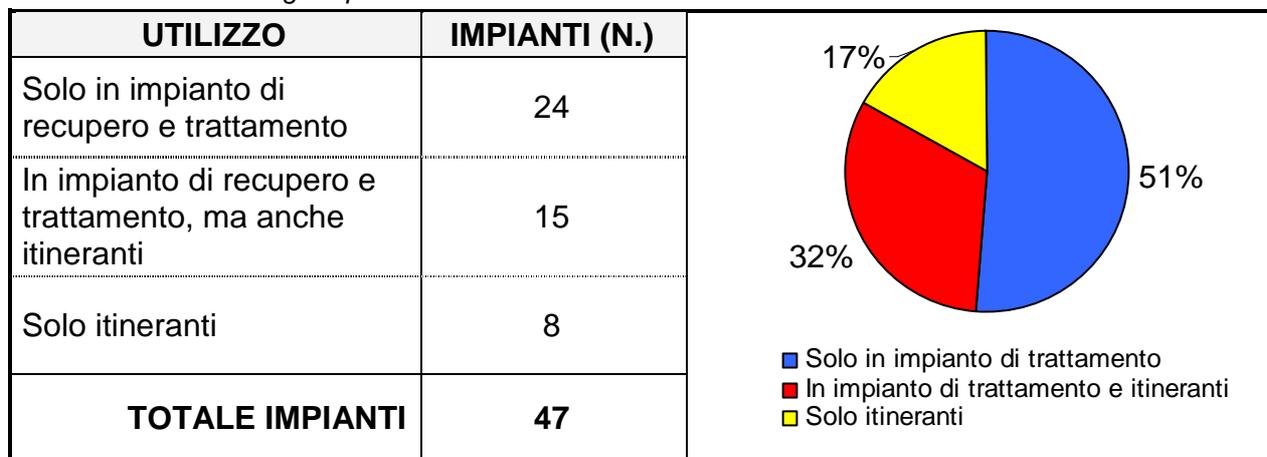
Sulla base della classificazione in funzione del grado di mobilità degli impianti di lavorazione (cfr. 3.2.3) si rileva che meno di un terzo è fisso a terra, mentre due terzi sono mobili. Più precisamente, nella tabella seguente (Tab. 3.9), sono riportate quantità e percentuali suddivise secondo le due macrocategorie.

Tab. 3.9 - Suddivisione degli impianti per tipologia



Dai dati disponibili è stato possibile anche accertare la ulteriore suddivisione in base all'effettivo utilizzo degli impianti mobili (Tab. 3.10). Si rileva che la metà degli impianti mobili esistenti viene utilizzato in modo permanente presso i centri di recupero e trattamento, mentre circa un terzo ha un utilizzo misto.

Tab. 3.10 - Utilizzo degli impianti mobili



Come rilevato nel paragrafo precedente, le attività del comparto di recupero e trattamento dei rifiuti provenienti da C&D è recente e si è sviluppata nel corso dell'ultimo decennio. Le difficoltà di sviluppo del settore, le complesse implicazioni di natura giuridica e l'incertezza di impiego dei prodotti riciclati ha condizionato e condiziona ancora oggi pesantemente le scelte imprenditoriali, scoraggiando interventi che implicano importanti investimenti specifici.

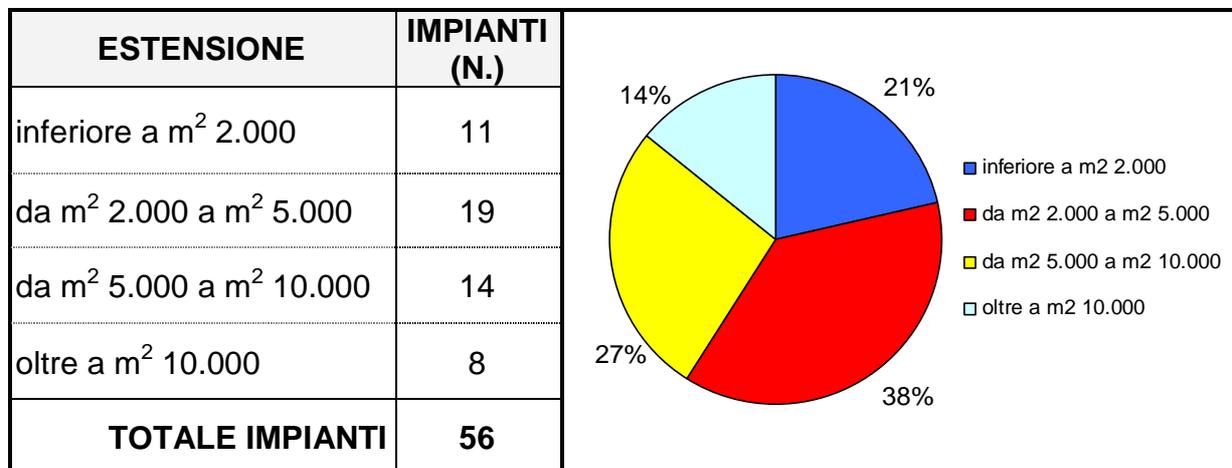
In un contesto con un elevato rischio economico imprenditoriale, la versatilità degli impianti mobili permette un maggiore utilizzo delle apparecchiature e conseguente capacità di ammortizzare i costi sostenuti.

### 3.5.5 L'ESTENSIONE DELLE AREE

La raccolta delle informazioni ha compreso anche la dimensione e delle aree dove si svolgono le attività di recupero e trattamento dei rifiuti. Come evidenziato in precedenza, le aziende che svolgono le operazioni di recupero si occupano anche di altre lavorazioni e/o produzioni (cfr § 3.5.1). Si è rilevato che anche dal punto di vista distributivo e funzionale esiste un'integrazione con attività di produzione di altri materiali (aggregati lapidei naturali, calcestruzzi, conglomerati bituminosi) e l'esecuzione di ulteriori lavorazioni (attività estrattiva, costruzioni, demolizioni, scavi).

Nella tabella seguente (Tab. 3.11) sono riportati il numero degli impianti che svolgono le operazioni di recupero e trattamento dei rifiuti, suddivisi per fascia di estensione delle aree dedicate al trattamento.

Tab. 3.11 - Estensione delle aree



L'estensione delle aree rappresenta un fattore condizionante sia dal punto di vista tecnico che gestionale. Infatti, la scelta del tipo di apparecchiature da installare e delle attrezzature di supporto dipende, oltre che dalle caratteristiche di materiali e prodotti, anche dalla disponibilità di superfici libere. In considerazione dei vincoli di natura ambientale prescritti dalle norme vigenti, le aree destinate al deposito dei rifiuti (messa in riserva) e quelle destinate ai prodotti devono essere ben definite e confinate. Non sono ammessi contatti e miscele tra materiali diversi ed i prodotti, prima del rilascio, devono essere sottoposti a controlli tecnici e prestazionali per accertarne la conformità. Oltre agli spazi dedicati a materiali diversi, sono necessari anche spazi dove si depositano i lotti di produzione in attesa di verifica.

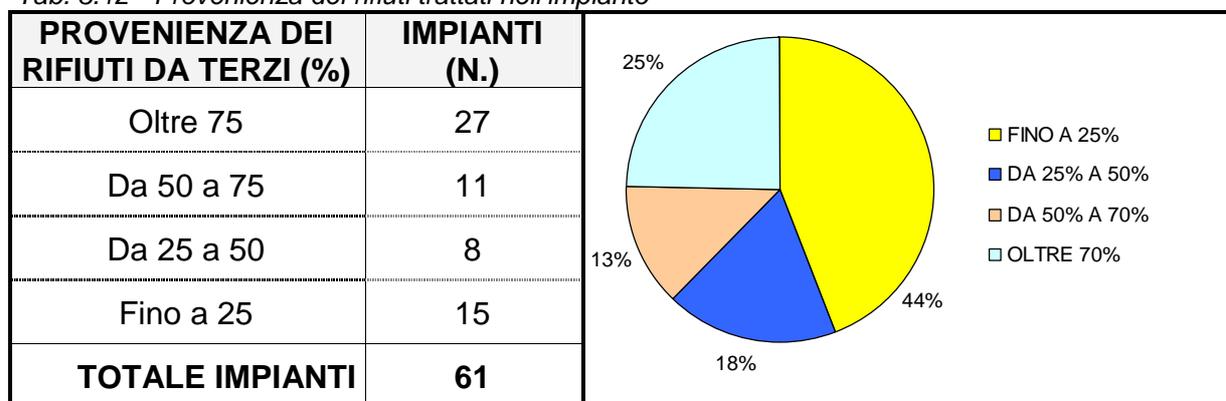
Le aree necessarie all'esercizio delle attività di recupero e trattamento devono quindi essere commisurate con tali funzioni ed esigenze. La disponibilità di superfici contenute condiziona pertanto l'articolazione delle possibili linee di produzione dell'impianto e limita il volume dei materiali a deposito.

### 3.5.6 LA PROVENIENZA DEI RIFIUTI

In relazione alle altre attività esercitate dalle aziende si è determinata la provenienza dei rifiuti classificandola in due categorie: rifiuti prodotti dalla medesima azienda e rifiuti prodotti da altri soggetti.

Come riportato nella tabella (Tab. 3.12), dai dati raccolti è emerso che circa la metà delle aziende riceve da terzi oltre il 75% dei rifiuti trattati. Il dato conferma che le operazioni di recupero dei rifiuti sono comunque da ricondurre ad esigenze aziendali interne, che spingono i soggetti appartenenti al comparto delle costruzioni a svolgere anche questa attività complementare.

Tab. 3.12 - Provenienza dei rifiuti trattati nell'impianto



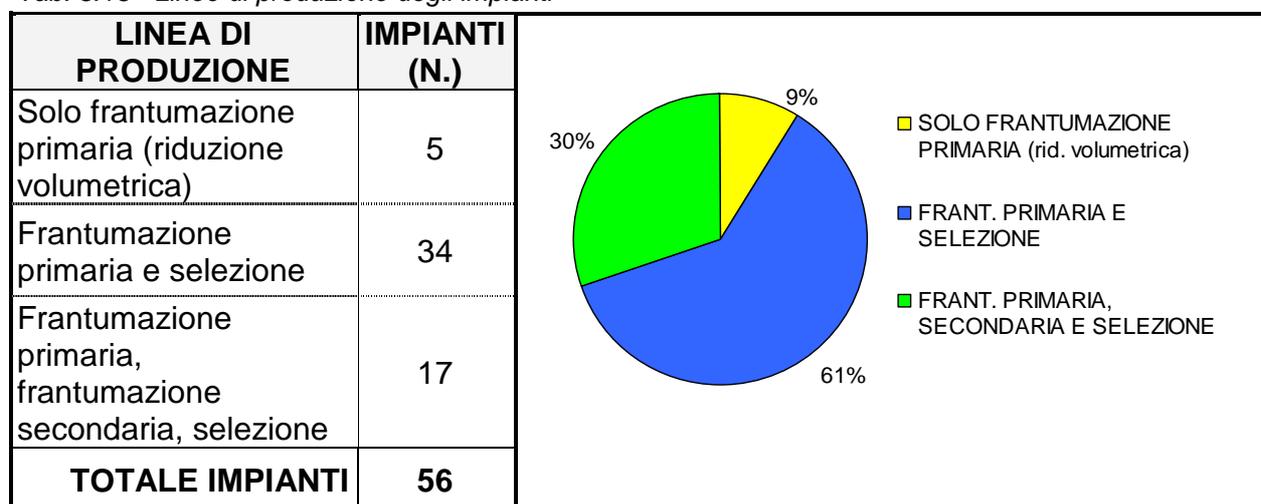
### 3.5.7 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

Sulla base della classificazione relativa alle linee di produzione di un impianto di trattamento dei rifiuti, così come esposto nel presente capitolo (cfr § 3.2.2), si è proceduto a riclassificare gli impianti secondo le seguenti tre linee principali:

- solo frantumazione primaria (riduzione volumetrica);
- frantumazione primaria e selezione;
- frantumazione primaria, frantumazione secondaria, selezione.

Nella tabella seguente (Tab. 3.13) gli impianti di trattamento sono stati riclassificati in funzione delle relative linee di produzione. Si rileva che meno del 10% effettua la sola riduzione volumetrica dei rifiuti ed il 90% procede regolarmente alla selezione dei materiali. Il 17% attiva due frantumazioni (con frantoio e con mulino) con la possibilità di ampliare la gamma dei prodotti riciclati.

Tab. 3.13 - Linee di produzione degli impianti

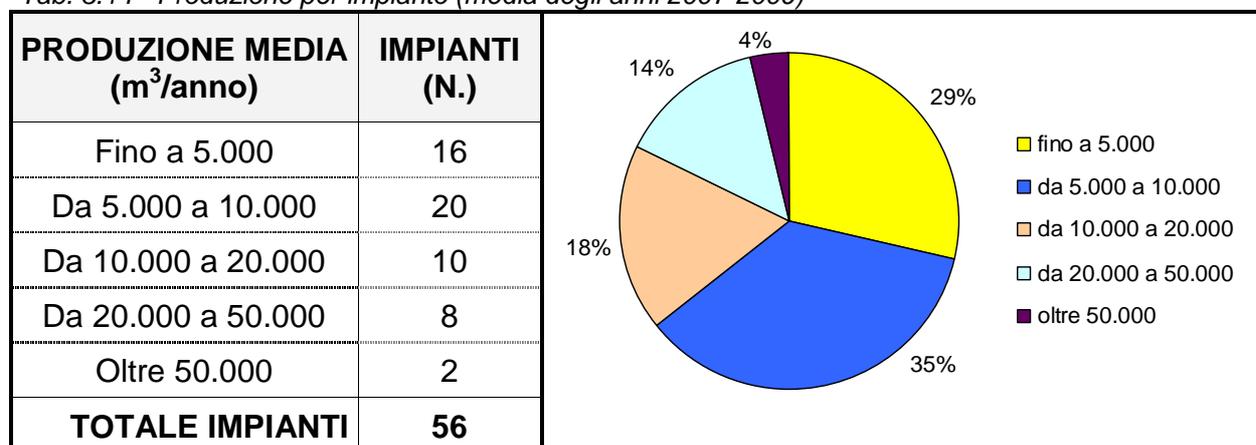


### 3.5.8 PRODUZIONI DI AGGREGATI RICICLATI

Per quanto concerne le produzioni di aggregati riciclati, sono stati raccolti i dati riferiti al triennio 2007/2009.

Dall'esame delle informazioni acquisite, come riportato nella seguente tabella (Tab. 3.14), emerge con evidenza che gli impianti di recupero e trattamento dei rifiuti hanno produzioni annue modeste. Infatti, poco meno del 30% non supera la produzione annua di m<sup>3</sup> 5.000 mentre solo 2 impianti superano al produzione annua di m<sup>3</sup> 50.000.

Tab. 3.14 - Produzione per impianto (media degli anni 2007-2009)



Sulla base di quanto affermato dai gestori, gli impianti in esercizio hanno una potenzialità produttiva del 30-50% superiore a quanto prodotto attualmente.

### 3.6 AGGREGATI RICICLATI PRODOTTI

Sulla base della classificazione relativa agli aggregati prodotti da un impianto di trattamento dei rifiuti, così come esposto nel presente capitolo (cfr § 3.3), si è proceduto a stimare le quantità dei materiali riciclati prodotti nella Provincia di Trento.

La principale fonte dei dati è rappresentata dalla ricerca condotta presso i produttori di aggregati riciclati. I dati dichiarati dalle 61 aziende che hanno risposto al questionario sono relativi al triennio 2007-2009. Poiché il totale delle aziende che esercitano le operazioni di recupero dei rifiuti e producono aggregati riciclati è di 76, il grado di copertura della ricerca raggiunge l'80% dei soggetti. I Gestori che non hanno risposto alla ricerca non rappresentano elementi di forte discontinuità o anomalie rispetto al

complesso del comparto analizzato. Inoltre, i dati elaborati sono stati confrontati con i risultati di un'indagine condotta dal Servizio minerario, di prossima pubblicazione. Sulla base di queste considerazioni si è ritenuto di procedere con la stima dei quantitativi di aggregati riciclati prodotti, mediante interpolazione al 100%.

Nella tabella (Tab. 3.15) è riportata la stima complessiva dei materiali riciclati prodotti in Provincia di Trento nel triennio 2007- 2009 con suddivisione per categoria di prodotto. Per una maggiore chiarezza nella rappresentazione del dato quantitativo, nella figura seguente (Fig. 3.19), è rappresentata la destinazione in quota percentuale.

Tab. 3.15 - Materiali riciclati prodotti nella Provincia di Trento (in volume)

TIPO	PRODUZIONI (m <sup>3</sup> )			
	2007	2008	2009	MEDIA
Aggregati riciclati per opere edili e stradali	575.028	721.685	730.061	675.591
Aggregati riciclati per recuperi ambientali	103.208	104.681	123.360	110.416
Aggregati riciclati per la produzione di altri prodotti	73.727	72.162	67.393	71.094
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>751.963</b>	<b>898.528</b>	<b>920.814</b>	<b>857.102</b>
<b>CONVERSIONE IN MASSA (t)</b>	<b>1.203.141</b>	<b>1.437.644</b>	<b>1.473.303</b>	<b>1.371.363</b>

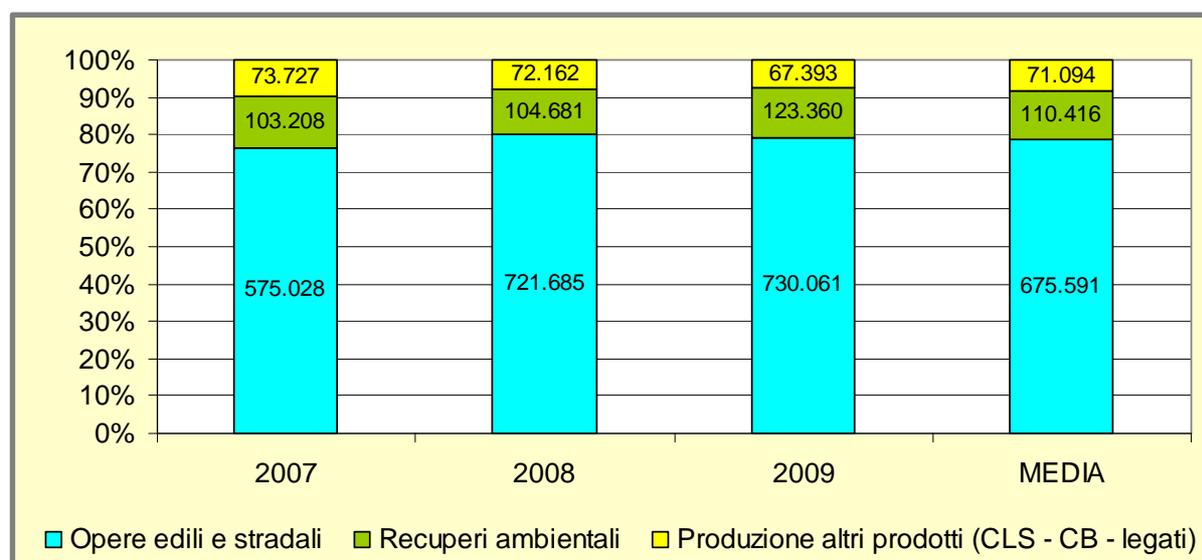


Fig. 3.19 - Materiali riciclati prodotti nella Provincia di Trento (in percentuale ed in m<sup>3</sup>/anno)

Al fine di stabilire la correlazione tra i principali materiali prodotti e la tipologia degli impianti impiegati per il trattamento dei rifiuti di origine, sono state classificate le produzioni in funzione del sito di lavorazione:

- aggregati riciclati prodotti presso gli impianti di recupero e trattamento;
- aggregati riciclati prodotti direttamente in situ, dove sono stati generati i rifiuti di provenienza.

I dati elaborati evidenziano che meno del 10% dei prodotti riciclati viene ottenuto con lavorazioni in situ. La disponibilità di numerosi impianti di recupero e trattamento diffusi sul territorio provinciale, di fatto, scoraggia la lavorazione dei rifiuti direttamente nel luogo dove sono generati.

Nella tabella (Tab. 3.16) e figura seguente (Fig. 3.20) sono riportati i risultati espressi in termini quantitativi, con dettaglio del periodo esaminato (2007-2009), e percentuali, riferiti alla media del triennio.

Tab. 3.16 - Luogo di produzione degli aggregati riciclati impiegati nelle costruzioni stradali (in volume)

PRODOTTO RICICLATO		PRODUZIONI (m <sup>3</sup> )			
Impiego	Luogo di produzione	2007	2008	2009	MEDIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rilevati, sottofondi,</li> <li>• fondazioni,</li> <li>• riempimenti,</li> <li>• strati accessori.</li> </ul>	Prodotto in impianto	508.376	673.402	678.641	620.140
	Prodotto in situ	66.652	48.283	51.420	55.452
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>		<b>575.028</b>	<b>721.685</b>	<b>730.061</b>	<b>675.591</b>
<b>CONVERSIONE IN MASSA (t)</b>		<b>920.045</b>	<b>1.154.696</b>	<b>1.168.098</b>	<b>1.080.946</b>

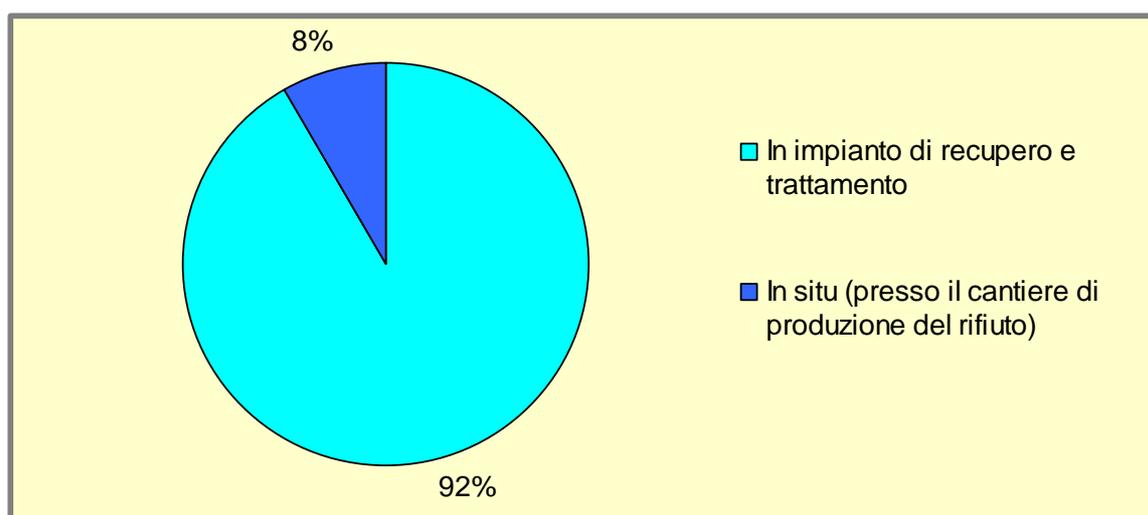


Fig. 3.20 - Suddivisione percentuale del luogo di produzione degli aggregati riciclati (media triennio)

Infine, a completamento delle analisi in merito al tipo di produzioni effettuate in Provincia di Trento, è stato analizzato l'impiego dei materiali riciclati come materiali costituenti per la produzione di altri prodotti utilizzati nelle costruzioni edili e stradali.

Si evidenzia un importante impiego di fresato, ottenuto dalla demolizione delle pavimentazioni, per la realizzazione di nuovo conglomerato bituminoso a caldo. Modesto è l'impiego degli aggregati riciclati nella produzione di calcestruzzo e trascurabile l'impiego nella realizzazione di prodotti legati. Probabilmente, nel territorio provinciale, quest'ultimo impiego è ancora nella fase iniziale e pertanto l'utilizzo è limitato ad interventi sperimentali per la validazione delle miscele e studio delle nuove tecnologie di realizzazione.

Nella tabella (Tab. 3.17) e figura seguente (Fig. 3.21) sono riportati i risultati quantitativi, con dettaglio del periodo esaminato (2007-2009).

Tab. 3.17 - Prodotti di destinazione degli materiali riciclati (in volume)

PRODOTTO RICICLATO	PRODUZIONI (m <sup>3</sup> )			
	2007	2008	2009	MEDIA
Aggregati per la produzione CLS	20.036	19.249	17.099	18.795
Conglomerato di recupero (fresato selezionato) per la produzione CB a caldo	52.101	50.152	46.702	49.652
Materiali riciclati per la produzione di prodotti legati (legante idraulico o bituminoso)	1.590	2.761	3.592	2.648
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>73.727</b>	<b>72.162</b>	<b>67.393</b>	<b>71.094</b>
<b>CONVERSIONE IN MASSA (t)</b>	<b>117.963</b>	<b>115.45</b>	<b>107.829</b>	<b>113.751</b>

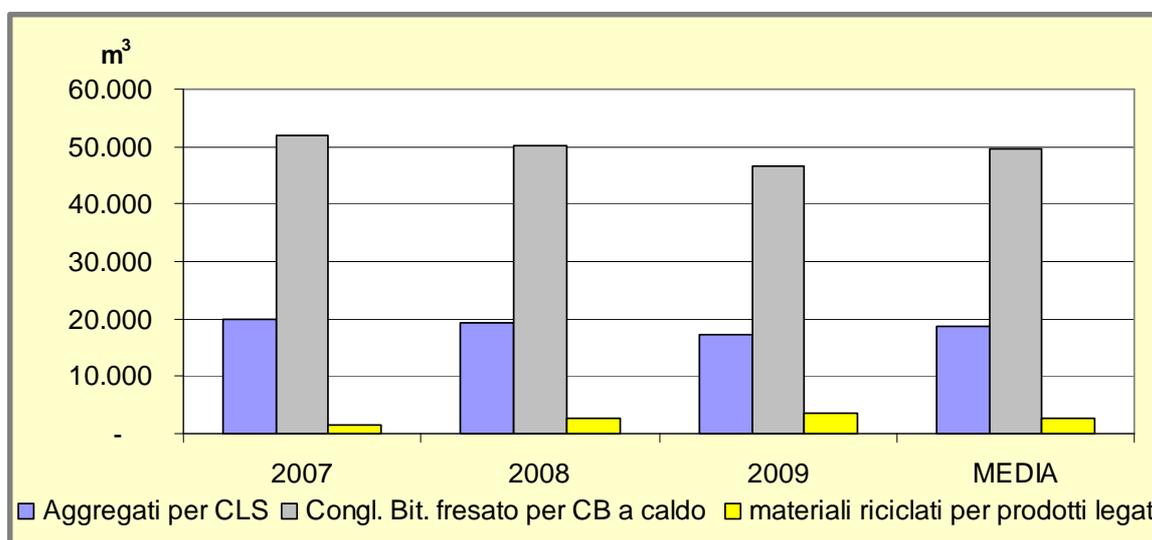


Fig. 3.21 - Comparazione dei prodotti di destinazione dei materiali riciclati (media triennio)



## CAPITOLO 4

### LE OPERAZIONI DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Le modalità di gestione del rifiuto contemplano le attività di recupero e le attività di smaltimento. Il recupero rappresenta un passaggio intermedio nell'utilizzo di una risorsa naturale che, nel corso del tempo, subisce dei trattamenti per essere nuovamente riutilizzata. Lo smaltimento, invece, rappresenta l'anello conclusivo e residuale del ciclo di vita di una risorsa.

La relazione tra recupero e smaltimento è particolarmente significativa per valutare il livello di efficienza della gestione dei rifiuti di un territorio. Nel presente capitolo è analizzata la situazione attuale della Provincia di Trento in relazione alle caratteristiche della gestione a smaltimento in discarica dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione.

Come specificato nel capitolo 2 (cfr. § 2.4.2), le forme di smaltimento generalmente impiegate per i rifiuti speciali inerti sono limitate al deposito definitivo in discarica, sul suolo o nel suolo (D1), o al deposito preliminare, in attesa della sistemazione definitiva (D15). Altri tipi di destinazione sono difficilmente compatibili con la stessa natura di rifiuti "inerti" in quanto si tratta di materiali che non subiscono trasformazioni o alterazioni fisiche e che non sono biodegradabili. È opportuno ricordare che la discarica è un'area adibita a smaltimento dei rifiuti mediante operazioni di deposito sul suolo o nel suolo ed è una qualsiasi area ove i rifiuti sono sottoposti a deposito temporaneo per più di un anno.

Le elaborazioni effettuate di seguito sono basate sull'elaborazione di dati certi, desunti dalle dichiarazioni inviate ad APPA, e sulle informazioni richieste direttamente ai soggetti responsabili dello smaltimento, ad integrazione dei dati non disponibili. Non sono state considerate le eventuali richieste di ampliamento di alcune discariche esistenti poiché, nella maggior parte dei casi, non supportate da evidenze progettuali, ma ancora in fase di elaborazione preliminare di massima.

#### 4.1 LE DISCARICHE ATTIVE

In analogia con la gestione a recupero e trattamento, la modalità di gestione a smaltimento presuppone che i rifiuti siano diretti ad un sito, regolarmente autorizzato e definito "impianto di smaltimento" ai sensi del d.lgs. n. 36/2003.

Nella Provincia di Trento, la competenza in materia di pianificazione e localizzazione delle discariche per rifiuti inerti è demandata ai Comprensori, mentre le autorizzazioni alla loro costruzione ed esercizio è demandata ai Comuni territorialmente competenti.

Il primo elemento conoscitivo necessario per la redazione del presente Piano è stato l'individuazione degli impianti di smaltimento attualmente in esercizio nel territorio provinciale. Sulla base delle autorizzazioni rilasciate dai Comuni ed in corso di validità, si è proceduto all'aggiornamento dei dati in merito ai volumi disponibili per la collocazione finale del materiale.

Nella tabella seguente (Tab. 4.1) sono elencati tutti gli impianti di smaltimento, ad oggi in attività, suddivisi per Comune di appartenenza e corredati delle informazioni relative alla capienza volumetrica di inizio attività e di residuo attuale. Si precisa che alcune discariche sono sospese per le procedure di adeguamento alle prescrizioni normative intervenute sull'ammissibilità dei rifiuti.

Tab. 4.1 - Elenco delle discariche attive presso la Provincia di Trento

IMPIANTI DI SMALTIMENTO (DISCARICHE)		VOLUMI (m <sup>3</sup> )	
COMUNE	LOCALITA'	INIZIALE	RESIDUO (al 31.12.2009)
Andalo	Casegne	98.000	2.000
Baselga di Pinè	Paludi di Montagnaga	16.486	6.949
Baselga di Pinè	Meye	30.000	30.000
Borgo Valsugana	Fastro 2 Moggio	50.000	50.000
Calavino	Vertine	46.166	36.853
Canal San Bovo (*)	Giaroni	212.810	109.000
Carisolo	Noscalme	11.467	4.767
Cavalese	Sabioni di Salanzada	12.638	6.500
Cavedine	Fabian	12.060	6.000
Cembra	Rio Scorzai	29.775	15.775
Cimego	Soppiazze	30.000	2.438
Civezzano	Val Camino	620.000	42.383
Daiano	Pozzal	4.100	2.727
Daone	Gianala	19.000	6.080
Dorsino	Molin	9.955	8.000
Folgaria	Malga Ortesino	115.000	31.400
Fondo	La Santa	50.000	15.000

*continua*

continua

COMUNE	LOCALITA'	INIZIALE	RESIDUO (al 31.12.2009)
Fornace	Maregiot	71.500	46.792
Garniga Terme	Dossi - Nozzi	53.000	3.000
Grauno	Preda da Lao	17.000	10.000
Grumes	Alle Bure	10.225	4.000
Male'	Pofferi	13.000	3.150
Mezzocorona	Maso Nuovo	52.000	1.000
Mezzolombardo (*)	Nogarole	150.000	60.000
Mori	Bazoera	36.500	4.387
Mori	Grentom	93.000	30.325
Nomi	Val	13.000	6.708
Ospedaletto (*)	Pradanella	60.000	60.000
Peio	Le Zete	66.000	1.933
Ragoli	Crede	15.000	1.000
Samone	Via Fonda	5.200	566
San Lorenzo in Banale	Busa del Golin	400.000	15.000
Sant'Orsola terme(*)	Drazeri	10.000	2.000
Sover	Piaggioni - Golle	18.500	3.777
Stenico	Val della Scala	50.000	31.044
Tenno	Vermione	350.000	223.617
Terlago	Spiaggi	99.000	73.954
Terragnolo	Fondi	37.000	31.160
Tesero	Tresselume	18.000	16.000
Trambileno	Cà Bianca	10.000	5.609
Trento	Sardagna	1.220.000	500.000
Trento	Sopramonte	99.600	49.979
Valda	Bedol	7.110	1.000
Vallarsa	Pian delle Fugazze	35.000	30.280
Vezzano	Ranzo - Paone	23.000	7.000
Vezzano	Ciago	12.000	4.000
<b>TOTALE GENERALE (m<sup>3</sup>)</b>		<b>4.412.092</b>	<b>1.603.153</b>

(\*) Sospesa per adeguamento

## 4.2 LA DISTRIBUZIONE TERRITORIALE DELLE DISCARICHE

Il dettaglio della localizzazione degli impianti di smaltimento è riportato in Allegato al presente Piano (*All. 4*).

Nel presente paragrafo sono riportati i dati rilevati ed elaborati per singolo Comprensorio al fine di mettere in evidenza la distribuzione territoriale ed i rispettivi volumi disponibili. L'aspetto delle volumetrie è stato affrontato considerando le capienze iniziali autorizzate ed i volumi residui attualmente disponibili. La probabile dinamica temporale di saturazione è esaminata nel paragrafo successivo.

La tabella seguente (Tab. 4.2) riporta i dati, aggregati per singolo Comprensorio, riferiti ai volumi ed al numero delle discariche attive.

Tab. 4.2 - Discariche provinciali

COMPENSORIO	VOLUME INIZIALE	VOLUME RESIDUO (al 31.12.2009)	NUMERO DISCARICHE
C1 Valle di Fiemme	34.738	25.227	3
C2 Primiero	212.810	109.000	1
C3 Bassa Valsugana e Tesino	115.200	110.566	3
C4 Alta Valsugana	747.986	134.124	5
C5 Valle dell'Adige	1.947.436	778.338	16
C6 Valle di Non	50.000	15.000	1
C7 Valle di Sole	79.000	5.083	2
C8 Giudicarie	535.422	68.329	7
C9 Alto Garda e Ledro	350.000	223.617	1
C10 Vallagarina	339.500	133.869	7
C11 Ladino di Fassa	-	-	-
<b>TOTALE (n.)</b>	-	-	<b>46</b>
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>4.412.092</b>	<b>1.603.153</b>	<b>--</b>

In particolare, i dati riportati consentono di procedere con le valutazioni distinte in merito alla quantità ed alla capacità volumetrica residuale.

Per quanto concerne la quantità, così come evidenziato nella figura seguente (*Fig. 4.1*), si mette in rilievo che nel comprensorio centrale (C5 Valle dell'Adige) è collocato oltre il 30% delle discariche presenti sul tutto il territorio provinciale; il dato è facilmente comprensibile in ragione del fatto che l'asta dell'Adige è la fascia del territorio provinciale dove si svolgono le maggiori quantità di interventi per la realizzazione e manutenzione di

opere edili e di infrastrutture viabili. Il comprensorio C11 (Ladino di Fassa) non dispone di una discarica, mentre nella vicina Valle di Fiemme ce ne sono tre.

Difficile risulta la valutazione del numero e della localizzazione delle discariche attive negli altri Comprensori. L'assenza di un Piano riferito allo specifico smaltimento dei rifiuti speciali inerti, provenienti dalle attività di costruzione e demolizione, ha contribuito ad una distribuzione spontanea, determinata da iniziative puntuali non coordinate.

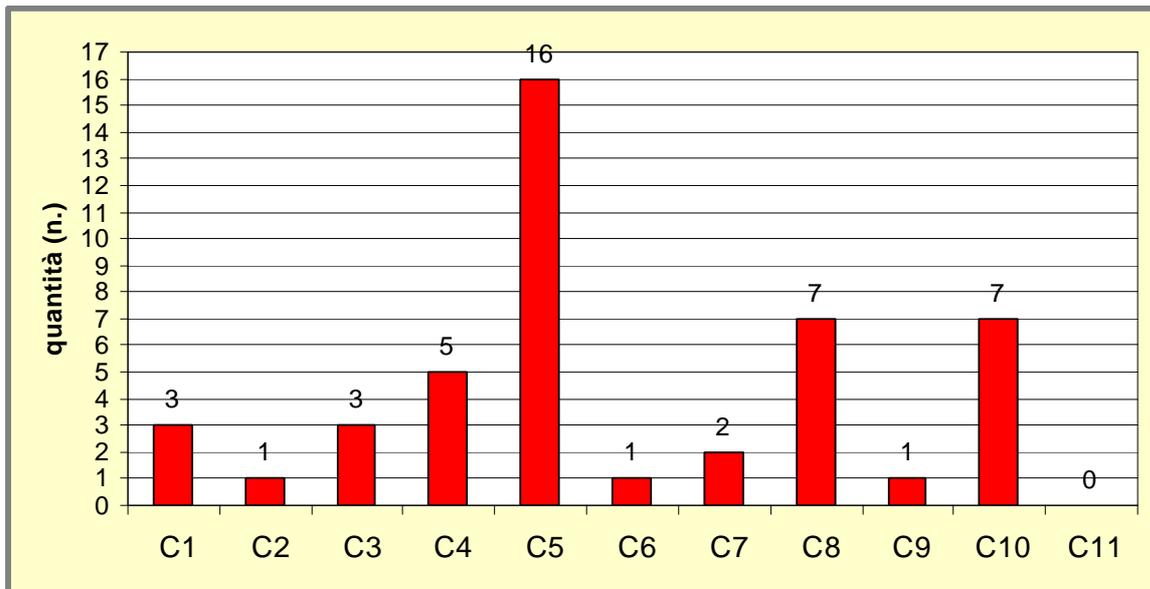


Fig. 4.1 -Distribuzione quantitativa delle discariche per singolo Comprensorio

Per quanto concerne la quantità dei volumi e del grado di saturazione delle capacità attuali, come illustrato nella seguente figura (Fig. 4.2), si rileva che in tutti i Comprensori le discariche attive hanno superato il 50% delle capacità iniziali. Inoltre i Comprensori C4 (Alta Valsugana), C7 (Valle di Sole) e C8 (Giudicarie) dispongono di un volume residuo inferiore al 20%.

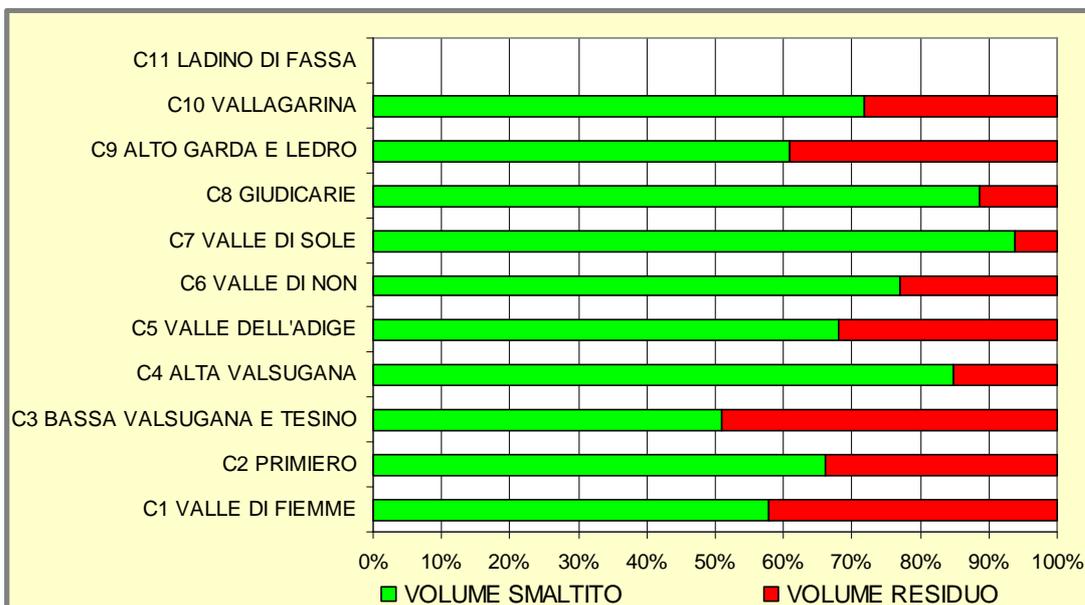


Fig. 4.1 - Percentuale di saturazione delle discariche attuali

### 4.3 LA PREVISIONE DI SATURAZIONE

In assenza di dati certi riferiti alle previsioni del futuro andamento degli impianti di smaltimento, si è cercato di approfondire la relazione tra le capacità volumetrica di smaltimento attualmente disponibile e la dinamica di gestione dei rifiuti a smaltimento.

I dati di partenza per la simulazione sono costituiti dalla capacità residua, così come accertata nel paragrafo precedente, e dalla quantità dei rifiuti gestiti a smaltimento per singolo comprensorio. I dati riportati nel capitolo relativo alla gestione (cfr. § 2.4.3), espressi in massa (t) sono stati convertiti in volume (m<sup>3</sup>) applicando il fattore di conversione di 1,5 t/m<sup>3</sup>.

Prudenzialmente, nella simulazione non è stata considerata la tendenziale diminuzione della quota dei rifiuti gestiti a smaltimento, rispetto all'incremento del recupero e trattamento.

Nella tabella seguente (*Tab. 4.3*) sono riportati i dati corrispondenti alla quantità smaltita annualmente (media del quinquennio 2003-2007) ed al volume residuo delle discariche esistenti, con suddivisione per singolo Comprensorio di competenza.

*Tab.4.3 - Progressione delle operazioni di smaltimento*

<b>COMPENSORIO</b>	<b>QUANTITA' SMALTITA (media anni 2003-2007 – m<sup>3</sup>)</b>	<b>QUANTITA' RESIDUA (al 31.12.2009 – m<sup>3</sup>)</b>
C1 Valle di Fiemme	627	25.227
C2 Primiero	10.405	109.000
C3 Bassa Valsugana e Tesino	12.868	110.566
C4 Alta Valsugana	36.973	134.124
C5 Valle dell'Adige	115.803	778.338
C6 Valle di Non	10.983	15.000
C7 Valle di Sole	12.056	5.083
C8 Giudicarie	17.075	68.329
C9 Alto Garda e Ledro	18.784	223.617
C10 Vallagarina	19.605	133.869
C11 Ladino di Fassa	10.136	-

Dalla valutazione dei primi elementi analizzati, rappresentati nella figura seguente (Fig. 4.3) si rileva che, alle condizioni attuali, la capacità di smaltimento in discarica nei Comprensori C 6 (Valle di Non) e C 7 (Valle di Sole) è praticamente ridotta a zero.

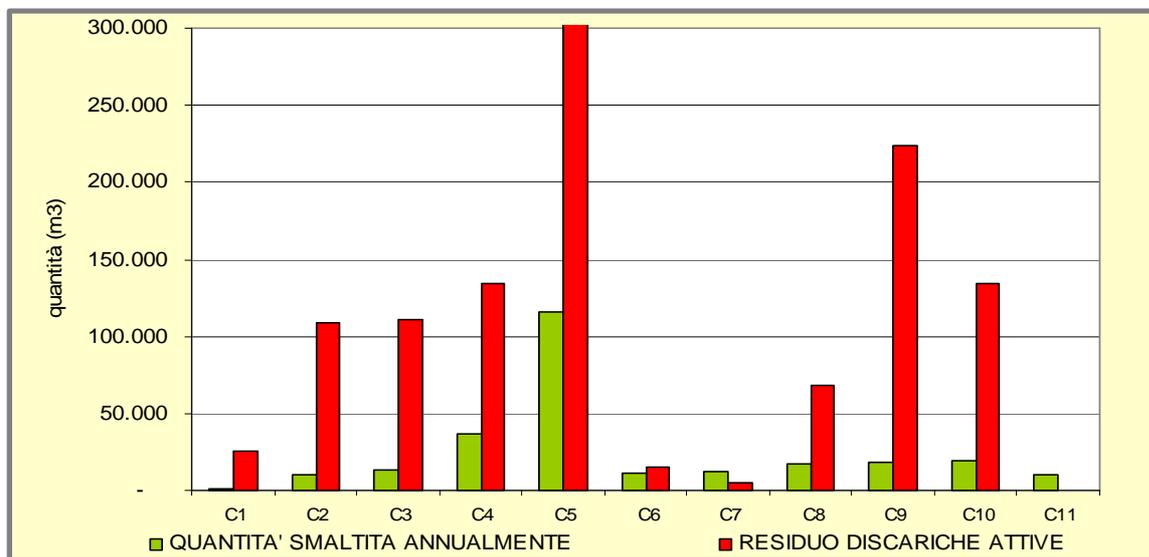


Fig. 4.3 -Previsione di saturazione delle discariche attuali

(NB: si precisa che, per esigenze di rappresentazione grafica la barra corrispondente al Comprensorio C5, troncata al valore di 300.000 prosegue sino a 778.338)

Infine, la tabella (Tab. 4.4) e figura (Fig. 4.4) seguenti riportano i dati conclusivi della simulazione di saturazione effettuata.

Tab. 4.4 - Previsione temporale di saturazione delle discariche attuali

COMPRESORIO	QUANTITA' SMALTITA (media anni 2003-2007 - m³)	QUANTITA' RESIDUA (al 31.12.2009 - m³)	PREVISIONE ANNI	ANNO DI SATURAZIONE
C1 Valle di Fiemme	627	25.227	40	oltre 2.020
C2 Primiero	10.405	109.000	10	2.020
C3 Bassa Valsugana e Tesino	12.868	110.566	9	2.019
C4 Alta Valsugana	36.973	134.124	4	2.014
C5 Valle dell'Adige	115.803	778.338	7	2.017
C6 Valle di Non	10.983	15.000	1	2.011
C7 Valle di Sole	12.056	5.083	0	2.010
C8 Giudicarie	17.075	68.329	4	2.014
C9 Alto Garda e Ledro	18.784	223.617	12	2.022
C10 Vallagarina	19.605	133.869	7	2.017
C11 Ladino di Fassa	10.136	-	0	2.010

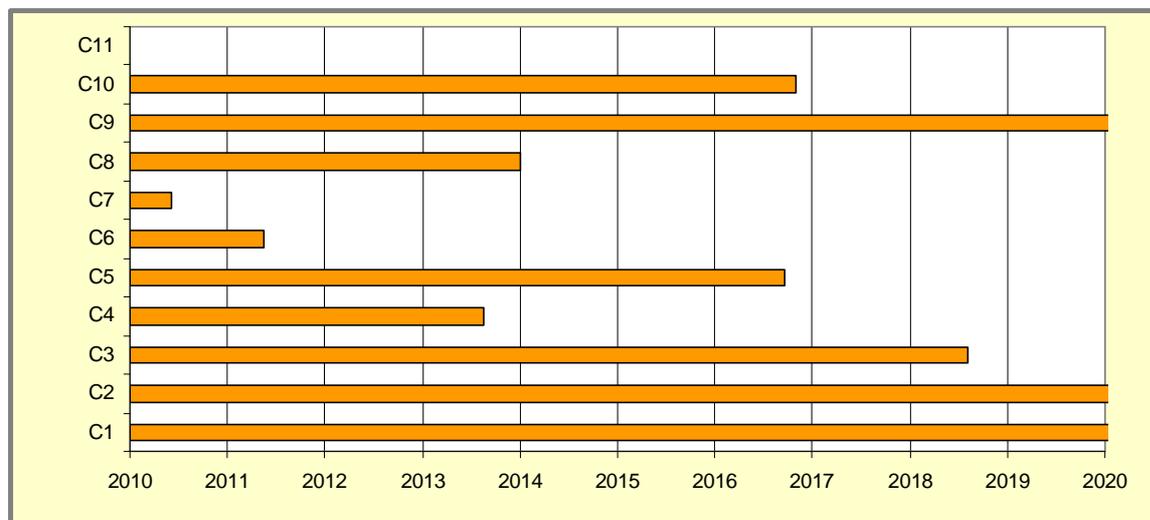


Fig. 4.4 - Previsione temporale di saturazione delle discariche attuali

I dati esposti evidenziano che nel prossimo quinquennio le criticità maggiori sono nella gestione dei rifiuti a smaltimento nei seguenti Comprensori:

- C4 Alta Valsugana,
- C6 Valle di Non,
- C7 Valle di Sole,
- C11 Ladino di Fassa.

#### 4.4 LE PECULIARITA' DELLA GESTIONE A SMALTIMENTO

Nel presente paragrafo sono riportate alcune considerazioni in merito ad alcuni aspetti salienti emersi nelle fasi di raccolta delle informazioni, riclassificazione dei dati e valutazione dei fattori rilevanti.

I dati relativi alla gestione dei rifiuti (cfr. § 2.4.2), evidenziano che la quota prevalente conferita a smaltimento è costituita da materiale proveniente dagli scavi e dai misti da demolizione.

Nel primo caso, le limitazioni di impiego di terreni e rocce provenienti dalle attività di scavo, a causa del contenuto di sostanze non compatibili, costringe i produttori al conferimento dei rifiuti presso le discariche. Il recupero delle terre e rocce è subordinato alla verifica di conformità dei requisiti di natura ambientale con riferimento alle specifiche destinazioni d'uso, come definito dalla normativa vigente (Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte quarta del D. Lgs. n. 152/2006). L'elevato rischio a cui si è sottoposti nella gestione delle terre e rocce da scavo porta alla diretta eliminazione di ingenti quote di materiale. A tale proposito, è significativa la segnalazione di alcune primarie aziende che

manifestano la forte difficoltà di reperire le discariche per lo smaltimento dei materiali non riutilizzabili.

In secondo luogo, qualora la produzione dei rifiuti non sia condotta con i criteri della selezione, il materiale generato dalle attività di demolizione è di scarsa qualità in quanto costituito da frazioni miste, spesso contenenti elevate percentuali di impurità. La produzione di aggregati riciclati, ottenuti mediante recupero e trattamento di questi rifiuti, risulta particolarmente difficoltosa, se non impossibile. Il produttore, in mancanza di prescrizioni o di condizionamenti economici, è spinto a portare i rifiuti sulla veloce strada della discarica.

Escludendo i centri maggiori, si riscontra che la gestione prudentiale degli impianti di smaltimento porta a selezionare i rifiuti in base alla loro provenienza, privilegiando o limitando il conferimento dei soli rifiuti prodotti da interventi di micro demolizione effettuati sul territorio del Comune dove insiste la discarica.

## CAPITOLO 5

### IL SETTORE DI IMPIEGO DEI PRODOTTI RICICLATI

Al fine di procedere con la corretta formulazione delle linee strategiche di indirizzo del presente Piano è necessario sottoporre ad analisi il settore di impiego dei prodotti riciclati ottenuti dalle operazioni di recupero e trattamento dei rifiuti speciali inerti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione. Come esposto precedentemente (cfr. Cap. 3), i materiali riciclati sono totalmente destinati al settore delle costruzioni (edili, stradali e recuperi ambientali).

Il presente capitolo affronta gli aspetti quantitativi e qualitativi dell'insieme dei materiali utilizzati nel comparto delle costruzioni, dove sono destinati gli stessi prodotti riciclati.

Gli aggregati utilizzati nelle costruzioni, tradizionalmente denominati "inerti", sono classificati in tre categorie (UNI EN 13242):

- aggregati naturali, derivanti dalle attività estrattive o dagli scavi sottoposti unicamente alla lavorazione meccanica;
- aggregati riciclati, risultanti dalla lavorazione di materiale inorganico precedentemente utilizzato nelle costruzioni (cfr. Cap. 3);
- aggregati artificiali, di origine minerale derivante da un processo industriale che implica una modificazione termica o di altro tipo (ad esempio: scorie di altoforno).

In primo luogo, le elaborazioni sono state dirette alla stima quantitativa degli aggregati naturali ed alla loro destinazione attuale. Sulla base delle produzioni stimate è stata poi formulata l'ipotesi dell'utilizzo potenziale degli aggregati riciclati considerando le limitazioni normative di natura tecnica.

Per l'elaborazione dei dati esposti nel presente capitolo è stato essenziale il prezioso contributo del Servizio minerario della Provincia di Trento che ha messo a disposizione le informazioni raccolte in una recente indagine conoscitiva del comparto estrattivo. Tale ricerca interna al settore è stata condotta mediante sopralluoghi diretti sui cantieri di lavorazione con riferimento alle attività svolte nell'anno 2007 e copertura prossima al 100% degli impianti.

Gli ulteriori dati di base sono stati ricavati dalle seguenti fonti:

- ricerca diretta con raccolta mirata delle informazioni mediante questionario indirizzato alle aziende che producono aggregati riciclati e naturali, calcestruzzi e conglomerati bituminosi (cfr. Cap. 1);
- "Progetto n.6 per il riutilizzo degli scarti delle pietre" elaborato dal Distretto delle pietre trentine (novembre 2009).

Per quanto attiene la pianificazione dei fabbisogni globali di risorse a medio periodo, sono riportati alcuni elementi salienti provenienti dalle informazioni rilasciate dai Servizi provinciali interessati alla realizzazione di opere edili, stradali e di difesa del territorio. L'incertezza nella pianificazione degli interventi non ha consentito di formulare solide ipotesi quantitative.

## 5.1 GLI AGGREGATI NATURALI

Gli aggregati naturali destinati ai processi di lavorazione per l'impiego nell'industria delle costruzioni sono provenienti dall'attività estrattiva o dall'esecuzione di scavi. In entrambi i casi, il materiale (terreno) può presentarsi come insieme di elementi detritici o può essere compatto (roccia).

### Attività estrattiva

Nel territorio provinciale, fino alla metà del '900, gli aggregati erano estratti principalmente dall'alveo dei corsi d'acqua, da banchi di deposito alluvionale e, in quantità minori, da conoidi di deiezione. Successivamente, l'estrazione si è decisamente orientata proprio verso i conoidi, limitando gli interventi di scavo in alveo alle sole operazioni di manutenzione straordinaria degli stessi corsi d'acqua. L'attività estrattiva della Provincia di Trento è regolata dal Piano provinciale di utilizzazione delle sostanze minerali.

Una parte consistente degli aggregati naturali proviene indirettamente dall'industria di estrazione della pietra destinata alla lavorazione ed impiego nel settore dell'edilizia per la realizzazione di elementi strutturali, di pavimenti, di rivestimenti e di elementi per completamento. La pietra trentina maggiormente conosciuta e presente in quantità considerevoli è il porfido. I giacimenti di questo materiale sono localizzati nella Valle di Cembra ed immediate vicinanze e sono costituiti da affioramenti rocciosi caratterizzati da fessurazioni parallele che facilitano la fase di demolizione ed estrazione. I prodotti grezzi sono lavorati in prossimità dei siti di estrazione, dove viene effettuata la prima selezione e cernita degli elementi, e successivamente sono destinati agli stabilimenti dove sono sottoposti alle diverse lavorazioni.

Le attività di ricerca e di estrazione della pietra generano dei materiali di "scarto", gestiti ai sensi del D. Lgs. 117/2008 ("Attuazione della Direttiva 2006/CE relativa alla gestione delle industrie estrattive"), non considerati rifiuti ed esclusi dall'ambito di applicazione del D. Lgs. 152/2006. Gli scarti sono costituiti dal materiale di copertura delle medesime cave, il cosiddetto "cappellaccio", che deve essere asportato per consentire la fase di demolizione della roccia sottostante, e dal materiale di risulta dalle operazioni di cernita della stessa roccia. Il primo, generato in quantità rilevanti, è costituito da terreno misto e da rocce spesso degradate, mentre il materiale di risulta ha caratteristiche fisiche migliori e consente di ottenere prodotti con elevate caratteristiche prestazionali.

Il materiale proveniente dagli scarti di porfido del territorio provinciale è stato sottoposto a caratterizzazione chimica e le analisi effettuate su un insieme significativo di campioni hanno evidenziato valori inferiori alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006 (cfr. Distretto del porfido e della pietra trentina, Progetto di massima per il riutilizzo degli scarti delle pietre).

### Attività di scavo

Gli aggregati da impiegare nel settore delle costruzioni possono provenire anche dalle attività di scavo in terra o in roccia (gallerie, sbancamenti). Il materiale ottenuto dalle operazioni di scavo, qualora non provenga da siti contaminati e sia classificato come sottoprodotto, può essere utilizzato secondo quanto definito dal Testo unico ambientale (artt. 183 e 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.). La Provincia di Trento, al fine di regolare l'applicazione della norma nazionale, ha predisposto delle "Linee guida e indicazioni operative per l'utilizzo di terre e rocce derivanti da operazioni di scavo".

Salvo verifica di compatibilità ambientale, i materiali provenienti dalle attività di scavo in terra e roccia possono essere utilizzati secondo le seguenti modalità:

- impiego per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati;
- impiego nei processi industriali per la produzione di aggregati, in sostituzione dei materiali di cava.

La gestione delle terre e rocce da scavo effettuata deve essere documentata secondo quanto previsto dalle Linee guida al fine di evidenziare il sito di origine, la lavorazione effettuata ed il sito di utilizzo.

## **5.1.1 PROVENIENZA DEGLI AGGREGATI NATURALI**

Nel presente paragrafo è riportata la stima dei quantitativi di materiale naturale prelevato dall'ambiente e suddiviso in base all'origine.

I dati riportati nella tabella seguente (*Tab. 5.1*) provengono dall'indagine effettuata a cura del Servizio minerario della Provincia autonoma di Trento e costituiscono la base per il confronto con i dati raccolti attraverso la ricerca effettuata sul campo per la predisposizione del presente Piano.

Tab. 5.1 - Provenienza dei materiali naturali (in volume ed in percentuale)

ORIGINE DEL MATERIALE NATURALE	2007 (m <sup>3</sup> )
Attività estrattiva (cave)	1.544.350
Lavorazione scarti di cava (es. scarti di porfido)	1.771.800
Attività di scavo	1.704.350
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>5.020.500</b>

The pie chart illustrates the distribution of natural materials by origin. The largest portion is 35% from 'Lavorazione scarti di cava' (processing of waste), followed by 34% from 'Attività di scavo' (excavation) and 31% from 'Attività estrattiva (cave)' (extraction from caves).

NB: le quantità riportate sono riferite al materiale sciolto e non misurato in banco.

I quantitativi esposti evidenziano una sostanziale omogeneità quantitativa nelle fonti di approvvigionamento dei materiali naturali.

Il totale del materiale naturale estratto nella Provincia di Trento ha le seguenti destinazioni:

- lavorazione nel territorio provinciale,
- impiego diretto nel territorio provinciale (utilizzo "tal quale"),
- esportazione verso altre Province.

La lavorazione dei materiali, effettuata mediante processi industriali per l'ottenimento degli aggregati da destinare al settore delle costruzioni, genera degli scarti costituiti prevalentemente dai limi risultanti dalla decantazione delle acque di lavaggio. Lo studio elaborato dal Distretto del porfido e della pietra trentina, citato in premessa al presente capitolo, ha accertato che il quantitativo dei limi è variabile a seconda dell'origine del materiale. Infatti, per le cave di materiale calcareo "il contenuto dei fini (frazione di dimensioni inferiori a 65 micron) varia dal 6 al 20% mentre per le cave di inerte alluvionale tale percentuale varia dal 2 al 10%". Sulla base dei quantitativi estratti e della natura dei materiali lo studio conclude con la determinazione del quantitativo medio dei limi prodotti dagli impianti che lavorano materiale alluvionale e materiale da conoide pari al 10,2%.

Pertanto, le quantità di aggregati prodotti dalla lavorazione dei materiali naturali, al netto degli scarti di lavorazione, possono essere determinate con un ragionevole margine di approssimazione, detraendo la percentuale stimata dei limi dai volumi riportati nella tabella precedente.

### 5.1.2 IMPIEGO E DESTINAZIONE DEGLI AGGREGATI NATURALI

Sulla base delle stime relative alla provenienza ed alla quantità dei materiali naturali, da un lato, e delle informazioni desunte dalla ricerca effettuata sul campo, dall'altro, è stato possibile delineare un quadro di riferimento con la suddivisione dei materiali prodotti per gruppi di destinazione.

Nella tabella seguente (Tab. 5.2) sono riportate le quantità di materiale prodotto e raggruppato nelle tipologie di impiego.

Tab. 5.2 – Destinazione del materiale estratto e lavorato nella Provincia di Trento (in volume)

<b>MATERIALE</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>MEDIA</b>
Aggregati per la produzione di CLS	1.331.746	1.197.902	1.1014.334	1.181.327
Aggregati per la produzione di CB	462.477	477.048	435.090	448.205
Aggregati per costruzioni edili e stradali (rilevati, riempimenti, sottofondi, fondazioni e strati accessori)	933.224	792.946	687.665	804.611
Ballast per massicciate ferroviarie	450.841	228.915	170.189	283.315
Aggregati per recuperi ambientali	80.727	81.809	66.231	76.256
Altri prodotti	45.084	38.153	34.038	39.091
<b>TOTALE PRODOTTI m<sup>3</sup></b>	<b>3.304.099</b>	<b>2.816.773</b>	<b>2.407.547</b>	<b>2.832.806</b>
Scarto delle lavorazioni (10,2%)	375.298	319.945	273.463	321.766
<b>TOTALE MATERIALE LAVORATO (Prodotti + scarto) m<sup>3</sup></b>	<b>3.679.397</b>	<b>3.136.718</b>	<b>2.681.010</b>	<b>3.154.572</b>

La suddivisione nei gruppi di destinazione ed i quantitativi del materiale lavorato sono stati determinati sulla base delle informazioni ricavate dalla ricerca sul campo, la quantificazione degli scarti proviene dallo studio elaborato dal Distretto del porfido e delle pietre trentine mentre la stima complessiva dei materiali naturali estratti, riferita unicamente all'anno 2007, proviene da un'indagine condotta dal Servizio minerario della Provincia di Trento (cfr. § 1.6).

Dall'esame dei dati rilevati mediante ricerca sul campo e dei dati provenienti dall'indagine del Servizio minerario emerge una differenza tra il materiale naturale estratto ed il materiale complessivamente lavorato. Tale differenza è stimata, per l'anno 2007, in circa m<sup>3</sup> 1.340.000 ed è relativa al materiale estratto ed utilizzato direttamente nel territorio provinciale, senza essere sottoposto a processi di lavorazione, ed al materiale destinato fuori provincia.

Al fine di uniformare le unità di misura applicate nelle verifiche condotte, si precisa che la conversione in massa è stata adottata applicando fattori di trasformazione differenti, in base alle masse volumiche dei singoli materiali desunte da rapporti di prova (aggregati per cls e cb 1,5 t/m<sup>3</sup> – aggregati misti per costruzioni stradali 1,7 t/m<sup>3</sup> – ballast 1,5 t/m<sup>3</sup> – recuperi ambientali e altro 1,6 t/m<sup>3</sup>).

Dall'esame dei dati elaborati in percentuale e riportati nella figura seguente (Fig. 5.1) si rileva che gli aggregati utilizzati per la produzione di calcestruzzi e conglomerati bituminosi raggiungono la media del 40% rispetto al totale complessivo degli aggregati prodotti. Seguono, con circa il 25%, i materiali destinati all'impiego nella realizzazione di rilevati, riempimenti e sottofondi.

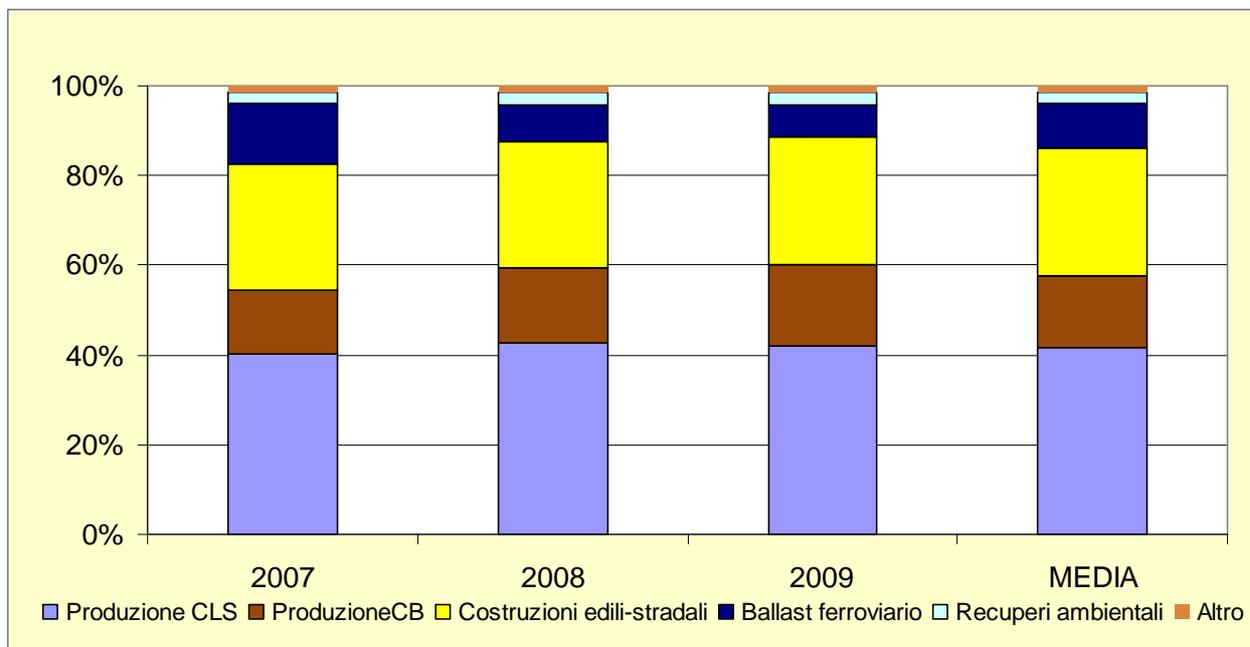


Fig. 5.1 Destinazione degli aggregati prodotti dalla lavorazione del materiale naturale (in percentuale)

Per quanto riguarda la destinazione degli aggregati ottenuti dalla lavorazione dei materiali naturali si rileva che l'85% dei prodotti sono collocati nel territorio provinciale (Fig. 5.2). La quota di materiale esportato è suddivisa per circa la metà alle province confinanti, prevalentemente Bolzano, Verona e Vicenza (Fig. 5.3).

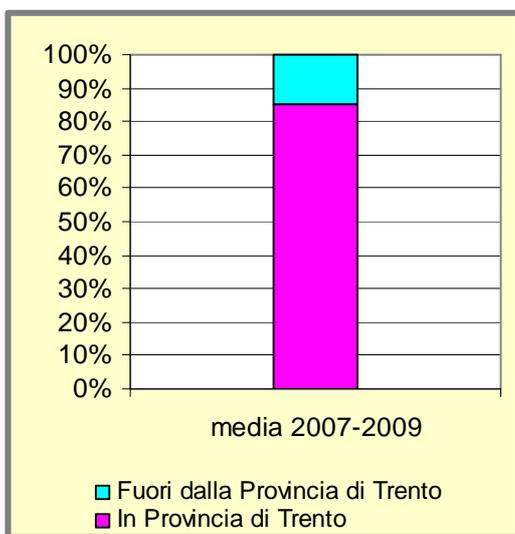


Fig. 5.2 - Esportazione di aggregati naturali

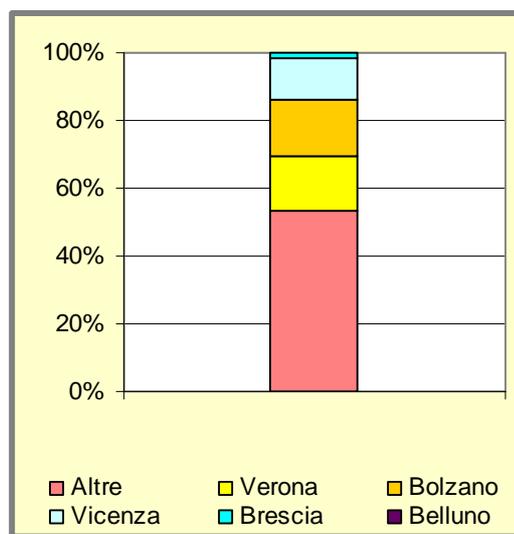


Fig. 5.3 - Province di destinazione

## 5.2 UTILIZZO DEGLI AGGREGATI (naturali e riciclati)

Nel presente paragrafo sono messi in relazione i prodotti impiegati nell'industria delle costruzioni in base alla loro natura: aggregati naturali ed aggregati riciclati. Per quanto riguarda i primi, i dati sono desunti dalle elaborazioni effettuate nei paragrafi precedenti, per quanto riguarda i secondi, i dati sono ricavati dalle analisi riportate nel capitolo dedicato alle operazioni di recupero e trattamento dei rifiuti speciali inerti (Capitolo 3).

Per procedere alla corretta valutazione delle attuali dimensioni del settore è determinante riportare *in primis* le quantità di materiale complessivamente utilizzato e stabilire, con ragionevole margine di approssimazione, il rapporto esistente tra le due filiere di provenienza dei materiali.

Nella tabella seguente (Tab. 5.3) sono riportate le quantità degli aggregati utilizzati, suddivisi nel tipo di origine (naturali e riciclati).

Tab. 5.3 - Origine degli aggregati (in volume)

ORIGINE DEL MATERIALE	MATERIALE (m <sup>3</sup> )			
	2007	2008	2009	MEDIA
Materiale naturale lavorato	3.304.099	2.816.773	2.407.547	2.832.806
Materiale naturale utilizzato tal quale (quantità stimata)	1.204.310	998.481	996.225	1.076.339
Aggregati riciclati	751.963	898.528	920.814	857.102
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>5.260.372</b>	<b>4.713.782</b>	<b>4.324.586</b>	<b>4.766.247</b>

Dall'esame dei dati esposti in forma quantitativa ed in percentuale, con riferimento alla media del triennio 2007 – 2009 (Fig. 5.4), si mette in evidenza che nel comparto delle costruzioni l'impiego complessivo degli aggregati riciclati non raggiunge il 20%.

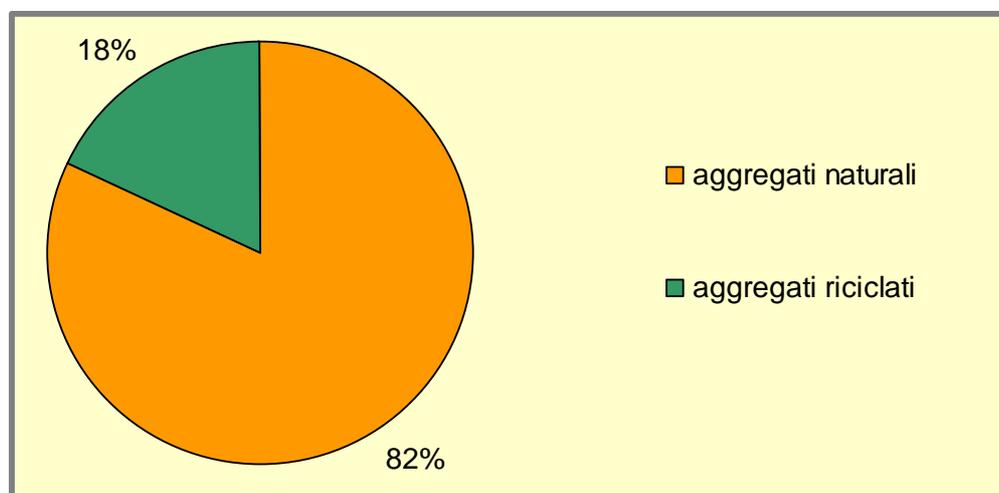


Fig. 5.4 - Origine degli aggregati lavorati ed impiegati nelle costruzioni

L'analisi effettuata si è focalizzata prima sull'impiego complessivo degli aggregati, e quindi sull'utilizzo degli aggregati, naturali e riciclati, nelle seguenti macrocategorie:

- aggregati per opere di costruzione edile stradale;
- aggregati per la produzione di altri prodotti dell'industria delle costruzioni (calcestruzzi preconfezionati e conglomerati bituminosi).

### 5.2.1 AGGREGATI PER OPERE DI COSTRUZIONE EDILE - STRADALE

Come emerso, un impiego importante degli aggregati, sia naturali che riciclati, è quello nelle costruzioni edili e stradali sia per interventi di nuova costruzione che di manutenzione.

In campo stradale gli aggregati sono utilizzati per l'esecuzione degli stessi elementi costruttivi costituenti il solido stradale come, ad esempio: il rilevato, il sottofondo, la fondazione e gli strati accessori.

Nell'edilizia, in generale, la realizzazione di un edificio è accompagnata dall'esecuzione di opere di movimento di materiali, dove spesso sono necessari quote di materiale di integrazione rispetto al volume proveniente dagli scavi, di realizzazione di sottoservizi, o, in alcuni casi, opere strutturali come, ad esempio, le stesse terre rinforzate.

Questi sono solo alcuni degli esempi applicativi, ma la realtà dei cantieri è spesso costituita da lavorazioni, anche modeste, dove si prevede l'utilizzo degli aggregati.

Nella tabella seguente (*Tab. 5.4*) sono riportati i quantitativi degli aggregati utilizzati direttamente nel settore senza processi di ulteriore trasformazione come, ad esempio, la produzione di calcestruzzo e di conglomerato bituminoso (paragrafi successivi). I materiali sono suddivisi in base alla loro origine in: aggregati naturali e aggregati riciclati.

*Tab. 5.4 - Aggregati impiegati in opere di costruzione edile e stradale (in volume)*

TIPO	MATERIALE LAVORATO (m <sup>3</sup> )			
	2007	2008	2009	MEDIA
Aggregati naturali	933.224	792.946	687.665	804.611
Aggregati riciclati	575.028	721.685	730.061	675.591
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>	1.508.252	1.514.631	1.417.726	1.480.203
<b>CONVERSIONE IN MASSA (t)</b>	2.506.526	2.502.704	2.337.128	2.448.786

Per facilitare la comprensione e la valutazione dei dati, le dimensioni relative all'impiego degli aggregati naturali e riciclati, nel comparto delle costruzioni edili e stradali, sono illustrate nelle seguenti figure.

Nella prima (Fig. 5.5), sono riportati graficamente i quantitativi suddivisi negli anni esaminati e nella media risultante, nella seconda (Fig. 5.6), invece, i dati sono espressi in percentuale.

Si mette in evidenza che l'andamento di utilizzo degli aggregati riciclati è in progressivo aumento e, nell'anno 2009, il loro impiego è stato lievemente superiore al 50% del materiale complessivamente utilizzato nel comparto specifico.

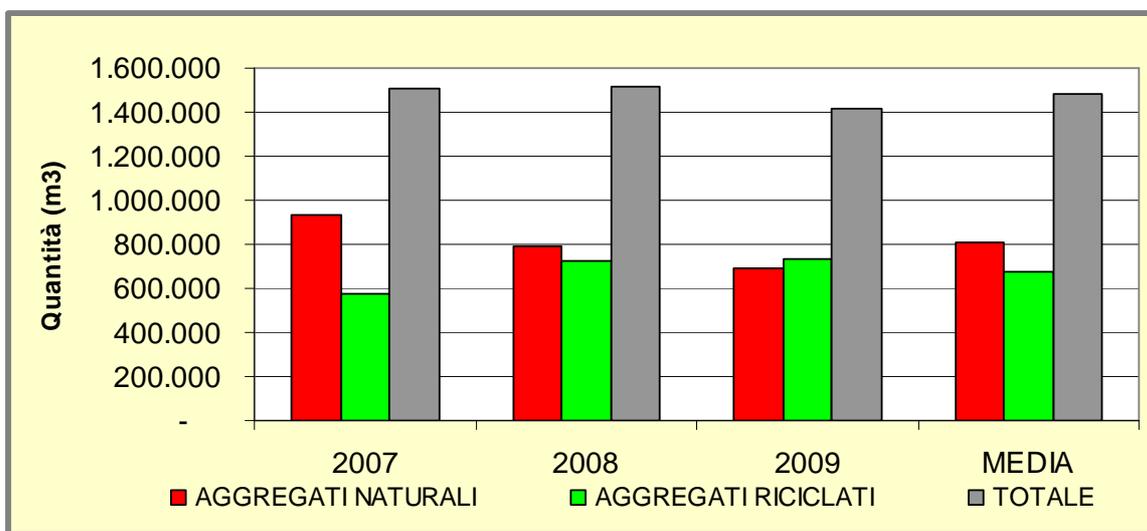


Fig. 5.5 - Suddivisione degli aggregati utilizzati nelle costruzioni edili e stradali (in volume)

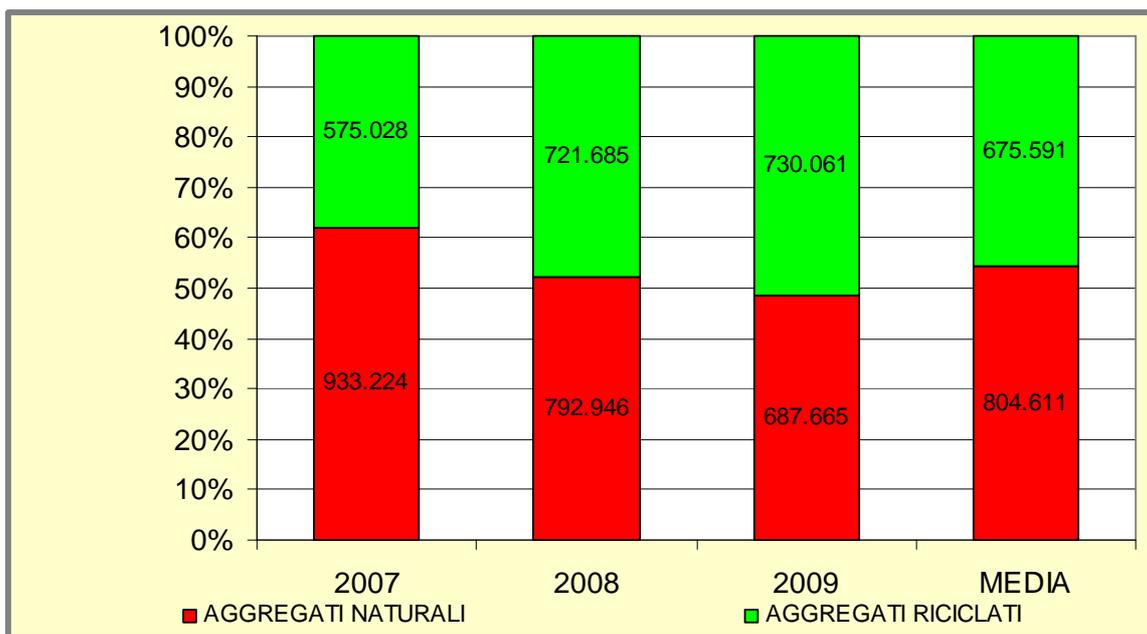


Fig. 5.6 - Suddivisione degli aggregati utilizzati nelle costruzioni edili e stradali (in percentuale ed in m³/anno)

La normativa vigente non limita l'utilizzo quantitativo degli aggregati riciclati nell'impiego specifico purché conformi alle norme di accettazione (cfr. 3.3.2). Rimane in capo al Progettista dell'opera la definizione delle caratteristiche tecniche dei materiali da utilizzare, stabilendo il valore minimo di accettazione per ogni singolo requisito, in funzione delle esigenze di base da soddisfare. In assenza di una norma che regoli tali requisiti, in funzione delle singole applicazioni (ex UNI – CNR 10006), il riferimento disponibile per la redazione dei progetti esecutivi dovrebbe essere un capitolato modello (parte tecnica) al quale lo stesso Progettista possa fare riferimento per la definizione dei materiali da inglobare nell'opera, sia pubblica che privata.

Pertanto, i materiali riciclati utilizzati per lo specifico settore, potrebbero essere utilizzati in quantità decisamente maggiori. Per particolari tipologie di opere specialistiche, tuttavia, le prestazioni tecniche richieste, potrebbero essere così restrittive da limitare l'uso degli aggregati riciclati; la stima di queste applicazioni, particolarmente severe nella richiesta di requisiti altamente performanti, non è ad oggi esattamente quantificabile.

Sulla base di quanto elaborato in merito agli impieghi attuali degli aggregati ed ai vincoli è possibile pertanto delineare il potenziale utilizzo degli aggregati riciclati finalizzati all'esecuzione di opere edili e stradali.

Nella seguente figura (Fig. 5.7), è rappresentato il volume del potenziale impiego degli aggregati riciclati considerando i volumi attuali collocati. Nella determinazione del quantitativo è stata considerata anche una quota prudenziale di aggregati naturali che devono comunque essere considerati nella realizzazione di opere specialistiche (10% della quantità complessiva).

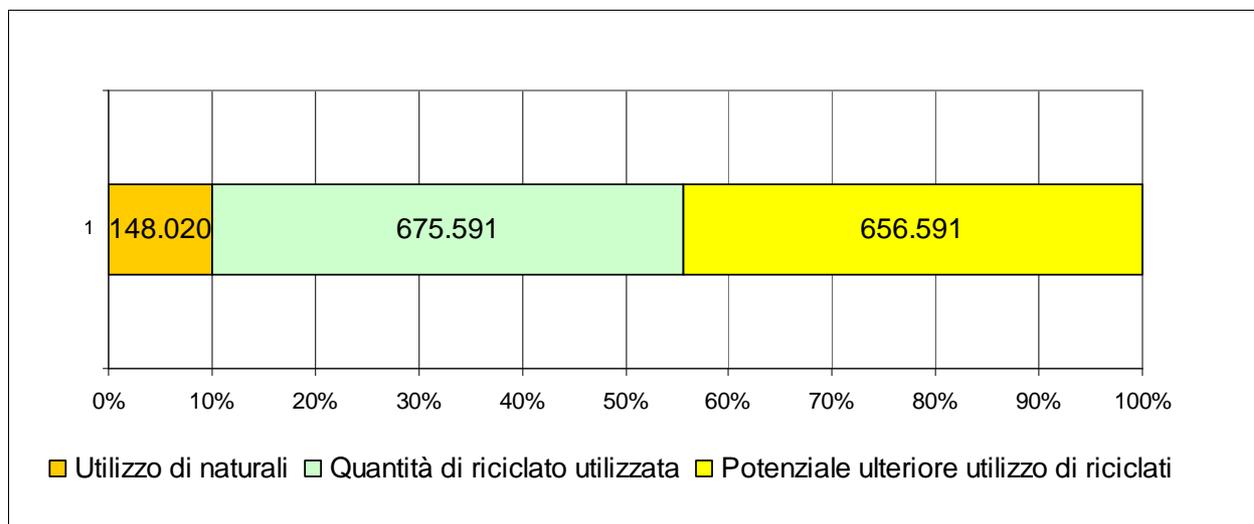


Fig. 5.7 – Potenziale impiego degli aggregati riciclati nelle costruzioni edili e stradali (in percentuale ed in m³/anno)

Sulla base delle produzioni medie attuali, l'elaborazione dei dati consente di stimare che l'aumento dell'impiego di aggregati riciclati nelle opere di costruzioni edili e stradali è potenzialmente superiore al 40% per un quantitativo di circa 650.000 m³.

L'incremento della produzione di aggregati riciclati è attualmente già sostenibile per i prodotti meno prestazionali da collocare nei rilevati, sottofondi e riempimenti. L'analisi condotta sulle aziende specializzate ha messo in evidenza che, con le risorse già oggi disponibili, è possibile ottenere un aumento delle produzioni dei materiali (cfr § 3.5.8). L'esame più approfondito condotto sulle caratteristiche tecniche delle risorse esistenti (cfr. § 3.5.7) conferma, in generale, l'adeguatezza degli impianti per la produzione di materiali collocati con le destinazioni indicate.

Tuttavia, la produzione di materiali dalle caratteristiche prestazionali più restrittive, da collocare nelle fondazioni stradali, invece, comporta il miglioramento dei processi operativi nella fase di produzione dei rifiuti, mediante la diffusione della demolizione selettiva, e, nella fase del loro trattamento, mediante l'attivazione di frantumazioni secondarie e selezioni più accurate dei prodotti.

## 5.2.2 AGGREGATI PER LA PRODUZIONE DI CLS PRECONFEZIONATO

Una parte consistente dei materiali estratti è destinata alla lavorazione degli aggregati destinati alla produzione di calcestruzzo preconfezionato. Attualmente non sono disponibili dati certi sulla produzione di calcestruzzo nella Provincia di Trento provenienti direttamente dalla compagine produttiva o da associazioni di categoria.

La ricerca condotta direttamente presso i Produttori (cfr. § 1.6.2) ha raggiunto n. 29 impianti di produzione su una stima di 43 impianti presunti. I dati rilevati coprono circa il 70 % dell'esistente e, anche se è rappresentato lo spettro delle produzioni caratteristiche esistenti, il grado di accuratezza dei dati non è così elevato come per gli altri impianti sottoposti a ricerca (lavorazione aggregati naturali e riciclati e produzione conglomerati bituminosi). Inoltre, non è stato possibile accertare la quota di calcestruzzo direttamente prodotto in situ, presso i cantieri di impiego.

Tuttavia, in considerazione del fatto che la quota di aggregati destinati a questo impiego è rilevante, si è cercato di elaborare comunque una stima interpolando in modo lineare i dati ricavati con il totale degli impianti esistenti.

La tabella seguente (Tab. 5.8) riporta i dati stimati delle produzioni di calcestruzzo suddivise nel triennio 2007 – 2009 e nelle diverse classi di resistenza.

Tab. 5.5 - Stima della produzione totale di calcestruzzo preconfezionato (in volume)

CLASSI DI RESISTENZA	PRODUZIONE DI CLS (m <sup>3</sup> )			
	2007	2008	2009	MEDIA
= C 8/10	115.829	99.183	75.712	87.448
≤ C 20/25	380.912	311.113	238.663	274.888
≤ C 30/37	1.001.091	940.501	851.110	895.806
≤ C 45/55	141.921	126.485	89.254	107.870
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>1.639.753</b>	<b>1.477.282</b>	<b>1.254.739</b>	<b>1.457.258</b>

Nella seguente figura (Fig. 5.8) è riportata la stima delle produzioni (in quantità ed in percentuale) suddivisa per classe di resistenza; si mette in evidenza che la classe C 30/37 raggiunge i due terzi della produzione complessiva.

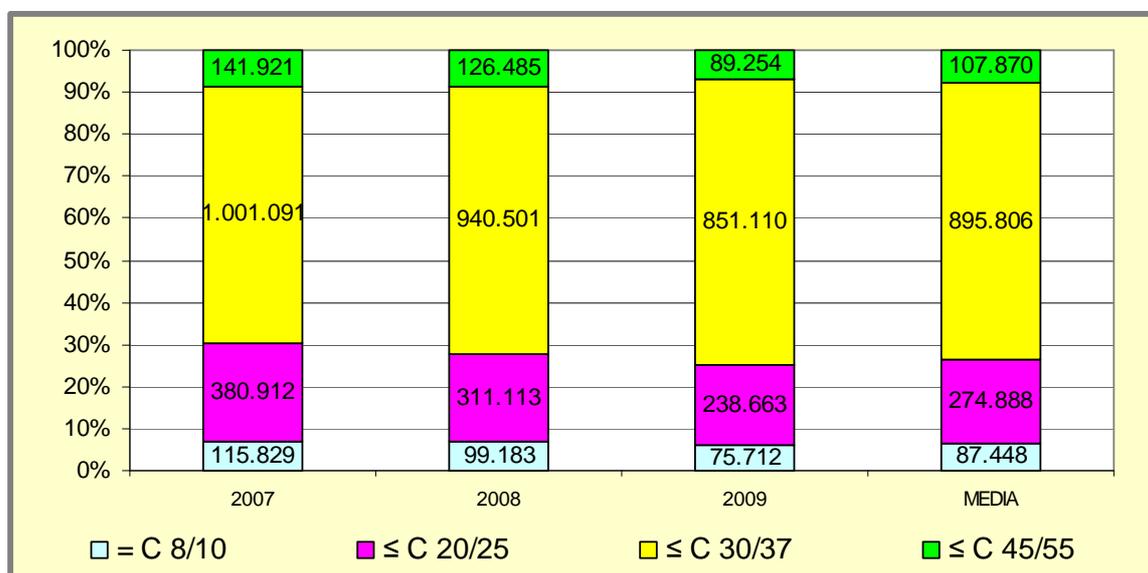


Fig. 5.8 - Suddivisione del calcestruzzo prodotto (in percentuale ed in m³/anno)

Nella tabella seguente (Tab. 5.6) sono riportati i quantitativi degli aggregati utilizzati nella produzione di calcestruzzo, suddivisi in base alla loro origine in: aggregati naturali e aggregati riciclati. Si precisa che la somma della quantità degli aggregati riportati non corrisponde al calcestruzzo prodotto in quanto è stata detratta la quantità di acqua e cemento impiegata (17%).

Tab. 5.6 - Aggregati impiegati nella produzione di calcestruzzo preconfezionato (in volume)

TIPO	MATERIALE IMPIEGATO NEL CLS (m³)			
	2007	2008	2009	MEDIA
Aggregati naturali	1.331.746	1.197.902	1.014.334	1.181.327
Aggregati riciclati	29.249	28.242	27.099	28.197
<b>TOTALE (m³)</b>	<b>1.360.995</b>	<b>1.226.144</b>	<b>1.041.433</b>	<b>1.209.524</b>
<b>CONVERSIONE IN MASSA (t)</b>	<b>2.041.492</b>	<b>1.839.216</b>	<b>1.562.150</b>	<b>1.814.286</b>

Nella figura seguente (Fig. 5.9), sono riportate le quantità di aggregati, naturali e riciclati, utilizzati e suddivisi nel triennio 2007-2009. Il dato percentuale di utilizzo degli aggregati riciclati non è stato illustrato in quanto irrilevante e non significativo (<1%).

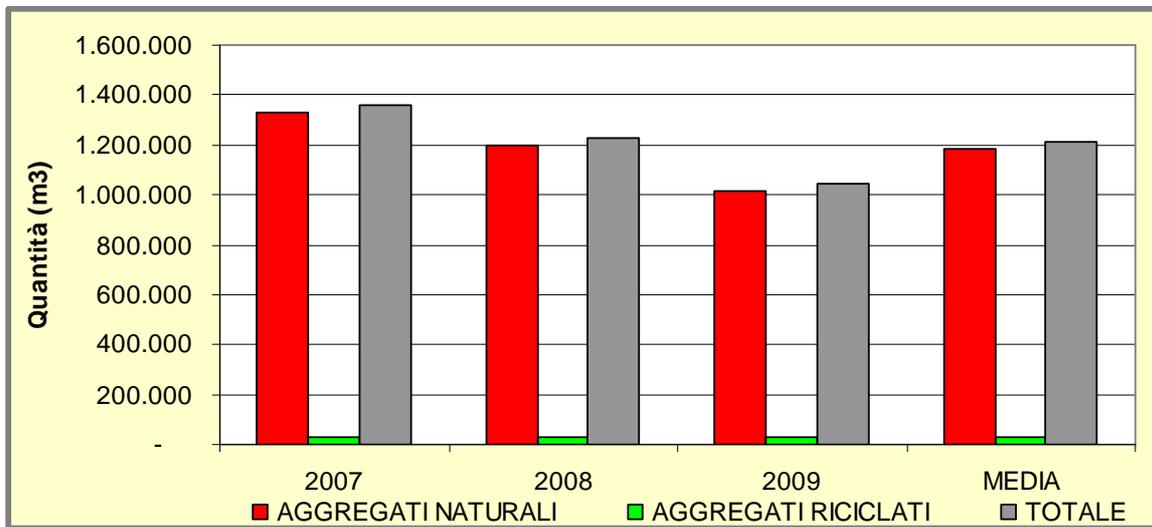


Fig. 5.9 - Suddivisione degli aggregati utilizzati nella produzione di calcestruzzo preconfezionato (in volume)

Recentemente, il quadro normativo in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni ha subito un sostanziale riassetto a seguito dell'entrata in vigore delle nuove Norme tecniche (D.M. 14 gennaio 2008). In particolare, l'articolo 11 delle Norme definisce i requisiti che i prodotti per uso strutturale devono possedere ai fini della corretta identificazione, qualifica ed accettazione. Al calcestruzzo è dedicata una parte consistente della norma che comprende la definizione delle specifiche essenziali di caratterizzazione del prodotto e la prescrizione dei controlli da effettuare in fase di accettazione e di produzione. Le prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, sia in cantiere sia in centrale di produzione, prevedono la possibilità di utilizzo di aggregati grossi provenienti da riciclo con limitazioni quantitative in funzione della classe di resistenza e dell'origine del materiale riciclato.

Sulla base della stima effettuata in merito al calcestruzzo prodotto, suddiviso per classi di resistenza, ed in considerazione dei vincoli imposti dalle prescrizioni normative, è possibile delineare il potenziale utilizzo degli aggregati riciclati destinati alla produzione di calcestruzzo preconfezionato.

Nella seguente figura (Fig. 5.10), è rappresentato il volume del potenziale impiego degli aggregati riciclati.

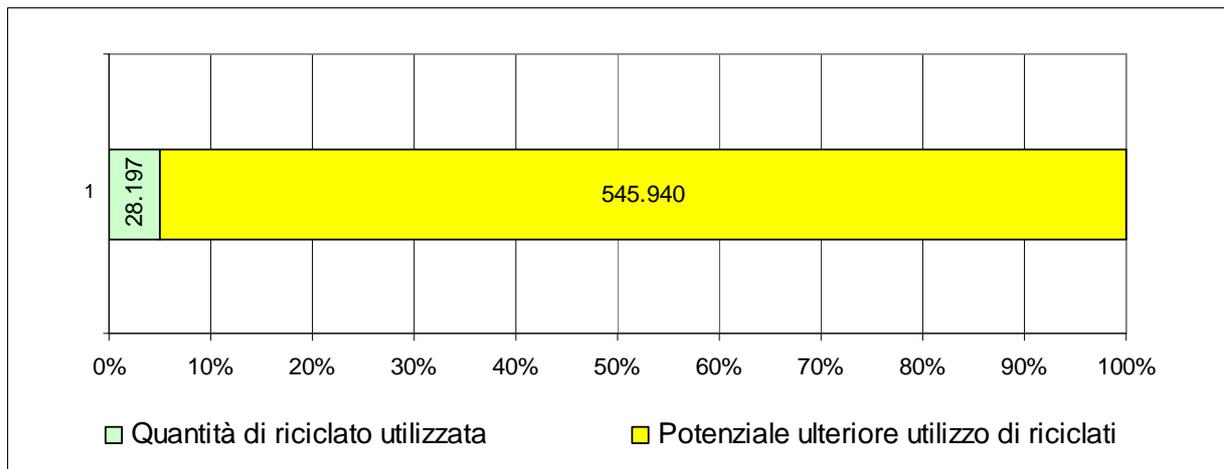


Fig. 5.10 – Potenziale impiego degli aggregati riciclati nella produzione di calcestruzzo preconfezionato (in percentuale ed in m<sup>3</sup>/anno)

Dall'esame dei dati rilevati mediante ricerca è possibile ritenere che il modesto utilizzo degli aggregati riciclati nella produzione di calcestruzzo sia condizionato da due fattori principali: caratteristiche degli aggregati disponibili e caratteristiche degli impianti di produzione (centrali di betonaggio).

Per quanto riguarda il primo fattore, le norme tecniche che definiscono le caratteristiche tecniche degli aggregati costituenti prescrivono livelli di requisiti oggi non raggiungibili nella generalità degli aggregati riciclati, sia in termini di contenuto di impurità, sia in termini di contenuto di materiali non compatibili con le prestazioni di durabilità e resistenza che il calcestruzzo deve avere (ad esempio, il contenuto di gesso proveniente dalla demolizione di intonaci, setti divisorii, controsoffitti). Anche per questo utilizzo, così come per gli aggregati riciclati da impiegare nelle fondazioni stradali, si presuppone il miglioramento dei processi operativi esistenti nella fase di produzione dei rifiuti, mediante la diffusione della demolizione selettiva, e nella fase del loro trattamento, mediante l'attivazione di frantumazioni secondarie e selezioni più accurate dei prodotti.

Per quanto riguarda il secondo fattore, l'utilizzo abituale di aggregati riciclati presuppone la disponibilità di necessarie attrezzature componenti. Infatti, per ottenere un prodotto conforme ai requisiti prescritti è opportuno che i materiali costituenti, separati nella fase di progettazione (mix design), siano introdotti separatamente anche nella fase del processo produttivo di alimentazione dell'impianto in base alla natura (calcareo, siliceo), alle classi granulometriche (fine, medio, grosso) ed in base all'origine (naturale, riciclato). Per una corretta gestione della produzione di calcestruzzo, è opportuno che l'impianto disponga di una tramoggia riservata al singolo materiale costituente. Nel territorio provinciale, le centrali di produzione che ad oggi utilizzano gli aggregati riciclati non raggiungono il 10% del totale. In generale, gli impianti di produzione dovrebbero essere sottoposti alla ristrutturazione delle sezioni di alimentazione con l'inserimento di ulteriori tramogge per il carico degli aggregati riciclati ed il conseguente adeguamento delle reti di controllo e gestione informatizzata delle procedure.

### 5.2.3 AGGREGATI PER LA PRODUZIONE DI CONGLOMERATO BITUMINOSO A CALDO

Un altro settore dell'industria delle costruzioni, dove gli aggregati sono utilizzati in quantità consistente, è quello della produzione di conglomerati bituminosi a caldo per l'esecuzione di pavimentazioni di aree soggette a traffico.

Gli impianti per la produzione del conglomerato bituminoso sono notevolmente inferiori rispetto agli impianti per la produzione di calcestruzzo. Sul territorio provinciale attualmente sono in esercizio n. 9 impianti per la produzione a caldo di conglomerati bituminosi; i dati rilevati mediante ricerca coprono il totale degli impianti esistenti e sono riferiti al triennio 2007 - 2009.

I conglomerati bituminosi prodotti sono generalmente classificati in base agli strati di utilizzo nella pavimentazione: base, collegamento e superficiale di usura.

Nella tabella seguente (Tab. 5.7) sono riportate le produzioni di conglomerato bituminoso riferite al periodo considerato e suddivise nei gruppi specificati.

Tab. 5.7 – Conglomerato bituminoso prodotto a caldo in Provincia di Trento (in volume)

STRATO DI IMPIEGO	PRODUZIONE DI CB (m <sup>3</sup> )			
	2007	2008	2009	MEDIA
Strati di base	65.056	65.711	27.732	52.833
Strati di collegamento (binder)	238.124	239.116	221.231	232.823
Strati superficiali (usura)	240.672	220.659	260.238	240.523
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>543.852</b>	<b>525.486</b>	<b>509.201</b>	<b>526.180</b>
<b>CONVERSIONE IN MASSA (t)</b>	<b>924.549</b>	<b>893.326</b>	<b>865.641</b>	<b>894.505</b>

Nella seguente figura (Fig. 5.11) sono riportate le produzioni di conglomerato bituminoso (in quantità ed in percentuale) suddivise per destinazione. La valutazione dei dati rilevati consente di evidenziare due aspetti peculiari: la variabilità maggiore è riferita al conglomerato bituminoso destinato agli strati di base e la quota di materiale destinato agli strati d'usura si attesta a valori poco inferiori al 50% della produzione complessiva. Il primo dato è condizionato dalle tipologie costruttive effettuate; infatti, nel periodo in esame, la Provincia Autonoma di Trento ha realizzato importanti infrastrutture viabili dove sono state impiegate ingenti quantità di conglomerato di base (ad esempio: la strada di collegamento Trento - Valle di Non). Il secondo dato, invece, evidenzia che i lavori relativi alle pavimentazioni sono costituiti da interventi di manutenzione superficiale e non profonda.

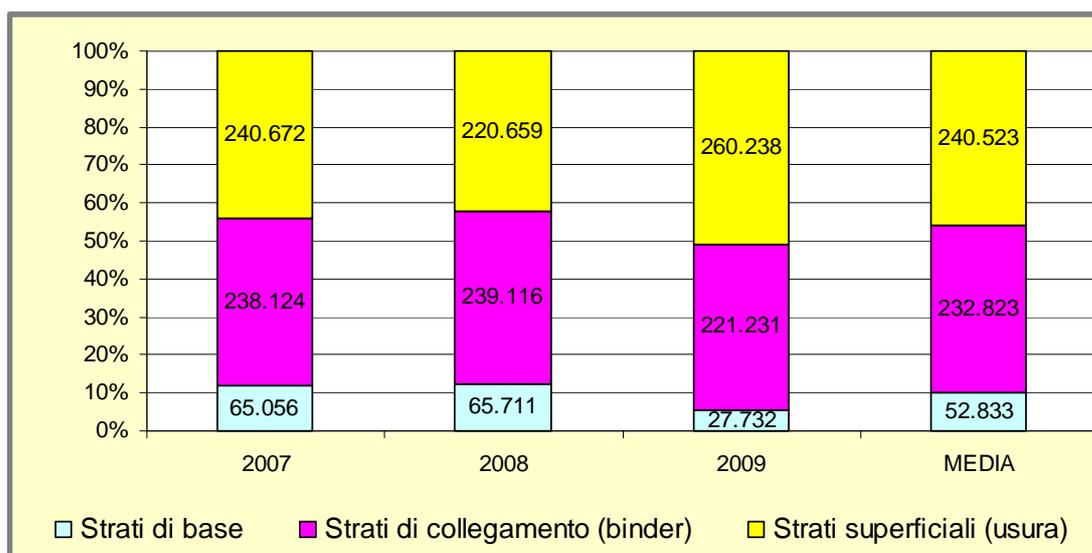


Fig. 5.11 - Suddivisione del conglomerato bituminoso prodotto a caldo (in percentuale ed in m<sup>3</sup>)

In base alla normativa comunitaria che specifica le caratteristiche dei conglomerati bituminosi (UNI EN 13108 da parte 1 a parte 7), i materiali costituenti, impiegati senza limite quantitativo, possono essere: aggregati naturali, aggregati riciclati, aggregati artificiali e conglomerato bituminoso di recupero proveniente dalla demolizione di pavimentazioni (fresato).

Per quanto riguarda lo specifico dell'impiego di conglomerato bituminoso nel contesto europeo, nella tabella seguente (Tab. 5.8) sono riportati i dati pubblicati dall'associazione EAPA (European Asphalt Pavement Association), riferiti all'anno 2007 e limitati ai Paesi che hanno comunicato le informazioni necessarie.

Tab. 5.8 – Utilizzo del fresato nella produzione di conglomerato bituminoso a caldo (tonnellate)

STATO	PRODUZIONE DI CB (t)	FRESATO IMPIEGATO NELLA PRODUZIONE	
		Quantità (t)	Percentuale (%)
Olanda	10.200.000	3.150.000	30,9
Germania	51.000.000	11.480.000	22,5
Belgio	4.500.000	650.000	14,4
Svizzera	5.200.000	490.000	9,4
Danimarca	3.300.000	273.030	8,3
<b>Italia</b>	<b>35.100.000</b>	<b>2.800.000</b>	<b>8,0</b>
Svezia	7.700.000	540.000	7,0
Repubblica Ceca	7.000.000	325.000	4,6
Portogallo	9.000.000	240.000	2,7
Francia	42.300.000	845.000	2,0
Austria	9.500.000	150.000	1,6
Spagna	49.900.000	562.500	1,1
Norvegia	5.900.000	49.200	0,8
Irlanda	3.300.000	24.000	0,7
Slovenia	2.100.000	10.000	0,5
Romania	3.200.000	12.000	0,4
<b>Provincia di Trento</b>	<b>924.549</b>	<b>88.572</b>	<b>9,6</b>

Il confronto del dato elaborato relativo al territorio provinciale mette in evidenza che la percentuale media di conglomerato fresato utilizzato è lievemente superiore alla media italiana.

I Capitolati d'Appalto utilizzati nel territorio provinciale escludono espressamente l'impiego di aggregati riciclati e di aggregati artificiali (sono previsti solo aggregati di "primo impiego"), mentre è ammesso l'utilizzo di conglomerato bituminoso fresato, limitatamente al materiale per gli strati di base e di collegamento per il valore massimo del 30%.

Nella tabella seguente (Tab. 5.9) sono riportati i quantitativi degli aggregati naturali e del fresato utilizzati per la produzione dei conglomerati nel periodo esaminato. Si precisa che la somma della quantità materiali riportati non corrisponde alla quantità di conglomerato bituminoso prodotto in quanto è stata detratta la quantità media di bitume prescritto per le differenti miscele (5,4%).

Tab. 5.9 - Materiali impiegati per la produzione di conglomerato bituminoso a caldo (in volume)

ORIGINE DEL MATERIALE	MATERIALE IMPIEGATO (m <sup>3</sup> )			
	2007	2008	2009	MEDIA
Aggregati naturali	462.477	447.048	435.090	448.205
CB riciclato (fresato)	52.101	50.152	46.702	49.652
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>	514.578	497.200	481.792	497.857
<b>CONVERSIONE IN MASSA (t)</b>	874.783	845.241	819.046	846.357

Per completezza di informazione si aggiunge che, nel periodo sottoposto ad analisi, una quota consistente di conglomerato bituminoso fresato, circa 35.000 m<sup>3</sup> per ogni anno, proviene dai lavori di manutenzione della pavimentazione dell'Autostrada del Brennero nel tratto della Provincia di Trento. Questo fresato ha caratteristiche tecniche di alto livello, in quanto i materiali costituenti sono composti da aggregati selezionati, con elevata resistenza alla frammentazione ed all'usura, e da legante bituminoso migliorato nelle proprietà reologiche (resistenza alle diverse temperature).

Nelle due figure seguenti (Fig. 5.12 e Fig. 5.13) sono rappresentati i dati, in quantità ed in percentuale, dei materiali utilizzati per la produzione dei conglomerati bituminosi a caldo suddivisi in naturali e conglomerato fresato. Si evidenzia che il fresato è impiegato nella misura prossima al 10% rispetto alla produzione totale di conglomerato bituminoso.

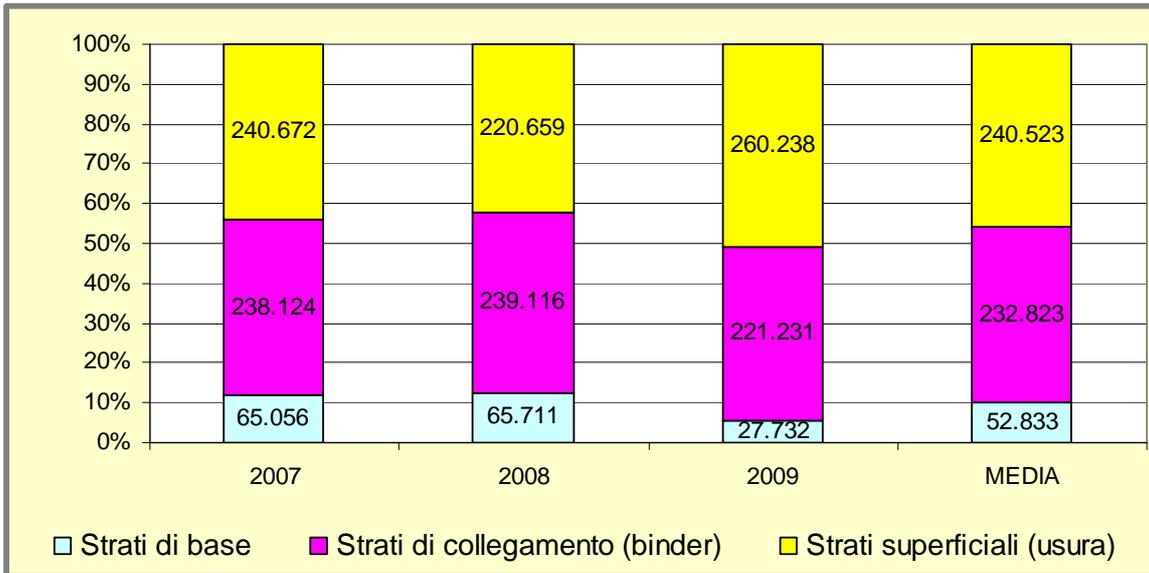


Fig. 5.12 - Suddivisione dei materiali costituenti il conglomerato bituminoso prodotto a caldo (in percentuale ed in m³/anno)

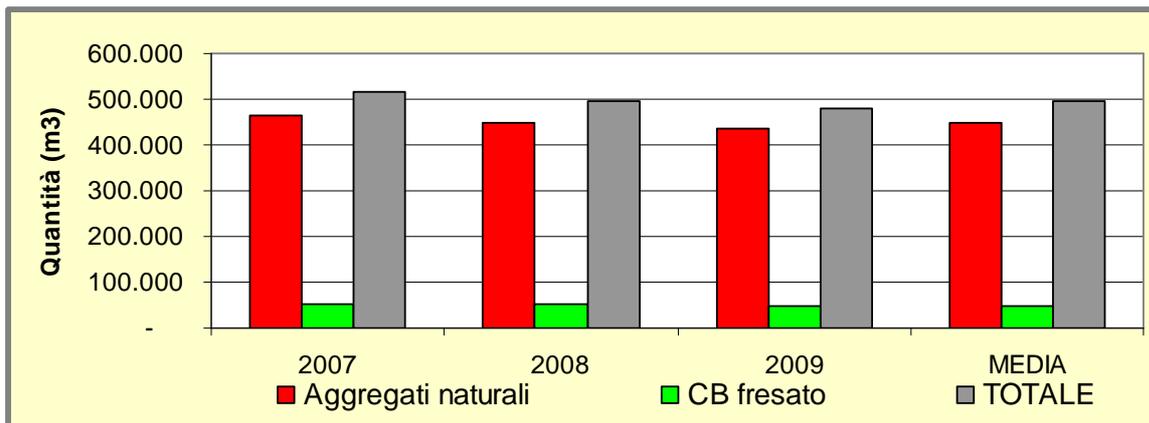


Fig. 5.13 - Suddivisione dei materiali costituenti il conglomerato bituminoso prodotto a caldo (in volume)

Sulla base dei dati rilevati in merito alla produzione del conglomerato bituminoso, suddiviso per tipologia di destinazione (strato della pavimentazione), ed in considerazione dei vincoli imposti dalle attuali prescrizioni tecniche territoriali (Capitolato tecnico delle pavimentazioni, edizione 2008), è stato possibile determinare che il recupero di utilizzo del fresato può incrementare di oltre il 40% rispetto alla quantità impiegata attualmente.

Nella seguente figura (Fig. 5.14) sono riportati valori del potenziale utilizzo, in termini quantitativi (m³) e percentuali, con riferimento alle produzioni medie attuali.

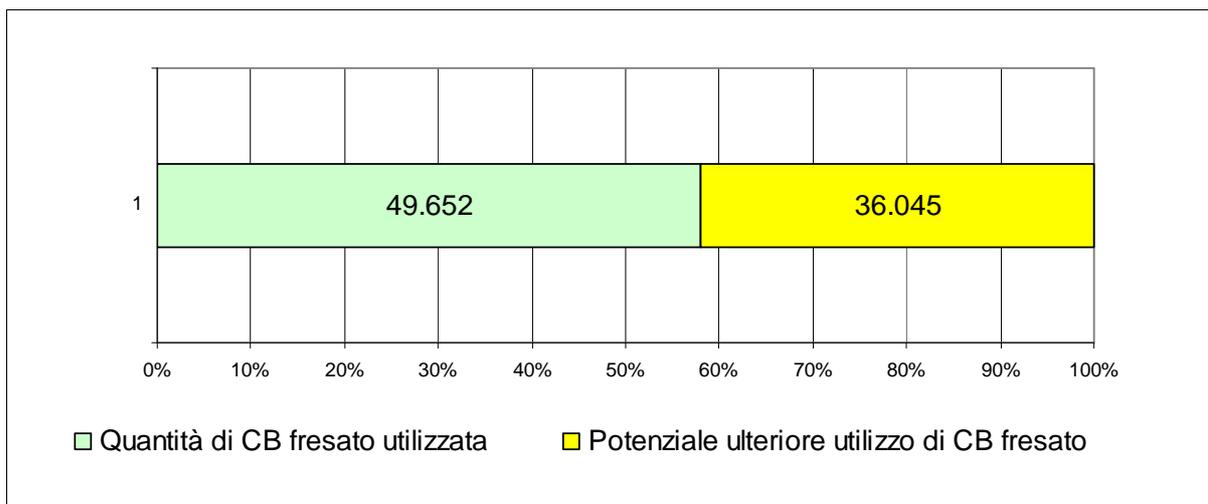


Fig. 5.14 – Potenziale impiego di CB fresato nella produzione di conglomerato bituminoso a caldo (in percentuale ed in m<sup>3</sup>/anno)

L'utilizzo del fresato presuppone il presidio delle caratteristiche fisiche, delle caratteristiche geometriche e del procedimento di produzione.

In primo luogo devono essere accertate le caratteristiche tecniche di accettazione per assicurare la conformità del materiale ai requisiti prescritti; ad esempio, le proprietà fisiche del fresato devono essere di livello non inferiore a quelle prescritte per gli aggregati naturali. Inoltre, per contenere gli scostamenti complessivi delle miscele ottenute con l'impiego di fresato è opportuno che il materiale sia sottoposto ad operazioni di pretrattamento mediante selezione ed eventuale frantumazione in frazioni granulometriche fini.

Infine, nella produzione di conglomerato bituminoso a caldo, anche il fresato deve essere alimentato e dosato separatamente, e deve essere sottoposto a riscaldamento per consentire la corretta miscelazione e lavorabilità.

Questi aspetti comportano l'attivazione di procedure per la progettazione e validazione delle ricette compositive, da un lato, e l'adeguamento degli impianti tradizionali, dall'altro. Gli interventi di adeguamento sono consistenti ed economicamente impegnativi poiché comprendono la realizzazione di una sezione dedicata alla gestione del conglomerato bituminoso fresato nelle diverse fasi del ciclo produttivo, dall'alimentazione (tramogge di carico), al riscaldamento (nel forno o nell'elevatore), al dosaggio (volumetrico o a peso).

Attualmente, dei nove impianti esistenti in provincia, quattro impiegano il fresato per la produzione di conglomerato bituminoso in quantità superiore al 10% della produzione.

Per quanto riguarda l'impiego di aggregati riciclati ed aggregati artificiali, non è possibile fare previsioni realistiche di utilizzo in quanto l'impiego specifico nei conglomerati bituminosi è ancora nella fase di sperimentazione. Pertanto, ai fini dell'elaborazione del presente Piano, non si ritiene utile considerare il potenziale impiego.

## 5.3 VALUTAZIONI FINALI

Nei paragrafi precedenti è stata analizzata la dinamica delle principali produzioni di materiali impiegati nell'industria delle costruzioni edili e stradali. Sono stati considerati i settori di riferimento nella produzione dei materiali naturali e dei prodotti riciclati mettendo in evidenza il rapporto esistente tra le due categorie, sia nella rappresentazione della situazione attuale sia nell'ipotesi di espansione possibile per il recupero dei prodotti risultanti dal trattamento dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione.

La conclusione del capitolo è dedicata alla sintesi delle applicazioni potenziali dei prodotti riciclati ed agli elementi di previsione sull'andamento del comparto delle costruzioni nel medio periodo. Per l'elaborazione della presente sezione sono state raccolte le informazioni presso i servizi provinciali maggiormente significativi per le quantità di rifiuti prodotti e per gli interventi costruttivi da realizzare.

### 5.3.1 SINTESI DEGLI IMPIEGHI POTENZIALI

Le informazioni di sintesi presentate sono riferite alla situazione attuale con riferimento all'andamento del triennio 2007 – 2009. La stima delle quantità potenziali è basata sui vincoli definiti dalle norme esistenti in materia tecnica ed ambientale e sulle specifiche tecniche prescritte nei capitolati d'appalto oggi vigenti.

Nella tabella seguente (*Tab. 5.10*) sono riportati i valori espressi in quantità relativamente agli impieghi dei prodotti riciclati, nella situazione attuale e nell'ipotesi di massimo utilizzo, espresse in quantità. I prodotti sono suddivisi nelle categorie principali sinora applicate: aggregati per le costruzioni edili e stradali, aggregati per la produzione di CLS, materiali fresato per la produzione di conglomerato bituminoso.

*Tab. 5.10 - Quadro di sintesi degli impieghi (in volume)*

PRODOTTO RICICLATO	QUANTITA' DI IMPIEGO (m <sup>3</sup> )		
	potenziale	attuale	disponibile
Aggregati per costruzioni edili e stradali (rilevati, riempimenti, sottofondi, fondazioni e strati accessori)	1.332.182	675.591	656.591
Aggregati per la produzione di CLS preconfezionati	574.137	28.197	545.940
CB riciclato (fresato) per la produzione di CB a caldo	85.697	49.652	36.045
<b>TOTALE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>1.992.016</b>	<b>753.440</b>	<b>1.238.576</b>
<b>CONVERSIONE IN MASSA (t)</b>	<b>2.339.074</b>	<b>802.296</b>	<b>1.536.780</b>

Per una migliore comprensione i dati quantitativi sopra riportati sono anche espressi in forma percentuale così come illustrato nella seguente figura (*Fig. 5.15*).

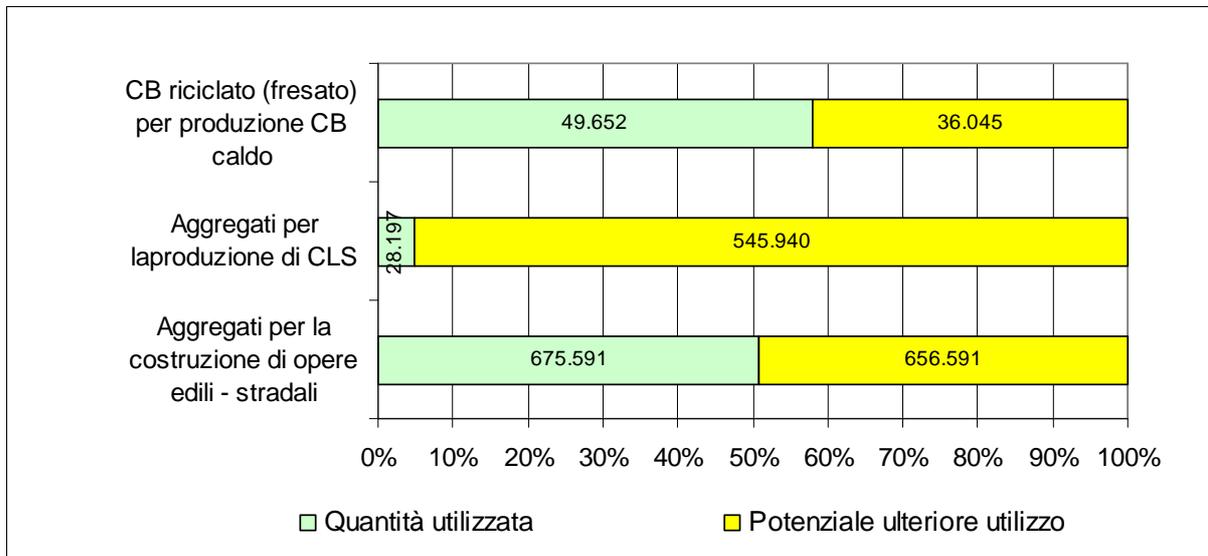


Fig. 5.15 – Quadro di sintesi degli impieghi (in percentuale ed in m<sup>3</sup>/anno)

### 5.3.2 PREVISIONI GENERALI

In merito alla dinamica che il settore delle costruzioni potrà avere nel medio periodo nel territorio provinciale, non si dispone di dati certi sui quali basare una stima realistica. Le informazioni di partenza sono comunque riferibili all'andamento generale ed alle previsioni di massima elaborate dai servizi provinciali maggiormente interessati all'approvvigionamento dei prodotti ed alla produzione dei rifiuti.

La lettura complessiva dei dati relativi alla produzione dei materiali utilizzati nell'industria delle costruzioni manifesta una tendenza alla riduzione delle attività, in linea con l'andamento del settore a grande scala caratterizzato dal perdurare di una situazione strutturale sfavorevole.

La seguente figura (Fig. 5.16) illustra l'andamento percentuale, nel triennio esaminato (2007 – 2009), della produzione di materiali per la costruzione e manutenzione delle infrastrutture, di calcestruzzo per la realizzazione di strutture edili e stradali, di conglomerato bituminoso per la costruzione e manutenzione di pavimentazioni stradali. Risulta evidente la flessione più marcata nella produzione di calcestruzzo preconfezionato.

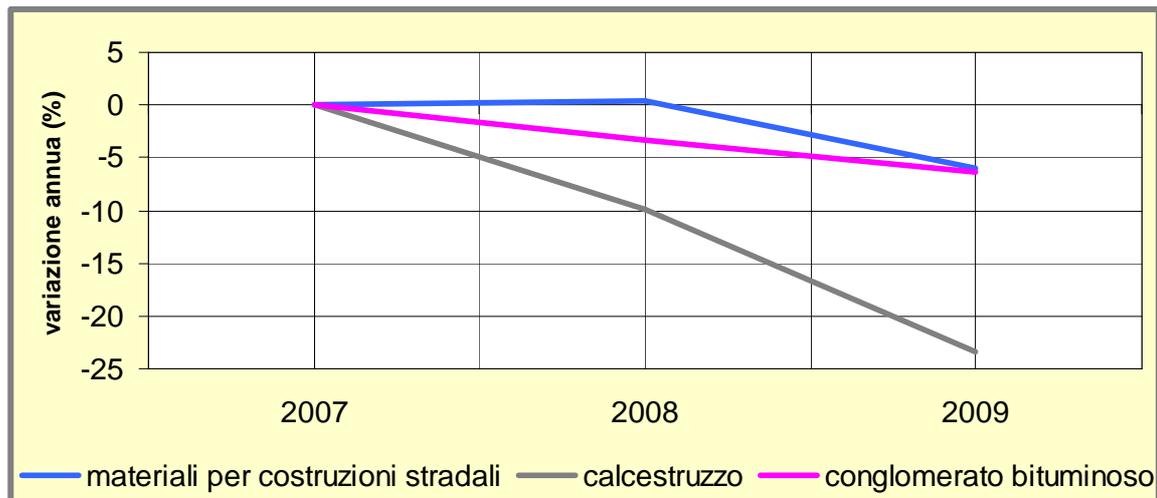


Fig. 5.16 – Andamento delle produzioni (variazione percentuale)

Per quanto riguarda le previsioni di massima, nel medio termine si rileva che i programmi di manutenzione del Servizio provinciale di gestione delle strade prevedono che l'andamento nell'esecuzione dei lavori, per il prossimo quinquennio, sarà analogo a quanto effettuato nel triennio precedente, i cui dati sono alla base delle elaborazioni effettuate nel presente documento. Pertanto, per il mantenimento ordinario della rete provinciale, è prevedibile che le quantità di rifiuti prodotti e di materiali occorrenti non subiranno grandi scostamenti.

Un elemento di particolare attenzione, invece, emerge dal Servizio bacini montani. Il Servizio svolge attività in materia di sistemazioni idraulico-forestali nei bacini montani e su torrenti, fiumi, laghi e fosse di bonifica di competenza provinciale, finalizzate prioritariamente alla stabilità del territorio e alla sicurezza della popolazione. Per quanto concerne la manutenzione dei corsi d'acqua del territorio provinciale per il quinquennio 2010 – 2015 è prevista una consistente attività di scavo negli alvei dei corsi d'acqua. La stima del materiale da scavare è di circa  $m^3$  1.500.000, dei quali un terzo è relativo alla sistemazione delle golene dell'Adige. Le caratteristiche tecniche e compositive del materiale da asportare non sono ad oggi specificate e pertanto non è possibile prevedere la futura gestione del materiale risultante.

Dalle informazioni rilevate presso gli altri Servizi (Bacini montani, Ripristini e foreste, Conservazione natura e valorizzazione ambientale, Geologico, Politiche di risanamento dei siti inquinati e gestione rifiuti) non si evidenziano elementi di importanza significativa rispetto alle attività in esercizio.

## CAPITOLO 6

### GLI OBIETTIVI DEL PIANO

I rifiuti non pericolosi da costruzioni e demolizioni, come evidenziato dall'indagine sul campo per l'elaborazione del Piano, sono prevalentemente gestiti da imprese con un forte legame con i settori produttivi dell'edilizia e delle attività di cava. In questo contesto le variabili economiche degli operatori del settore determinano esiti incontrollati nella gestione dei flussi dei rifiuti e dei relativi prodotti riciclati, sopravvalutati o sottovalutati rispetto alle materie prime naturali o in concorrenza con gli stessi rifiuti derivanti dalle attività di cava.

In via sovraordinata vi è la possibilità di intervenire da parte del pubblico attraverso strumenti economici che siano in grado di monetizzare gli effetti esterni associati ad ogni decisione.

Il presente Piano, invece, si ispira alle strategie europee di gestione dei rifiuti da attuare in armonia con gli scopi della programmazione economica e della pianificazione territoriale, con le esigenze di salvaguardia dell'ambiente nonché con la necessità di tutela del lavoro e delle imprese.

Il Piano, attraverso i suoi obiettivi, delinea un sistema integrato di gestione dei rifiuti inerti da C&D ad elevato recupero e riqualificazione della materia.

Gli scenari che si possono sviluppare, partendo dalla situazione rilevata a livello provinciale, riguardano:

- le modalità di produzione dei rifiuti riducendo la contaminazione da sostanze inquinanti;
- il miglioramento delle tecnologie per il recupero dei rifiuti inerti;
- la riduzione della necessità di discariche;
- lo sviluppo di una filiera integrata della produzione degli aggregati naturali e riciclati.

Gli obiettivi del Piano si ispirano ad una gestione ambientalmente corretta del ciclo dei rifiuti, tenuto conto degli effetti sulla gestione delle materie prime e convergendo verso modelli di consumo e produzione sostenibili. Gli obiettivi stabiliscono le priorità nella gestione dei rifiuti secondo il principio di responsabilità estesa, dal produttore del rifiuto, al gestore e all'utilizzatore finale.

Le azioni delineano come integrare la gestione sostenibile delle materie derivanti dai rifiuti riducendo gli impatti ambientali negativi sulle risorse naturali nel contesto geografico e territoriale provinciale.

La fase progettuale del Piano scaturisce da un processo di valutazione che ha visto i principali soggetti del settore coinvolti nell'attività di definizione dei profili strategici e ambientali interessati dal Piano, comprese le misure per il monitoraggio degli effetti.

## **OBIETTIVO 1: Priorità delle politiche di recupero**

### **Controllo dei flussi di materiale**

Obiettivo generale dell'azione di pianificazione è stabilizzare e se possibile migliorare la percentuale di recupero dei rifiuti da C&D sopra il 70 per cento in termini di peso come indicato dalla normativa europea.

Il Capitolo 2 riporta i dati di gestione dei rifiuti da C&D nel quinquennio 2003 – 2007 da cui si rileva che la percentuale di recupero è passata da poco più del 50 % ad oltre il 80 % (vedi tabella 2.13 – Capitolo 2).

Nelle premesse del presente documento si è da subito enunciato della scarsa accuratezza dei dati disponibili dei MUD, rilevando la consistente differenza tra i dati di produzione e quelli di gestione in particolare dovuti alle esclusioni alla compilazione del MUD ammessa per molte imprese che operano nel settore dell'edilizia. L'attendibilità della percentuale di recupero è stata pertanto verificata confrontando i dati della gestione dei rifiuti (dati MUD), da un lato, e della produzione dei materiali riciclati (raccolta dati mediante ricerca sul campo), dall'altro.

L'analisi riporta i quantitativi dei rifiuti suddivisi per singola operazione di gestione: recupero o smaltimento. In questo senso si evidenzia la difficoltà di acquisizione dei dati reali dei rifiuti prodotti e della gestione attuata. Un dato più accurato potrebbe condurre ad un più utile indicatore che consiste nel tasso di riciclo di ogni singolo intervento edilizio (prodotti riciclati impiegati / rifiuti prodotti).

Si ritiene quindi necessario implementare un monitoraggio continuo del settore che permetta di disporre dei dati necessari per valutarne il livello di efficienza della gestione dei rifiuti nell'industria delle costruzioni da misurare attraverso la determinazione del tasso di riciclo che permette di valutare la conformità agli obiettivi comunitari ed alle prescrizioni nazionali.

Si devono quindi prevedere azioni necessarie per ottenere dati utili per monitorare i flussi dei materiali, rifiuti - riciclati, finalizzati a incrementare il recupero degli aggregati riciclati.

### **Promuovere la demolizione selettiva**

Nel Capitolo 2.5 sono dettagliate le fasi della demolizione selettiva e in conclusione, dall'analisi effettuata sui rifiuti gestiti, si evidenzia una consistente quantità di rifiuti misti da demolizione a dimostrazione delle inefficaci modalità di demolizione e selezione finora applicate.

Per la realizzazione delle demolizioni selettive a larga scala finalizzate ad incrementare le possibilità di recupero dei rifiuti è necessario:

- progettare la demolizione (de-costruzione) sulla base di capitolati tecnici specifici;
- favorire economicamente la destinazione dei rifiuti selezionati riciclabili;
- integrare la progettazione delle nuove costruzioni con informazioni relative ai materiali impiegati per semplificare le successive procedure di de-costruzione.

Queste linee di orientamento generale devono essere sviluppate nei capitolati d'appalto delle opere pubbliche e private. Chiaro riferimento in questo senso è il vigente Elenco prezzi della Provincia autonoma di Trento e altri strumenti normativi e

regolamentari esistenti (Codice dell'urbanistica e dell'edilizia) possono essere aggiornati indicando le modalità per la demolizione selettiva che riguardano le frazioni selezionate principali (cemento, mattoni, mattonelle, ceramiche, miscele bituminose) e anche altre frazioni (vetro, legno, plastica, metalli).

### ***Applicazione del decreto n. 203/2003***

Il decreto ministeriale 8 maggio 2003, n. 203 individua regole e definizioni affinché gli enti pubblici e società a prevalente capitale pubblico garantiscano che manufatti e beni realizzati con materiale riciclato coprano almeno il trenta per cento del fabbisogno annuale. In questo senso si ritiene di richiamare l'attenzione sulla Circolare del 15 luglio 2005 del Ministero dell'Ambiente e tutela del territorio e del mare che detta le indicazioni per l'operatività nel settore edile, stradale e ambientale dell'utilizzo del materiale riciclato derivante da rifiuti di costruzione e demolizione.

L'Elenco prezzi delle opere infrastrutturali della Provincia è adeguato a questa indicazione con la codifica dei materiali riciclati da impiegare nella realizzazione di opere. Tutto ciò si dovrebbero riflettere con effetti positivi dal punto di vista economico, come peraltro già riscontrato tra gli operatori del settore, e dal punto di vista ambientale per il minor ricorso allo smaltimento in discarica e la maggiore quantità di aggregati riciclati controllati dall'ente pubblico.

Il Capitolo 3.3.2 sviluppa il tema delle norme di settore riferite alle caratteristiche dei prodotti ottenuti dal trattamento dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione ai fini dell'accettazione dei prodotti riciclati. In questo senso si richiamano i risultati del lavoro interdipartimentale della Provincia autonoma di Trento e le organizzazioni di categoria del settore che hanno definito il quadro complessivo delle norme tecniche e ambientali per la produzione dei materiali riciclati e posa nella costruzione e manutenzione di opere edili, stradali e recuperi ambientali che risulta determinante quale punto di riferimenti per gli operatori del settore adottato con deliberazione della Giunta provinciale del 24 giugno 2011, n. 1333.

Su queste basi tecniche la Giunta provinciale, con deliberazione n. 41 di data 20 gennaio 2012, ha introdotto nell'elenco degli acquisti verdi il materiale edile derivante da operazioni di recupero da impiegare nelle opere stradali, edili ed igienico sanitarie.

### ***Gestione delle terre e rocce proveniente da scavo***

L'elaborazione di questo Piano è stata condotta attraverso l'analisi integrata del settore di impiego dei materiali riciclati e dei prodotti naturali. Un dato rilevante è che un terzo degli aggregati naturali derivano da attività di scavo di terre e rocce per la realizzazione di opere e interventi pubblici e privati.

Il Decreto del 10 agosto 2012, n.161 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo, stabilisce i criteri qualitativi da soddisfare affinché i materiali di scavo siano considerati sottoprodotti e non rifiuti e abroga l'art. 186 del d.lgs. n. 152/2012 eliminando di fatto il fondamento normativo delle linee guida emanate a livello provinciale con deliberazione del 11 maggio 2012, n. 896.

L'obbligo di effettuare la verifica delle caratteristiche chimico-fisiche delle terre e rocce da scavo rappresenta l'aspetto principale per consentire il regolare utilizzo riguardo alla compatibilità del materiale scavato con il sito di destinazione.

Si ritiene dunque necessario introdurre nella pianificazione un particolare riferimento alla valorizzazione della filiera del riutilizzo e recupero di detti materiali, privilegiando in primo luogo gli usi consentiti; questi materiali possono essere gestiti anche come rifiuti preferendo la destinazione a recupero e per ultimo lo smaltimento cercando di ottimizzare i volumi delle discariche autorizzate.

Ai fine di una corretta gestione delle terre e rocce da scavo un ruolo determinante deve essere svolto dai Comuni, i quali, prima del rilascio dei provvedimenti a carattere urbanistico-edilizio, devono orientare i soggetti responsabili degli scavi ad esaminare sempre la possibilità di gestire le terre e rocce da scavo come sottoprodotti, ripiegando sulla gestione come rifiuti solo nei casi di incompatibilità di detti materiali con i siti di destinazione utilizzabili.

Al riguardo sarebbe utile che i Comuni disponessero e rendessero accessibili ai soggetti interessati informazioni frequentemente aggiornate in merito ai siti di volta in volta disponibili a ricevere volumi di materiale ai fini delle operazioni di reinterro, riempimento, rimodellazione, realizzazione di rilevati o per l'utilizzo in processi industriali in sostituzione dei materiali di cava. Analogamente le stesse informazioni devono essere gestite anche a livello provinciale in riferimento ai siti interessati da opere pubbliche di rilevanti dimensioni.

Possono essere adottati altri interventi regolamentari di semplificazione per l'esercizio delle attività di gestione delle terre e rocce da scavo che riguardano la possibilità di individuare depositi provvisori in aree estrattive e in siti di discarica per inerti, compatibili con la natura del materiale, fatto salve le specifiche norme di settore.

Al fine di consentire un utilizzo corretto dei materiali scavati e nel contempo non gravare da ulteriori adempimenti tecnico-amministrativi è necessario che si estenda quanto prima il riconoscimento dei fondi naturali di estese dimensioni del territorio provinciale.

Al riguardo si precisa che le conoscenze attuali consentono di ipotizzare la presenza in provincia di diverse situazioni geologiche naturali che possono causare il superamento dei valori limite per i metalli per la specifica destinazione d'uso previsti dalla tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta del d.lgs. n. 152/2006.

Con questa procedura sono già state definite due macroaree (Monte Calisio e Alta Valsugana) ufficialmente approvate e riconosciute dalla Giunta provinciale a seguito dell'espletamento di specifici studi statistici basati su una approfondita caratterizzazione dei terreni interessati dal fenomeno. Altre aree possono essere riconosciute applicando il protocollo operativo per il riconoscimento dei fondi naturali approvato dalla Giunta provinciale con deliberazione del n. 2087 del 10 settembre 2010.

### ***Gestione dei limi di lavaggio degli inerti e dei residui dell'attività estrattiva***

I residui provenienti dall'estrazione di sostanze minerali sono equiparati alla disciplina dettata per le terre e rocce da scavo come sono altresì equiparati i residui delle attività di lavorazione di pietre e marmi derivanti da attività che presentano le caratteristiche di idoneità chimico-fisica.

La gestione di questi materiali è regolamentata dal decreto legislativo n. 117/2008 di recepimento della direttiva europea riguardante i rifiuti da attività estrattiva e

l'utilizzo dei vuoti minerari. A questo proposito la Giunta provinciale con deliberazione n. 2519 di data 25 novembre 2011 ha approvato le linee guida in materia di rifiuti estrattivi in applicazione del citato decreto.

## ***OBIETTIVO 2: miglioramento dell'efficienza del ciclo dei rifiuti***

La maggiore conoscenza dei prodotti riciclati e delle loro caratteristiche tecniche e ambientali favorisce il riciclaggio dei rifiuti riducendo, di conseguenza, l'ammontare di materiale da destinare allo smaltimento. E' indispensabile l'aggiornamento dei capitolati dei lavori pubblici, strumenti spesso ancora fortemente legati alla tradizione e lontani dall'evoluzione della normativa tecnica europea, e inserire nella progettazione delle opere il computo metrico dei rifiuti generati e dei prodotti riciclati impiegati. Le azioni che si devono intraprendere per il miglioramento dell'efficacia del ciclo dei rifiuti riguardano i seguenti campi di intervento.

### ***Linee guida per la gestione degli impianti***

Il Capitolo 3.2 tratta in modo specifico la tecnologia degli impianti di lavorazione dei rifiuti inerti e i sistemi di abbattimento delle emissioni nell'ambiente.

Nella Provincia autonoma di Trento sono attive 76 aziende autorizzate per la gestione dei rifiuti non pericolosi inerti derivanti da costruzione e demolizione.

In generale, le Aziende di settore non hanno ancora sviluppato un'efficace struttura gestionale di supporto al segmento di produzione dei materiali riciclati. Per questo si ritiene indispensabile l'applicazione delle linee guida per la corretta gestione di un impianto di recupero e trattamento dei rifiuti e per la produzione di materiali riciclati da impiegare nelle costruzioni (edili, stradali e recuperi ambientali) approvate con deliberazione della Giunta provinciale n. 1333 di data 24 giugno 2011.

### ***Condivisione delle informazioni***

Al fine di migliorare l'efficienza del ciclo di vita dei materiali da costruzione è necessario studiare un sistema di riferimento per il settore che aggiorna e raccoglie a livello provinciale le informazioni sul settore avvalendosi anche delle moderne tecnologie di comunicazione delle informazioni, attraverso piattaforme di interfaccia dedicate poste in rete con vari livelli di accesso e di verifica del dato.

In tal modo i soggetti pubblici e privati possono valutare, nelle diverse situazioni, la sostenibilità della gestione dei prodotti da costruzione.

### ***Smaltimento finale***

La direttiva 1999/31/CE del Consiglio del 26 aprile 1999 relativa alle discariche di rifiuti, recepita con decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, stabilisce le misure, le procedure e i requisiti operativi e tecnici per la realizzazione delle discariche, indicando inoltre quali rifiuti e trattamenti possono essere ammessi nelle varie categorie di discarica, tra le quali le discariche per inerti, come classificate dall'art. 1 del citato decreto.

Per dare compiuta esecuzione sul territorio provinciale alla nuova disciplina in materia di discariche, l'art. 11 della legge provinciale 15 dicembre 2004, n. 10 demanda ad apposito regolamento l'emanazione delle disposizioni applicative. In esecuzione della legge provinciale, il Presidente della Giunta Provinciale ha emanato in data 9 giugno 2005 il D.P.P. n. 14-44/Leg. recante le disposizioni regolamentari relative alle discariche di rifiuti.

In particolare l'allegato B), sezione A), punto 6, del richiamato decreto provinciale, prevede particolari modalità di realizzazione e gestione delle discariche di inerti destinate in modo esclusivo allo smaltimento dei rifiuti riconducibili alle attività di costruzione e demolizione così come da elenco della tabella 1 del D.M. 27 settembre 2010:

Tab. 6.1 - Rifiuti inerti per i quali e' consentito lo smaltimento in discarica per rifiuti inerti senza preventiva caratterizzazione

Codice	Descrizione	Restrizioni
10 12 08	Scarti di ceramica e, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione (sottoposti a trattamento termico)	
10 11 03	Scarti di materiali in fibra a base di vetro (**)	Solo se privi di leganti organici
15 01 07	Imballaggi in vetro	
17 01 01	Cemento	Solamente i rifiuti selezionati da costruzione e demolizione (*)
17 01 02	Mattoni	Solamente i rifiuti selezionati da costruzione e demolizione (*)
17 01 03	Mattonelle e ceramiche	Solamente i rifiuti selezionati da costruzione e demolizione (*)
17 01 07	Miscugli di cemento, mattoni mattonelle e ceramiche	Solamente i rifiuti selezionati da costruzione e demolizione (*)
17 02 02	Vetro	
17 05 04	Terra e rocce (***)	Esclusi i primi 30 cm di suolo, la torba e purché non provenienti da siti contaminati
19 12 05	Vetro	
20 01 02	Vetro	Solamente vetro raccolto separatamente
20 02 02	Terre e rocce	Solo rifiuti di giardini e parchi; eccetto terra vegetale e torba

(\*) Rifiuti contenenti una percentuale minoritaria di metalli, plastica, terra, sostanze organiche, legno, gomma, ecc, ed i rifiuti di cui al codice 17.09.04. L'origine dei rifiuti deve essere nota.

- Esclusi i rifiuti prodotti dalla costruzione e dalla demolizione provenienti da costruzioni contaminate da sostanze pericolose inorganiche o organiche, ad esempio a causa dei processi produttivi adottati nell'edificio, dell'inquinamento del suolo, dello stoccaggio e dell'impiego di pesticidi o di altre sostanze pericolose, eccetera, a meno che non sia possibile escludere che la costruzione demolita fosse contaminata in misura significativa.
- Esclusi i rifiuti prodotti dalla costruzione e dalla demolizione provenienti da costruzioni trattate, coperte o dipinte con materiali contenenti sostanze pericolose in quantità notevole.

(\*\*) Inclusi gli scarti di produzione del cristallo.

(\*\*\*) Inclusi i rifiuti di cui al codice 01.04.13

Dall'analisi, riportata al Capitolo 4 del presente documento, emerge che alle discariche per inerti, adeguate all'attuale regime normativo, sono conferiti, in via prioritaria, i rifiuti prodotti a livello locale, e che la loro gestione è prevalentemente pubblica, attuata a livello comunale, a volte incontrando difficoltà di gestione dal punto di vista tecnico e amministrativo.

Ai sensi dell'art. 64 del Testo unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento spetta ai Comprensori, oggi divenuti Comunità di valle, l'approvazione del piano concernente la localizzazione delle discariche dei rifiuti derivanti dalle attività di demolizione e di costruzione, sentiti i comuni interessati. Rimane di

competenza provinciale la localizzazione delle discariche con volume superiore ai 300.000 mc.

Alla luce degli obiettivi primari di questo piano, che riguardano l'elevato recupero e la riqualificazione dei rifiuti inerti e la riduzione delle quantità di rifiuti da conferire allo smaltimento finale, si ritiene di non localizzare nuove discariche a livello provinciale superiori a 300.000 mc.

Rimane invece strategico il ruolo delle Comunità di valle, in considerazione della competenza nella pianificazione per gli impianti con capacità inferiore ai 300.000 mc, che rappresentano la tipologia di impianti in numero prevalente sul territorio provinciale.

Le discariche di inerti esistenti devono essere valorizzate, su di esse è necessario investire ottimizzando la gestione dei volumi residui a livello di Comunità di valle, integrando la fase di smaltimento definitivo con le esigenze derivanti dalle attività di gestione dei rifiuti inerti non più recuperabili.

In questo senso è necessario che la pianificazione delle Comunità di valle si raccordi con gli indirizzi provinciali del presente Piano. Pertanto le Comunità di valle devono adeguare la pianificazione delle discariche di inerti, tenuto conto, in primo luogo, delle disposizioni normative sopra richiamate.

In particolare le Comunità dovranno indicare:

- le discariche di inerti attive in cui sono ammessi solo i rifiuti della Tabella 1 del D.M. 27 settembre 2010;
- le discariche attive in cui sono ammessi altri rifiuti oltre quelli della Tabella 1 del D.M. 27 settembre 2010;
- i volumi disponibili di ogni discarica attiva;
- i quantitativi e le tipologie di rifiuti conferiti in discarica negli ultimi tre anni;
- il gestore della discarica;
- la descrizione sommaria delle caratteristiche tecniche di ogni discarica attiva;
- la localizzazione delle discariche di inerti pianificate non ancora attive.

La Comunità dovrà approvare l'adeguamento della propria pianificazione entro sei mesi dalla data di approvazione del presente Piano provinciale, acquisito preliminarmente il parere dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente al fine di raccordare le previsioni con gli obiettivi del Piano.

In generale la pianificazione di Comunità, d'intesa con i Comuni interessati, dovrà essere finalizzata all'ottimizzazione delle strutture disponibili definendo bacini di conferimento delle discariche che possono essere sovracomunali ed estesi fino a tutto il territorio provinciale in modo che si possono anche ricavare delle economie per coprire i costi di gestione e di recupero finale.

La pianificazione di Comunità potrà indicare eventuali forme di gestione consortile delle discariche attive, la cui titolarità dell'autorizzazione all'esercizio è attualmente in capo al Comune, sempre in un'ottica di efficienza amministrativa e tecnica nonché di migliore gestione dei volumi disponibili.

Tenuto conto delle prospettive che la pianificazione di Comunità potrà aprire valorizzando la risorsa impiantistica esistente, non sono individuate nuove discariche ritenendo strategico il sostegno dell'impiantistica esistente.

### **Criteria per la localizzazione di impianti di recupero e smaltimento**

La norma provinciale prevista all'art. 64 del Testo unico delle leggi provinciali in materia di protezione dell'ambiente dagli inquinamenti prevede in modo specifico che il Piano di gestione dei rifiuti deve contenere:

*c) l'individuazione, anche mediante criteri generali, delle zone idonee o non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, secondo principi di compatibilità generale con le indicazioni e le previsioni del piano urbanistico provinciale e degli strumenti urbanistici ad esso subordinati.*

I criteri per la localizzazione degli impianti di smaltimento, come sopra richiamato, sono definiti nel decreto del Presidente della Provincia n. 14-44/2005 di recepimento a livello provinciale delle norme comunitarie per la gestione delle discariche.

Si tratta quindi di costruire un modello di idoneità per gli impianti di trattamento che tenga conto degli elementi territoriali già codificati con il Piano urbanistico provinciale approvato con l.p. n. 5/2008. Gli elementi che connotano il territorio devono essere messi a confronto con i principali fattori ambientali di impatto dovuto all'attività di recupero già individuati al Capitolo 5.

Le attuali procedure localizzano puntualmente gli impianti di gestione dei rifiuti in conformità delle previsioni del Piano provinciale di smaltimento dei rifiuti del 1998 e successiva integrazione per i riempimenti di vuoti di cava con materiale inerte.

In particolare non sono soggette a inserimento nel Piano, attraverso le procedure previste dall'art. 65 e 67bis del TULP gli impianti di trattamento dei rifiuti non pericolosi (anche inerti), qualora siano compatibili per la loro natura con le destinazioni urbanistiche delle zone interessate ovvero siano accessorie o strumentali ad altre attività produttive esercitate in via principale nelle predette zone nel caso si svolgano le seguenti attività nell'ambito dei rifiuti:

- stoccaggio provvisorio di rifiuti in conto proprio;
- utilizzazione di rifiuti pretrattati ai fini del recupero ambientale;
- attività di trattamento dei rifiuti non pericolosi ai fini del recupero o riutilizzo degli stessi diversi dall'incenerimento con potenzialità inferiore a 35.000 t/anno
- trattamento di rifiuti speciali non pericolosi per la produzione di materiale da utilizzare nei recuperi ambientali, qualora progettualmente previsti e consentiti dalla normativa di settore, autorizzabili con le procedure semplificate di cui all'art. 216 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per un quantitativo massimo di 120.000 t/anno; tale attività deve essere esercitata nell'area in cui si svolgono le operazioni di recupero ambientale.

In termini di valutazione d'impatto ambientale le tipologie di impianti per lo smaltimento e il trattamento dei rifiuti inerti sono inserite nell'**Allegato A** del regolamento di esecuzione della l.p. n. 28/1988 e s.m., costituito da una tabella suddivisa in 4 colonne:

- la prima colonna contiene numero e lettera identificativo delle singole tipologie;
- la seconda colonna, denominata **Tipologie e progetti**, contiene la descrizione della tipologia progettuale a cui si applicano le successive soglie;

- la terza colonna, denominata **Colonna 1**, contiene le soglie limite per l'assoggettabilità delle opere alla procedura di VIA;
- la quarta colonna, denominata **Colonna 2**, contiene le soglie limite per l'assoggettabilità delle opere alla procedura di verifica.

Per gli impianti di smaltimento e trattamento rifiuti si riporta lo stralcio della tabella:

11.b	Impianti di smaltimento di rifiuti	Colonna 1 Soglie limite per assoggettare le opere a PROCEDURA DI V.I.A.	Colonna 2 Soglie limite per assoggettare le opere a PROCEDURA DI VERIFICA
IX	Impianti di recupero di rifiuti non pericolosi mediante operazioni di cui all'allegato C, lettere da R1 a R9, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152		con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno
X	Discariche di rifiuti speciali non pericolosi (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del decreto legislativo n. 152/2006), ad esclusione delle discariche per inerti con capacità complessiva sino a 100.000 m <sup>3</sup>	tutti i progetti	

In questo complesso quadro prescrittivo la Norma prevede una semplificazione qualora la Giunta provinciale adotta, con l'approvazione del Piano, dei criteri per aree idonee e non idonee alla localizzazione degli impianti.

### **Criteri di carattere urbanistico e paesaggistico**

In primo luogo devono essere tutelati i nuclei abitati concentrando le aree di lavorazione nelle aree produttive, allo scopo di contenere e controllare gli effetti negativi sull'ambiente, prevedendo anche l'utilizzo di aree già destinate alla lavorazione dei materiali inerti naturali.

E' opportuno, infatti, che l'attività di lavorazione sia effettuata in aree appositamente attrezzate per consentire l'installazione di moderni impianti fissi per una lavorazione sempre più accurata del rifiuto. I vantaggi che ne deriverebbero sono sia di carattere economico che di miglioramento dell'ambiente di lavoro.

In questo senso si richiamano le linee guida per la corretta gestione di un impianto per la produzione di recupero e trattamento dei rifiuti e per la produzione di materiali riciclati da impiegare nelle costruzioni approvate con deliberazione della Giunta provinciale del 24 giugno 2011, n. 1333 (Allegato B).

La viabilità di accesso si deve svolgere possibilmente evitando l'attraversamento dei nuclei urbani al fine di ridurre i pericoli ed i danni provocati dal traffico. In alcuni casi è necessaria la collaborazione fra Comuni confinanti per affrontare il problema nel suo insieme, sia per le direttrici di traffico principale che per la rete di strade provvisorie di collegamento.

Sono comunque aree non idonee per l'insediamento di impianti gli elementi territoriali individuati come invariati del PUP e gli elementi di pregio ambientale individuati nella Carta del paesaggio, nonché le aree soggette a particolari vincoli di carattere paesaggistico, storico e ambientale.

L'organizzazione dell'impianto deve essere tale da consentire un recupero dell'area in tempi brevi, evitando eccessivi accumuli di rifiuto in attesa della lavorazione.

### **Criteri di sicurezza e protezione del territorio**

L'insediamento degli impianti è soggetto alle norme di sicurezza del territorio indicati dalla Carta di sintesi geologica della pericolosità di cui al Capo IV delle Norme di attuazione del PUP.

Sotto il profilo della tutela idrogeologica del territorio è posta particolare attenzione all'esigenza di salvaguardia dei fattori naturali di protezione del territorio a cui concorrono le aree boscate, le fasce di protezione fluviale e lacustre al fine di rafforzare la capacità regimante e antierosiva nel bacino interessato. L'insediamento di impianti in tali aree deve essere esterna alla fascia di rispetto idraulico prevista per i corsi d'acqua (LP 18/76) e garantita la coerenza con la pianificazione del pericolo e del rischio idrogeologico (Carta di sintesi geologica e PGUAP).

Nei bacini maggiormente sottoposti a pressioni antropiche si dovrà valutare, per i nuovi insediamenti, la necessità di interventi di compensazione in termini forestali per ristabilire equilibrio alla funzione idrogeologica del bosco.

Devono essere rispettate le disposizioni di protezione delle risorse idriche rappresentate da pozzi e sorgenti, secondo quanto disposto dai predetti artt. 20 e 21 delle Norme di attuazione del PUP, verificando inoltre con specifiche perizie la sufficienza e l'idoneità dell'area di protezione.

La protezione del suolo, delle acque freatiche e delle acque superficiali deve essere realizzata mediante la combinazione di un'ottimale raccolta delle acque di ruscellamento. L'area dell'impianto non deve essere interessata dall'attraversamento di impluvi e da acque di ruscellamento superficiale. Deve essere assicurata un'efficiente regimazione e smaltimento delle acque meteoriche senza che comportino l'insorgere di fenomeni di dissesto. Particolare attenzione deve essere posta agli scarichi industriali che devono essere convogliati in idoneo impianto di trattamento al fine di garantire lo scarico nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente in materia.

Anche per quanto riguarda l'aspetto delle emissioni in atmosfera deve essere considerata la presenza di interventi di risanamento della qualità dell'aria valutando la compatibilità dell'intervento con particolare riguardo alla diffusione delle polveri e, se anche di minor rilievo, alla possibilità di ridurre le emissioni con l'adozione di mezzi per la movimentazione del materiale dotati di motori a basse emissioni.

Ulteriore fattore ambientale da considerare riferito a questa tipologia di impianti riguarda l'inquinamento acustico che deve essere valutato attraverso la rilevazione del clima acustico, la previsione d'impatto nella situazione post operam e le indicazioni dei relativi strumenti di zonizzazione acustica ed eventuali piani di risanamento comunali.

### **Criteri di conservazione della natura**

È obbligatorio valutare la possibile interferenza degli impianti di recupero con le aree appartenenti a Rete Natura 2000. Particolare attenzione dovrà essere posta alle zone umide delle aree protette a tutela delle presenze faunistiche e dei visitatori con particolare attenzione alle emissioni acustiche di impianti posti in prossimità di tali aree.

In sintesi l'idoneità della localizzazione degli impianti può essere definito considerando i fattori ambientali come criteri di esclusione o di ammissibilità dell'intervento nell'area.

L'ammissibilità dell'intervento è comunque dipendente dalla verifica del sito in fase progettuale che potrà definire le prescrizioni per la localizzazione ma non sulla possibilità o meno di realizzare l'impianto.

### Sintesi dei criteri per la localizzazione

Le condizioni di non idoneità di un'area alla localizzazione di un impianto sono le seguenti:

<b>CRITERI CHE COSTITUISCONO CONDIZIONI DI NON IDONEITA'</b>	<b>Elementi di carattere urbanistico e paesaggistico</b>
	Aree destinate all'insediamento: insediamenti storici, aree residenziali, aree ricettive, aree commerciali, aree per attrezzature e servizi pubblici e di uso pubblico ad esclusione di quelle per impianti di depurazione e per smaltimento rifiuti
	Aree agricole di pregio
	Foreste demaniali e boschi di pregio individuati dai piani di settore
	Beni culturali di cui al d.lgs. n. 42/2004
	Beni archeologici, architettonici e storico-artistici del PUP
	Beni ambientali di cui all'art. 69 della l.p. n.1/2008
	<b>Conservazione della natura</b>
	Area a parco naturale del PUP e Parco nazionale dello Stelvio
	Beni del patrimonio dolomitico
	Siti di Natura 2000 (Siti di interesse comunitario e zone di protezione speciale) e riserve naturali provinciali
	Reti ecologiche e ambientali del PUP
	<b>Sicurezza e protezione del territorio</b>
	Aree a elevata pericolosità del PGUAP
	Aree di protezione dei laghi
Aree di tutela assoluta e di rispetto di pozzi e sorgenti	

Per le restanti aree, ad esclusione delle aree produttive pianificate in cui è ammissibile l'installazione di impianti di recupero ai sensi dell'art. 67 bis, commi 5 e 6 del TULP, l'ammissibilità della localizzazione è in ogni caso dipendente dalla verifica del sito, che dovrà essere effettuata tenendo conto degli elementi riportati di seguito:

<b>CRITERI CHE COSTITUISCONO CONDIZIONI DI IDONEITA'</b>	<b>Elementi di carattere urbanistico e paesaggistico</b>
	Assenza di interferenze con le "aree destinate all'insediamento" come definite nella tabella precedente
	Assenza di interferenze con le infrastrutture stradali, ferroviarie e per la mobilità
	Caratteristiche della viabilità di accesso
	Coerenza con la Carta del paesaggio del PUP
	<b>Sicurezza e protezione del territorio</b>
	Stabilità del suolo
	Possibilità di mantenimento della qualità dell'aria
	Valutazione previsionale di impatto acustico
	Assenza di interferenze con le aree e siti Natura 2000

### **OBIETTIVO 3: sviluppo della capacità tecnica per il recupero**

L'incremento dell'impiego dei materiali riciclati ad elevato livello di prestazioni tecniche ed ambientali è possibile se si sviluppa un'attività di informazione e di formazione che coinvolga tutte le parti interessate. Per capacità tecniche si intende l'insieme delle conoscenze, individuali e delle organizzazioni, necessarie per la realizzazione di un recupero efficiente dei rifiuti, dalla fase in cui sono generati fino al loro riutilizzo.

Le azioni di sviluppo delle conoscenze devono essere rivolte verso le tre direttrici di base:

- produzione dei rifiuti;
- trattamento dei rifiuti;
- impiego dei prodotti riciclati.

I soggetti interessati, operanti nel settore delle costruzioni, comprendono tutte le figure professionali e le organizzazioni di supporto che agiscono in forma privata o pubblica nelle fasi della progettazione, della realizzazione e del controllo con le rispettive responsabilità assegnate da Codici e Regolamenti.

#### **Qualificazione della produzione dei rifiuti**

Le capacità tecniche specifiche nella fase di produzione dei rifiuti provenienti dalle attività di demolizione delle costruzioni devono essere sviluppate mediante l'applicazione di tecnologie avanzate di de-costruzione. I principi che regolano la corretta attività di demolizione devono essere applicati sia nel caso di corpi di fabbrica sia nella movimentazione dei materiali per l'esercizio delle attività di scavo in terre e rocce.

La definizione della metodologia ottimale da adottare per i singoli interventi deve essere orientata alla produzione di materiali dalle caratteristiche tecniche ed ambientali che realizzino il massimo potenziale dei rifiuti di provenienza. La demolizione deve essere regolata da progetti esecutivi che comprendano le attività preliminari di verifica dei materiali

e di pianificazione in dettaglio delle fasi operative sequenziali. Le competenze tecniche richieste per l'esecuzione del progetto della demolizione devono necessariamente comprendere la conoscenza del costruito e la conoscenza dei procedimenti di demolizione. L'analisi prevede lo studio delle tecniche adottate per la costruzione dell'opera stessa riferite agli elementi strutturali, agli impianti, alle opere accessorie ed alla natura dei materiali impiegati. La conoscenza delle modalità di demolizione consente di definire la soluzione ottimale, applicata allo specifico manufatto, per ottenere il massimo di efficienza nella gestione dei materiali generati.

Le tecnologie avanzate di demolizione presuppongono l'impiego di attrezzature specifiche che richiedono abilità e competenze qualificate per l'organizzazione della cantieristica e per l'impiego delle apparecchiature.

Si ritiene che i percorsi formativi di settore, dall'addestramento operativo alla formazione scolastica di base e superiore, debbano essere integrati con programmi di specializzazione commisurati con gli specifici titoli e gradi di preparazione richiesta per l'esecuzione delle attività di progettazione, esecuzione e controllo.

### ***Trattamento dei rifiuti***

La scelta delle infrastrutture specifiche condiziona il livello tecnico e prestazionale dei prodotti riciclati ottenuti mediante trattamento. Dallo studio delle tecnologie applicabili al trattamento dei rifiuti, riportato al Capitolo 3, si evince che l'industria meccanica di settore offre una gamma di macchinari ed attrezzature idonee al trattamento delle diverse tipologie di rifiuto da sottoporre a processi di lavorazione.

L'analisi condotta sulle categorie di impianti in esercizio nel territorio provinciale manifesta un significativo campo di miglioramento nello sviluppo tecnologico che consentirebbe l'incremento della produzione di materiali riciclati con maggiore valore intrinseco, sia sotto il profilo strettamente economico per il mercato di riferimento, sia per la tutela delle risorse non rinnovabili attualmente prelevate dall'ambiente.

L'adeguamento degli impianti per il potenziamento delle produzioni di pregio comporta la sostituzione e/o integrazione con macchinari nelle sezioni meccaniche di frantumazione, selezione e pulizia. Inoltre, in taluni casi, si rende necessaria l'estensione delle aree disponibili per lo svolgimento delle attività di trattamento. I gestori devono pertanto attuare piani straordinari di investimento per l'impegno economico da sostenere e per i tempi necessari alla realizzazione delle infrastrutture. A fronte degli investimenti deve essere sviluppato un incremento delle quantità di prodotto con valore aggiunto, collocabile nel settore merceologico dei materiali da costruzione. I dati sviluppati nell'ambito dello studio del settore di riferimento, Capitolo 5, dimostrano il potenziale recupero di una quota consistente di materiali riciclati con elevate caratteristiche tecniche e prestazionali.

È auspicabile che il settore produttivo del trattamento dei rifiuti sia interessato da azioni di ricerca continua verso soluzioni innovative volte ad elevare le caratteristiche prestazionali dei materiali ottenuti ed a tutelare l'ambiente con il miglioramento dei sistemi di produzione. Le attività di ricerca possono essere condotte in sinergia tra Istituti di ricerca, Associazioni di categoria ed Enti pubblici.

Le azioni necessarie devono quindi essere orientate verso il miglioramento tecnologico delle infrastrutture destinate al recupero e trattamento dei rifiuti provenienti dalle attività di costruzione e demolizione e verso il sostegno della domanda di prodotti riciclati prestazionali.

### ***Impiego dei prodotti riciclati***

Il quadro normativo di riferimento per l'accettazione dei prodotti riciclati può essere suddiviso nei seguenti gruppi di appartenenza:

- norme ambientali (caratteristiche dei prodotti e dei processi di lavorazione);
- norme tecniche (caratteristiche specifiche dei prodotti in base all'impiego);
- norme di idoneità all'utilizzo (caratteristiche tecniche ed ambientali per la libera circolazione delle merci ai sensi della Direttiva comunitaria 89/106/CEE).

Il Capitolo 3 riporta il contesto normativo al quale i gestori degli impianti di recupero e trattamento devono conformarsi per l'esercizio delle attività e per il rilascio dei prodotti riciclati. I vincoli normativi definiscono le proprietà dei materiali ed i livelli di soglia per gli specifici impieghi.

Lo sviluppo delle capacità tecniche coinvolge gli operatori responsabili della gestione e controllo delle produzioni di materiali riciclati ed i soggetti responsabili della progettazione e controllo delle opere costruttive. È necessaria l'adozione di strumenti conoscitivi di base per la valutazione di conformità dei materiali (in ingresso ed in uscita dagli impianti), per il controllo dei processi tecnologici di produzione e per la definizione delle applicazioni consentite.

Sul piano della produzione il miglioramento e lo sviluppo delle conoscenze può essere sostenuto dall'adozione di Linee guida per la corretta gestione dei rifiuti che comprendano la descrizione delle tecnologie e delle procedure di controllo in conformità alle norme che regolano le autorizzazioni e le verifiche di accettazione dei materiali.

Sul piano dell'utilizzo dei prodotti riciclati è opportuno disporre di uno strumento tecnico di riferimento a supporto del progettista per la definizione dei requisiti specifici in base alla destinazione di impiego. Tale strumento può essere preso a riferimento per la redazione della parte tecnica del progetto esecutivo di un'opera (Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche), deve comprendere la descrizione delle caratteristiche dei prodotti riciclati impiegati e le relative prescrizioni per l'accettazione e per le verifiche periodiche. Ad ogni specifica tecnica deve essere associata la relativa valutazione economica da inserire nell'Elenco dei prezzi per la formulazione della stima di costo. Nella fase progettuale si definiscono i materiali necessari e si determinano le quote di prodotti riciclati da impiegare nella realizzazione dell'opera e, nelle fasi successive, i soggetti responsabili del controllo e del collaudo devono accertarne la conformità.

L'adozione degli strumenti di supporto (Linee guida e Norme tecniche di capitolato) necessita di una informazione diretta a tutti i soggetti interessati nelle differenti fasi delle attività costruttive: progettazione, realizzazione e controllo. Le conoscenze degli operatori devono essere integrate con le informazioni relative ai materiali ottenuti dal trattamento dei rifiuti (caratteristiche e destinazioni) affinché si sviluppi e normalizzi il corretto impiego dei prodotti riciclati a tutela dei materiali naturali oggi disponibili, ma non rinnovabili.

## RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)

(Allegato D Parte IV Titoli I e II D.Lgs. 152/2006)

### - CER 17 00 00 -

<b>CER</b>	<b>DESCRIZIONE DEL RIFIUTO</b>
<b>17 01 00</b>	<b>cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche</b>
17 01 01	cemento
17 01 02	mattoni
17 01 03	mattonelle e ceramiche
17 01 06 *	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose
17 01 07	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06
<b>17 02 00</b>	<b>legno, vetro e plastica</b>
17 02 01	legno
17 02 02	vetro
17 02 03	plastica
17 02 04 *	vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati
<b>17 03 00</b>	<b>miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame</b>
17 03 01 *	miscele bituminose contenenti catrame di carbone
17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
17 03 03 *	catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
<b>17 04 00</b>	<b>metalli (incluse le loro leghe)</b>
17 04 01	rame, bronzo, 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 *	rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose
17 04 10 *	cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose
17 04 11	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10

*Continua*

continua

<b>CER</b>	<b>DESCRIZIONE DEL RIFIUTO</b>
<b>17 05 00</b>	<b>terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio</b>
17 05 03 *	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
17 05 05 *	fanghi di dragaggio, contenente sostanze pericolose
17 05 06	fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05
17 05 07 *	pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose
17 05 08	pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07
<b>17 06 00</b>	<b>materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto</b>
17 06 01 *	materiali isolanti contenenti amianto
17 06 03 *	altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
17 06 04	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03
17 06 05 *	materiali da costruzione contenenti amianto
<b>17 08 00</b>	<b>materiali da costruzione a base di gesso</b>
17 08 01 *	materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose
17 08 02	materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01
<b>17 09 00</b>	<b>altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione</b>
17 09 01 *	rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti mercurio
17 09 02 *	rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti PCB (ad esempio sigillanti contenenti PCB, pavimentazioni a base di resina contenenti PCB, elementi stagni in vetro contenenti PCB, condensatori contenenti PCB)
17 09 03 *	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
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

<b>OPERAZIONI DI SMALTIMENTO</b> (Allegato B Parte IV Titoli I e II del D. Lgs. n. 152/2006)	
D 1	Deposito sul o nel suolo (ad esempio: discarica).
D 2	Trattamento in ambiente terrestre (ad esempio: biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli).
D 3	Iniezioni in profondità (ad esempio: iniezione di rifiuti pompabili in pozzi, in cupole saline o faglie geologiche naturali).
D 4	Lagunaggio (ad esempio: scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.).
D 5	Messa in discarica particolarmente allestita (ad esempio: sistemizzazione in alveoli stagni separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente).
D 6	Scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico eccetto l'immersione.
D 7	Immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino.
D 8	Trattamento biologico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12.
D 9	Trattamento chimico-fisico non specificato altrove nel presente allegato che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (ad esempio: evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.).
D 10	Incenerimento a terra.
D 11	Incenerimento in mare.
D 12	Deposito permanente (ad esempio: sistemazione di contenitori in una miniera, ecc.).
D 13	Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12.
D 14	Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13.
D 15	Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

## **OPERAZIONI DI RECUPERO**

(Allegato C Parte IV Titoli I e II del D. Lgs. n. 152/2006)

R 1	Utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.
R 2	Rigenerazione/recupero di solventi.
R 3	Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche).
R 4	Riciclo/recupero dei metalli e dei composti metallici.
R 5	Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche.
R 6	Rigenerazione degli acidi o delle basi.
R 7	Recupero dei prodotti che servono a captare gli inquinanti.
R 8	Recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori.
R 9	Rigenerazione o altri reimpieghi degli oli.
R 10	Spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia.
R 11	Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R1 a R10.
R 12	Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11.
R 13	Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

