

ANCE | LOMBARDIA ANCE | BERGAMO



Ordine degli ingegneri  
della Provincia di Bergamo



PROVINCIA DI BERGAMO

APPALTI VERDI

L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI: OBBLIGHI E  
OPPORTUNITÀ

---

**LA MARCATURA CE DEGLI AGGREGATI RICICLATI**

Relatore: dott. Nicola Mondini – CaveTest srl

## COS'È LA MARCATURA CE?



Logo che attesta la sicurezza di impiego di un determinato prodotto

## PERCHÉ APPORRE LA MARCATURA CE?



Obbligo di apposizione della marcatura CE a livello comunitario su tantissimi prodotti

Emissione di norme specifiche per la marcatura CE dei prodotti in rapporto alla destinazione d'uso

Recepimento dell'obbligatorietà della marcatura CE avvenuto attraverso il D.M. 11/04/2007

## DEFINIZIONI: AGGREGATO

### **Aggregato:**

Materiale granulare utilizzato nelle costruzioni. Gli aggregati possono essere naturali, artificiali o riciclati



### **Aggregato artificiale:**

Aggregato di origine minerale derivante da un processo industriale che implica una modificazione termica o di altro tipo



### **Aggregato riciclato:**

Aggregato risultante dalla lavorazione di materiale inorganico precedentemente utilizzato nelle costruzioni



## COME OTTENERE LA MARCATURA CE



Il produttore sceglie i prodotti da sottoporre a marcatura

Ne determina la destinazione d'uso, ad esempio la UNI EN 13242:2008



Redige il sistema di controllo della produzione

Effettua le prove ITT

Etichetta il prodotto

Effettua le prove di controllo periodico

Il produttore recepisce il livello di attestazione da applicare ai propri prodotti



## LIVELLO DI ATTESTAZIONE



I livelli di attestazione sono gli schemi di certificazione per perseguire la marcatura CE.

In Italia, i prodotti da costruzione destinati ad usi strutturali, devono essere marcati con livello di attestazione 2+ (D.M. 11/04/2007).



	Prove ITT	Controllo FPC	Ispezione iniziale	Sorveglianza
Compiti del produttore	4 2+	4 2+		
Compiti dell'organismo notificato			2+	2+

# ETICHETTATURA



Etichetta CE nr.	1	aggiornata al:	01/01/16	Nome commerciale:	MPS da C&D
AL 9 rev.00 <b>CE</b>	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					
Forma delle particelle	FI	SI <sub>20</sub>	FI <sub>20</sub>		
Dimensioni delle particelle	d/D	0/63	GT <sub>A10</sub>		
Massa volumica delle particelle	cat.	G <sub>A80</sub>	NP		
Purezza	Mg/m <sup>3</sup>	NPD			
Contenuto in fini	f	f <sub>5</sub>			
Qualità dei fini	%MB,SE	50 SE	1,3 MB		
Percentuale di particelle frantumate	C	C <sub>50/10</sub>			
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	L <sub>A</sub>	L <sub>A35</sub>			
Stabilità di volume	V	NPD			
Componenti che alterano la stabilità di volume delle sponde d'altroforno e d'acciaieria per gli aggregati non legati	V	NPD			
Assorbimento/soluzione di acqua	W <sub>24</sub> %	NPD			
Composizione/ contenuto					
Calcestruzzi	R <sub>c</sub>	Rc46			
Pietra naturale, calcestruzzi, vetro	R <sub>mg</sub>	Rcug70			
Ferri, piastrelle, mattoni	R <sub>b</sub>	Rb30-			
Conglomerati bituminosi	R <sub>a</sub>	Ra10-			
Vetro	R <sub>g</sub>	Rg2-			
Altro	X	X1-			
Frusti	FL	FL5-			
Solfati idrosolubili di aggregati riciclati	SS	SS <sub>0,2</sub>			
Solfati solubili in acido	.45	AS <sub>0,2</sub>			
Zolfo totale	%S	S <sub>1</sub>			
Componenti che alterano la presa e l'indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	Dichiarato	assenti			
Resistenza all'attrito	M <sub>FE</sub>	M <sub>0E35</sub>			
Rilascio di metalli pesanti mediante lisciviazione	Dichiarato	nei limiti			
Rilascio di altre sostanze pericolose	Dichiarato	nei limiti			
Durabilità al gelo/ disgelo	F, M5	NPD			
Origine: Costruzione e demolizione	Dichiarato: 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 I	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

# ETICHETTATURA



## DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE - DoP - All. 15 rev.00

Codice di identificazione unico del prodotto-tipo (1):	<b>MPS da C&amp;D</b> <b>Codice1_DoP n°1/2016</b>		
Usi previsti (2):	<b>Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di Ingegneria civile e costruzione di strade</b>		
Fabbricante (3):	<b>CAVETEST S.r.l.</b> <b>Via I Maggio, 19 - 25013 Carpenedolo (Bs)</b>		
Sistemi di VVCP (5):	<b>2+</b>		
Norma armonizzata (6a):	<b>UNI EN 13242:2002+A1:2008</b>		
Organismi notificati (6a):	<b>Organismo Certificatore Italiano</b> <b>Notifica nr. 1234</b>		
Documentazione tecnica appropriata e/o documentazione tecnica specifica (8):	<b>Conforme alle tabelle C1 - C4 - C5 della C.M. 5205/2005</b>		
Prestazioni dichiarate (7):	<b>SPECIFICA ARMONIZZATA</b> <b>EN 13242:2002+A1:2008</b>		
Forma delle particelle	F1	S1 <sub>20</sub>	FI <sub>20</sub>
Dimensioni delle particelle	d, D	0/63	GT <sub>4</sub> 10
Massa volumica delle particelle	cat.	G <sub>80</sub>	
Purezza	Mg/m <sup>3</sup>	NPD	
Contenuto in fini	f	f <sub>5</sub>	
Qualità dei fini	f <sub>5</sub> MB SE	50 SE	1,3 MB
Percentuale di particelle frantumate	C	C <sub>80/10</sub>	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	L <sub>4</sub>	LA <sub>35</sub>	
Stabilità di volume	T <sup>o</sup>	NPD	
Componenti che alterano la stabilità di volume delle sabbie d'altiforno e d'acciaieria per gli aggregati non legati	T <sup>o</sup>	NPD	
Absorbimento/colazione di acqua	W <sub>A</sub> %	NPD	
Composizione/contenuto			
Calcestruzzo	R <sub>c</sub>	Rc46	
Piensa naturale, calcestruzzo, vetro	R <sub>c</sub> ig	Rcug70	
Ferati, plastificanti, mastici	R <sub>b</sub>	Rb30-	
Cangiamerati bituminosi	R <sub>a</sub>	Ra10-	
T'etra	R <sub>g</sub>	Rg2-	
Altra	X	X1-	
Frisure	FL	FL5-	
Solfati idrosolubili di aggregati riciclati	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub> 0,2	
Solfati solubili in acido	A <sub>5</sub>	AS0,2	
Zolfo totale	S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	
Componenti che alterano la presa e l'indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	Dichiarato	assenti	
Resistenza all'attrito	M <sub>100</sub>	M <sub>100</sub> 35	
Rilascio di metalli pesanti mediante lisciviazione	Dichiarato	nei limiti	
Rilascio di altre sostanze pericolose	Dichiarato	nei limiti	
Durabilità al gelo/disgelo	F, MF	NPD	

Documentazione tecnica appropriata e specifica: conformità ad altri standard, presenza di una scheda di sicurezza, ecc.

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n° 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato a nome e per conto del fabbricante da:

Legale Rappresentante

Responsabilità del produttore

Carpenedolo (Bs) 01.01.2016



## QUALI CONTROLLI FARE?



I controlli in un impianto di recupero si dividono in tre categorie:

1. **Autorizzativi** – quantitativi trattati / autorizzati – codice CER
2. **Legali** - rispetto normativo a 360° - marcatura CE
3. **Qualitativi** – raggiungimento di determinate prestazioni



## CONTROLLI AUTORIZZATIVI



I controlli in un impianto di recupero iniziano ben prima del recupero stesso!  
Il sistema di gestione per la marcatura CE deve tenere conto di tutti i controlli.



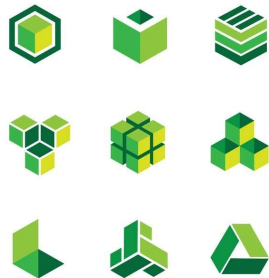
1. Identificazione del rifiuto tramite attribuzione codice CER e analisi sul tal quale
2. Presenza codice CER in autorizzazione
3. Non pericolosità e relativa omologa del rifiuto
4. Controllo delle quantità in ingresso e in uscita

## CONTROLLI LEGALI



Sono legati principalmente alla marcatura CE dei prodotti finiti e variano quindi in base alla destinazione d'uso.

### REQUISITI GEOMETRICI



- ✓ Analisi granulometrica
- ✓ Contenuto in fini
- ✓ Indice di forma
- ✓ Indice di appiattimento
- ✓ Percentuale di superfici frantumate

## CONTROLLI LEGALI



Sono legati principalmente alla marcatura CE dei prodotti finiti e variano quindi in base alla destinazione d'uso.

### REQUISITI FISICI



- ✓ Massa volumica e assorbimento
- ✓ Classificazione dei costituenti
- ✓ Frammentazione Los Angeles
- ✓ Resistenza all'usura
- ✓ Resistenza al gelo disgelo

## CONTROLLI LEGALI



Sono legati principalmente alla marcatura CE dei prodotti finiti e variano quindi in base alla destinazione d'uso.

### REQUISITI CHIMICI



- ✓ Contenuto in solfati
- ✓ Contenuto in zolfo
- ✓ Contenuto in cloruri (idrosolubili)
- ✓ Sostanze organiche
- ✓ Test di cessione

## CONTROLLI LEGALI



Ulteriori controlli legali possono essere prescritti da:

- ✓ Autorizzazioni particolari per siti da bonificare con caratteristiche particolari
- ✓ Norme locali, provinciali o regionali
- ✓ Requisiti di conformità dei prodotti a livello contrattuale
- ✓ Specifiche norme vigenti sul luogo di impiego (estero)

## FREQUENZA DEI CONTROLLI



- ✓ **Autorizzativi:** secondo le prescrizioni dell'autorizzazione stessa
- ✓ **Legali:** a seconda delle quantità prodotte, del tempo di funzionamento degli impianti di produzione, della conformità dei risultati delle prove. Le frequenze di partenza sono imposte dalle normative per la marcatura CE.



## ESEMPIO DI PIANO DEI CONTROLLI



### Prospetto «C» della UNI EN 13242:2008

Requisiti	1 sett	1 mese	1/6 mesi	1 anno	> anno
Geometrici	X	X			
Fisici			X	X	
Chimici				X	X

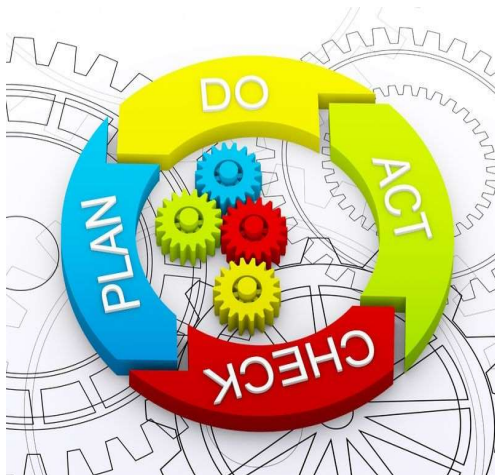
Le analisi ambientali (tal quale e cessione) hanno una frequenza propria e dipendono dall'autorizzazione



## CONTROLLI DI QUALITÀ



Dove si fa la qualità in un impianto di recupero?  
Il controllo è di tipo indiretto



1. Affidabilità del sistema di gestione
2. Percentuale di rifiuto recuperato
3. «Prestazione» delle MPS prodotte

## LA «PRESTAZIONE» DI UN PRODOTTO



### **Durabilità:**

capacità di un prodotto di mantenere le prestazioni richieste nel tempo, sotto l'influsso di azioni prevedibili.

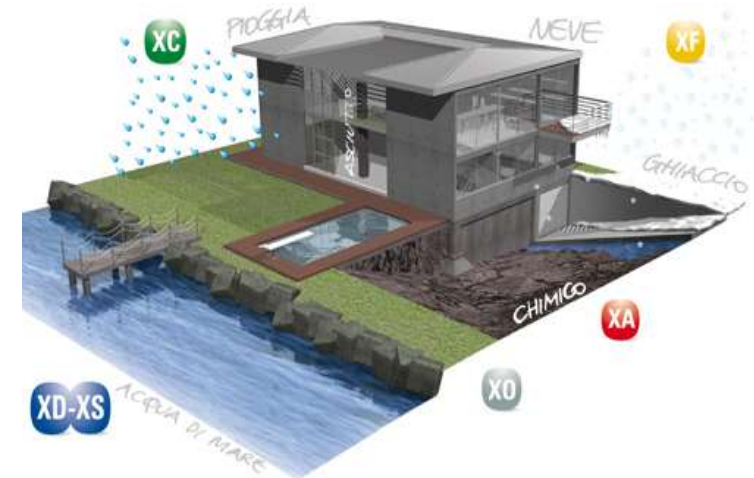
Se sottoposto a una normale manutenzione, un prodotto dovrebbe garantire che opere correttamente progettate e realizzate soddisfino i requisiti specificati per una vita utile del prodotto economicamente ragionevole.



Classi di esposizione del calcestruzzo



Requisiti aggregati da UNI EN 8520-2:2016



## LA «PRESTAZIONE» DI UN PRODOTTO



La norma UNI EN 8520-2:2016 propone un grande salto in avanti rispetto alla precedente versione:

*«sono ritenuti idonei per l'uso in calcestruzzo conforme alla EN 206 gli aggregati grossi riciclati, classificati secondo il prospetto 20 della EN 12620:2008, appartenenti alle seguenti tipologie:»*

## LA «PRESTAZIONE» DI UN PRODOTTO



**A. RC90, RCU95, Rb10-, Ra1-, FL2-, XRg1-**

**B. RC50, RCU70, Rb30-, Ra5-, FL2-, XRg2-**

Dove:

- Rc: calcestruzzo
- RCU: calcestruzzo + pietra naturale
- Rb: laterizio per muratura
- Ra: materiali bituminosi
- FL: materiale galleggiante (espresso in volume)
- XRg: altro (terra, legno, plastica, ecc) + vetro



Le regole di utilizzo sono contenute nella UNI 11104

## LA «PRESTAZIONE» DI UN PRODOTTO



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%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

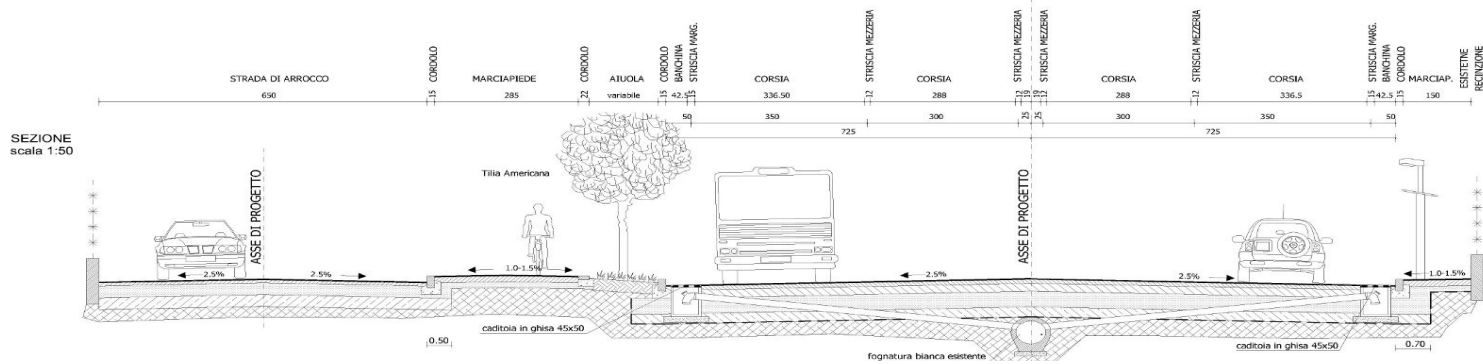
Aggregati riciclati di Tipo A derivanti da una fonte nota possono essere usati in classi di esposizione in cui il calcestruzzo originale era progettato con una percentuale massima di sostituzione del 30%.

# LA «PRESTAZIONE» DI UN PRODOTTO

Classi di sicurezza di impiego nelle opere stradali

~~UNI 10006 (ritirata)  
C.M. 5205/2005 (non è una norma)~~

Requisiti aggregati da UNI 11531-1:2014



## LA «PRESTAZIONE» DI UN PRODOTTO



UNI 11531-1:2014

La norma contiene:

- Istruzioni utili per l'applicazione in Italia delle UNI EN ISO 14688, UNI EN 13242, UNI 13285
- raggugli sulla classificazione delle terre, sulla designazione degli aggregati e sui criteri per la verifica di conformità
- **i valori di riferimento per le caratteristiche tecniche in relazione a ciascuna destinazione d'impiego.**

REQUISITI PER L'IMPIEGO DELLE TERRE (NATURALI)

MISCELE NON LEGATE DI AGGREGATI NATURALI E RICICLATI

MISCELE NON LEGATE DI AGGREGATI RICICLATI



04 Aprile 2017

# Grazie per l'attenzione

---

APPALTI VERDI, L'IMPIEGO DI AGGREGATI RICICLATI: OBBLIGHI E OPPORTUNITÁ  
LA MARCATURA CE DEGLI AGGREGATI RICICLATI

RELATORE: DOTT. NICOLA MONDINI – CAVETEST SRL

A solid blue horizontal bar at the bottom of the slide.