



CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO
MONZABRIANZA
LODI

SEMINARIO

NUOVE PROSPETTIVE PER UN'EDILIZIA PUBBLICA SOSTENIBILE L'APPLICAZIONE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Verso la decostruzione selettiva: riduzione degli sprechi e recupero dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione

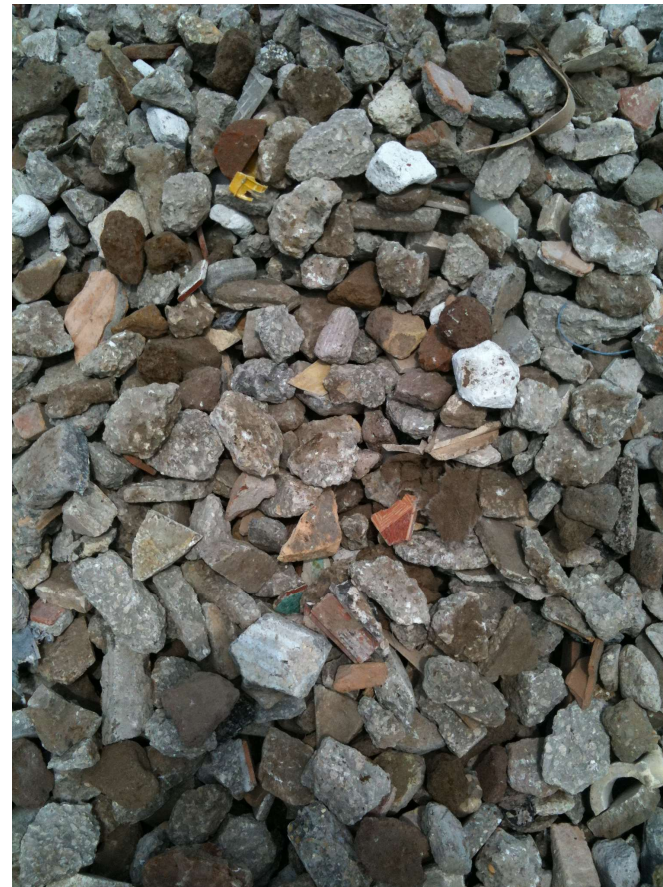
Relatore: dott. Nicola Mondini – Consigliere ANPAR



Milano, 19 giugno 2019



Aspetto e composizione



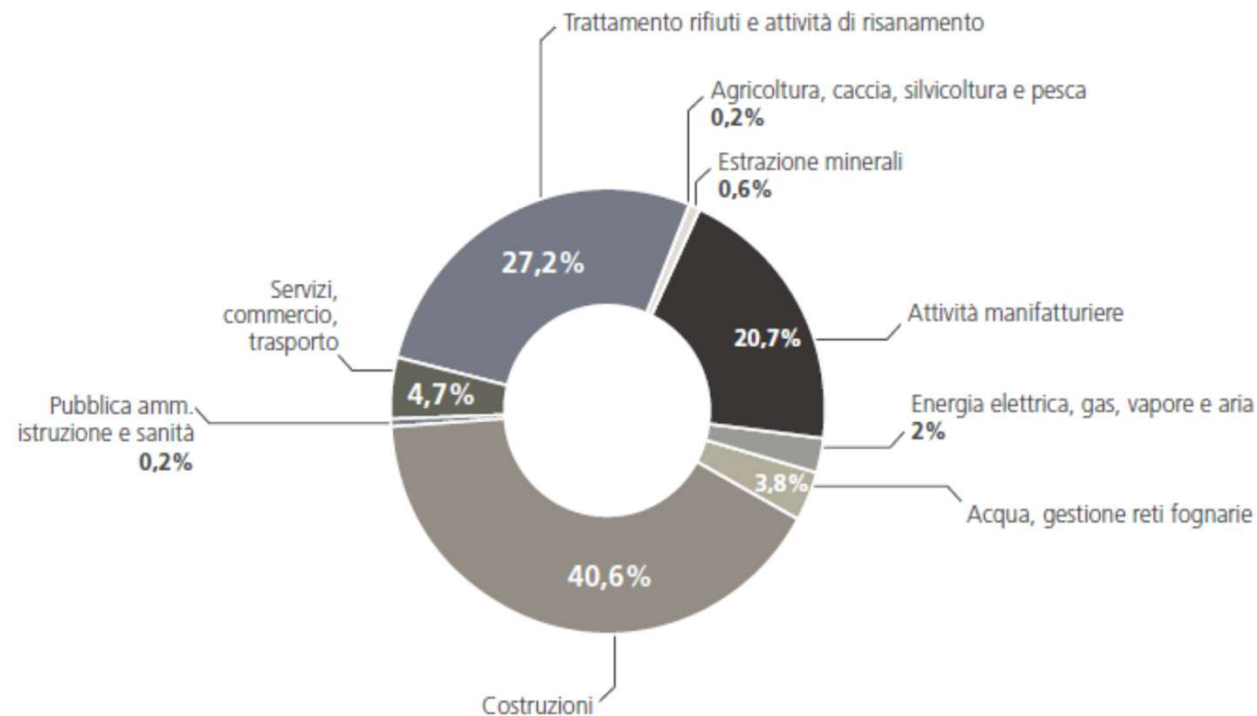


Rifiuti inerti da C&D e rifiuti da spazzamento stradale


14.1 Valutazione del contesto di mercato europeo

Secondo EUROSTAT, i rifiuti inerti da Costruzione e Demolizione (C&D) costituiscono in termini assoluti il flusso più rilevante dei rifiuti speciali prodotti in Europa. Il dato 2016 di produzione media dei rifiuti da C&D per l'Unione europea non è ancora disponibile al momento della pubblicazione del presente Rapporto ma Eurostat stima che sia pari a circa 900 Mt, in crescita rispetto al 2014 (858 Mt). Tale valore rappresenta circa il 35% della produzione totale di rifiuti speciali dell'UE dello stesso anno (2,549 Mld di t). Analizzando i dati di produzione pro-capite dei rifiuti da C&D si notano differenze elevate da Paese a Paese. Tra i Paesi che hanno aggiornato i dati al 2016, la produzione pro-capite maggiore si registra nei Paesi Bassi e in Francia, rispettivamente con 5,4 t/ab e 3,4 t/ab, seguono la Germania con 2,7 t/ab e il Regno Unito con 2,1 t/ab, mentre Italia e Spagna sono entrambe al di sotto della tonnellata per abitante, rispettivamente con 0,9 t/ab e 0,8 t/ab.

L'Italia
del Riciclo
2018



Caratteristiche dichiarate per gli aggregati riciclati in marcatura CE

Etichetta CE nr. 1 aggiornata al: 01/01/16 Nome commerciale: MPS da C&D																																																																																																																
All. 9 rev.00 	CAVETEST SRL Via I Maggio, 19 - 25013.Carpenedolo (Bs) 16 1234/CPR/0001																																																																																																															
	EN 13242:2002 + A1:2007 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e costruzione di strade																																																																																																															
	<table border="1"> <tr> <td>Forma delle particelle</td> <td>FI</td> <td>SI₃₀</td> <td>FI₃₀</td> </tr> <tr> <td>Dimensioni delle particelle</td> <td>d/D</td> <td>0/63</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>cat.</td> <td>G_A80</td> <td>GT_A10</td> </tr> <tr> <td>Massa volumica delle particelle</td> <td>Mg/m³</td> <td>NPD</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Purezza</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Contenuto in fini</td> <td>f</td> <td>f₃</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Qualità dei fini</td> <td>%MB,SE</td> <td>50 SE</td> <td>1,3 MB</td> </tr> <tr> <td>Percentuale di particelle frantumate</td> <td>C</td> <td>C_{50/10}</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza alla frammentazione/frantumazione</td> <td>L_A</td> <td>LA₃₅</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Stabilità di volume</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Componenti che alterano la stabilità di volume delle scorie d'altroforno e d'acciaieria per gli aggregati non legati</td> <td>V</td> <td>NPD</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Assorbimento/soluzione di acqua</td> <td>W_A %</td> <td>NPD</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Composizione/ contenuto</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzi</td> <td>R_c</td> <td>Rc46</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pietra naturale, calcestruzzi, vetro</td> <td>R_{cug}</td> <td>Rcug70</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Forati, piastrelle, mattoni</td> <td>R_b</td> <td>Rb30-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conglomerati bituminosi</td> <td>R_a</td> <td>Ra10-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vetro</td> <td>R_g</td> <td>Rg2-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altro</td> <td>X</td> <td>X1-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fristoli</td> <td>FL</td> <td>FL5-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solfati idrosolubili di aggregati riciclati</td> <td>SS</td> <td>SS_{0,2}</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solfati solubili in acido</td> <td>AS</td> <td>AS_{0,2}</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zolfo totale</td> <td>%S</td> <td>S₁</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Componenti che alterano la presa e l'indurimento delle miscele legate con leganti idraulici</td> <td>Dichiarato</td> <td>assenti</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza all'attrito</td> <td>M_{DE}</td> <td>M_{DE}35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rilascio di metalli pesanti mediante lisciviazione</td> <td>Dichiarato</td> <td>nei limiti</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rilascio di altre sostanze pericolose</td> <td>Dichiarato</td> <td>nei limiti</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Durabilità al gelo/disgelo</td> <td>F, MS</td> <td>NPD</td> <td></td> </tr> </table>	Forma delle particelle	FI	SI ₃₀	FI ₃₀	Dimensioni delle particelle	d/D	0/63			cat.	G _A 80	GT _A 10	Massa volumica delle particelle	Mg/m ³	NPD		Purezza				Contenuto in fini	f	f ₃		Qualità dei fini	%MB,SE	50 SE	1,3 MB	Percentuale di particelle frantumate	C	C _{50/10}		Resistenza alla frammentazione/frantumazione	L _A	LA ₃₅		Stabilità di volume				Componenti che alterano la stabilità di volume delle scorie d'altroforno e d'acciaieria per gli aggregati non legati	V	NPD		Assorbimento/soluzione di acqua	W _A %	NPD		Composizione/ contenuto				Calcestruzzi	R _c	Rc46		Pietra naturale, calcestruzzi, vetro	R _{cug}	Rcug70		Forati, piastrelle, mattoni	R _b	Rb30-		Conglomerati bituminosi	R _a	Ra10-		Vetro	R _g	Rg2-		Altro	X	X1-		Fristoli	FL	FL5-		Solfati idrosolubili di aggregati riciclati	SS	SS _{0,2}		Solfati solubili in acido	AS	AS _{0,2}		Zolfo totale	%S	S ₁		Componenti che alterano la presa e l'indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	Dichiarato	assenti		Resistenza all'attrito	M _{DE}	M _{DE} 35		Rilascio di metalli pesanti mediante lisciviazione	Dichiarato	nei limiti		Rilascio di altre sostanze pericolose	Dichiarato	nei limiti		Durabilità al gelo/disgelo	F, MS	NPD
Forma delle particelle	FI	SI ₃₀	FI ₃₀																																																																																																													
Dimensioni delle particelle	d/D	0/63																																																																																																														
	cat.	G _A 80	GT _A 10																																																																																																													
Massa volumica delle particelle	Mg/m ³	NPD																																																																																																														
Purezza																																																																																																																
Contenuto in fini	f	f ₃																																																																																																														
Qualità dei fini	%MB,SE	50 SE	1,3 MB																																																																																																													
Percentuale di particelle frantumate	C	C _{50/10}																																																																																																														
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	L _A	LA ₃₅																																																																																																														
Stabilità di volume																																																																																																																
Componenti che alterano la stabilità di volume delle scorie d'altroforno e d'acciaieria per gli aggregati non legati	V	NPD																																																																																																														
Assorbimento/soluzione di acqua	W _A %	NPD																																																																																																														
Composizione/ contenuto																																																																																																																
Calcestruzzi	R _c	Rc46																																																																																																														
Pietra naturale, calcestruzzi, vetro	R _{cug}	Rcug70																																																																																																														
Forati, piastrelle, mattoni	R _b	Rb30-																																																																																																														
Conglomerati bituminosi	R _a	Ra10-																																																																																																														
Vetro	R _g	Rg2-																																																																																																														
Altro	X	X1-																																																																																																														
Fristoli	FL	FL5-																																																																																																														
Solfati idrosolubili di aggregati riciclati	SS	SS _{0,2}																																																																																																														
Solfati solubili in acido	AS	AS _{0,2}																																																																																																														
Zolfo totale	%S	S ₁																																																																																																														
Componenti che alterano la presa e l'indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	Dichiarato	assenti																																																																																																														
Resistenza all'attrito	M _{DE}	M _{DE} 35																																																																																																														
Rilascio di metalli pesanti mediante lisciviazione	Dichiarato	nei limiti																																																																																																														
Rilascio di altre sostanze pericolose	Dichiarato	nei limiti																																																																																																														
Durabilità al gelo/disgelo	F, MS	NPD																																																																																																														
Origine: Costruzione e demolizione	Descrizione: aggregato proveniente dall'attività di recupero di materiali da costruzione e demolizione. La produzione ed il deposito avvengono nella sede operativa di Via I Maggio 19 a Carpenedolo (Bs)																																																																																																															
Frantumazione: Frantumato																																																																																																																
Provenienza: regione Lombardia	Codice identificativo prodotto: Codice 1 Codice identificativo DoP: 1/2016																																																																																																															

Produttore

Anno di apposizione della marcatura

Numero di certificato

Destinazione d'uso

Caratteristiche pertinenti

Informazioni di origine, deposito e riferimento alla DoP

Allegato ZA
della norma di
riferimento

Caratteristiche dichiarate per gli aggregati riciclati destinati alle costruzioni stradali (EN 13242:2008)

- **Rc:** calcestruzzo, prodotti di cls, malta, elementi di muratura in cls **100%**
- **Ru:** aggregato non legato, aggregato legato idraulicamente, pietra naturale **100%**
- **Rb:** mattoni, piastrelle, elementi in silicato di calcio, cls aerato non flottante **100%**
- **Ra:** materiali bituminosi **100%**
- **Rg:** vetro **25%**
- **FL:** materiale galleggiante (espresso in volume) **10%**
- **X:** altro (terra, argilla, metalli, plastica, gomma, legno non galleggiante, malte di gesso) **1%**

UTILIZZI PARTICOLARI

Calcestruzzi (UNI 8520-2:2016)

1. RC90, RCU95, Rb10-, Ra1-, FL2-, XRg1-
2. RC50, RCU70, Rb30-, Ra5-, FL2-, XRg2-

Tipologia aggregati di riciclo	Classe di resistenza	Classe di esposizione															
		Nessuna	X0	XC1 XC2	XC3	XC4	XS1	XS2 XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2 XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Tipo A :	≤ C8/10	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	≤ C20/25	60%	60%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	≤ C30/37	30%	30%	30%	30%	-	-	-	30%	-	-	-	30%	30%	30%	-	-
	≤ C45/55	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Tipo B :	≤ C8/10	≤ 100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aggregati riciclati di Tipo A derivanti da una fonte nota possono essere usati in classi di esposizione in cui il calcestruzzo originale era progettato con una percentuale massima di sostituzione del 30%.

UTILIZZI PARTICOLARI

Costruzioni stradali (UNI 11531-1:2014)

Miscele non legate di aggregati riciclati		Impieghi					
		Colmate/rinterri		Corpo del rilevato		Sottofondo	
Caratteristica	Norma di prova	Requisito	Frequenza minima di prova in fase di stesa	Requisito	Frequenza minima di prova in fase di stesa	Requisito	Frequenza minima di prova in fase di stesa
Designazione della miscela	UNI EN 13285	0/63	20 000 m ³	0/63	5 000 m ³	0/31,5	2 000 m ³
Sopravaglio della miscela	UNI EN 933-1	OC_{75}	20 000 m ³	OC_{95}	5 000 m ³	OC_{75}	2 000 m ³
Contenuto massimo dei fini	UNI EN 933-1	-		UF_{35}	5 000 m ³	UF_{15}	2 000 m ³
Granulometria della miscela	UNI EN 933-1	G_N	20 000 m ³	G_N	5 000 m ³	G_U	2 000 m ³
Appiattimento dell'aggregato grosso	UNI EN 933-3	-		F_{50}	50 000 m ³	F_{35}	2 000 m ³
Qualità dei fini		-		MB_5	5 000 m ³	MB_5	2 000 m ³
Qualità dei fini (alternativo)		-		SE_{20}	5 000 m ³	SE_{30}	2 000 m ³
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2	-		LA_{50}	50 000 m ³	LA_{45}	20 000 m ³
Solfato solubile in acqua	UNI EN 1744-1	-		$SS_{0,2}$	5 000 m ³	$SS_{0,2}$	2 000 m ³
Contenuto di frammenti di conglomerati cementizi, manufatti in calcestruzzo, malte, elementi lapidei naturali anche derivanti da murature, sfridi di cava o pietrisco tolto d'opera, materiali legati idraulicamente, vetro.	UNI EN 933-11	$R_{cug_{50}}$	20 000 m ³	$R_{cug_{50}}$	5 000 m ³	$R_{cug_{70}}$	2 000 m ³
Contenuto di vetro	UNI EN 933-11	-		$R_{j_{5}}$	5 000 m ³	$R_{j_{5}}$	2 000 m ³
Contenuto di materiali bituminosi	UNI EN 933-11	-		$R_{a_{30}}$	5 000 m ³	$R_{a_{10}}$	2 000 m ³
Contenuto di materiale galleggiante: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, polistirolo, sostanze organiche eccetto bitume,	UNI EN 933-11	FL_{10}	20 000 m ³	FL_{10}	5 000 m ³	FL_5	2 000 m ³
Contenuto di terreno vegetale, metalli, legno non galleggiante, plastica, gomma, gesso, cartongesso, e altri materiali non galleggianti non litoidi	UNI EN 933-11	X_1	20 000 m ³	X_1	5 000 m ³	X_1	2 000 m ³

DEMOLIZIONE SELETTIVA



Un rifiuto da C&D “pulito”, lo si ottiene grazie ad una demolizione selettiva mirata. Questa prevede di “spogliare” dapprima l’edificio interessato a demolizione di tutto ciò che non è cemento, mattone, ceramica o laterizio in generale, attraverso un’intensa e accurata fase di **strip out** che preveda anche la separazione per tipologia di tutto ciò che è stato rimosso (plastiche, isolanti, legno, ecc.), eseguire la demolizione secondo necessità (tradizionale o de costruttiva), deferrizzare con frantumazione primaria.

DEMOLIZIONE SELETTIVA

LA DEMOLIZIONE SELETTIVA AVVIENE ATTRAVERSO 4 STEP:

- 1. Rimozione dei materiali e dei componenti pericolosi:** per evitare di provocare inquinamenti e per proteggere gli operatori del cantiere dal rischio di manipolare in modo improprio sostanze nocive (es: materiali contenenti amianto, interruttori contenenti PCB ecc.). Una volta identificati e localizzati questi materiali, si procederà a bonificare l'edificio, rimuovendoli e quindi smaltendoli nel rispetto delle modalità previste dalle specifiche norme.
- 2. Rimozione dei componenti riusabili:** dopo la bonifica dagli eventuali materiali pericolosi, si passerà allo smontaggio di tutti quegli elementi che possono essere impiegati di nuovo. In molti casi, mattoni, tegole, travi, elementi inferriate e parapetti, serramenti ecc., se smontati con cura e senza essere danneggiati, possono essere riutilizzati.

DEMOLIZIONE SELETTIVA

LA DEMOLIZIONE SELETTIVA AVVIENE ATTRAVERSO 4 STEP:

- 3. Rimozione materiali riciclabili:** una volta asportati i materiali pericolosi e i componenti riusabili, si può continuare il lavoro demolendo la parti di edificio costituite da materiali o aggregati riciclabili. Riciclabili significa che questi materiali, sottoposti a trattamenti adeguati, possono servire a produrre nuovi materiali, con funzioni ed utilizzazioni anche diverse da quelle dei residui originari. Ad esempio frammenti e macerie di laterizi o calcestruzzo, anche misti, che a seguito di frantumazione, miscelazione, vagliatura o altri trattamenti costituiscono materiali idonei alla realizzazione di rilevati, reinterri, riempimenti, sottofondazioni. Oppure residui di legno che triturati, essiccati e incollati in impianti industriali idonei possono trasformarsi in pannelli di truciolare.
- 4. Eliminazione rifiuti non riciclabili:** tutto quello che resta dopo le selezioni è l'insieme di quei materiali che tecnicamente o economicamente (o per la eventuale presenza di elementi estranei o eterogenei) non è possibile valorizzare. Materiali che quindi devono necessariamente essere avviati allo smaltimento.

DEMOLIZIONE SELETTIVA



DEMOLIZIONE SELETTIVA



CONCLUSIONI

1. La demolizione selettiva comporta dei costi aggiuntivi rispetto alle tecnologie di demolizione tradizionali, stimati in circa dal 10% al 20%.
2. I vantaggi che se ne traggono sono immediati e di ampia portata:
 - a) Meno materiale in discarica
 - b) Più materiale recuperato
 - c) Flussi di rifiuti più controllati
 - d) Gestori di impianti di recupero facilitati

INCOGNITA:

il sistema normativo sarà rivisto veramente in ottica di economia circolare?

Grazie per l'attenzione

n.mondini@anpar.org



CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO
MONZABRIANZA
LODI

Aderente



@anparorg

ANPAR - Associazione Nazionale Produttori Aggregati Riciclati

Via del Poggio Laurentino, 11 - 00144 Roma

Tel: +39 06.99.69.579 - Fax: +39 06.59.19.955

mail: info@anpar.org - mail: unire@associazione-unire.org

www.anpar.org