



Camera di Commercio  
Venezia Rovigo Delta Lagunare

**SEMINARIO RIFIUTI EDILI: Prospettive per il riciclaggio**

# **La marcatura CE degli aggregati riciclati**

a cura di:

dott. Nicola Mondini

Consigliere ANPAR e titolare CaveTest Srl

**Padova, 09 maggio 2018**



# INTRODUZIONE

**ANPAR** nasce nel 2000 per essere l'associazione di categoria delle imprese che riciclano rifiuti inerti

Ha l'obiettivo di:

- **Promuovere l'impiego degli aggregati riciclati** in tutte le possibili applicazioni, con particolare riferimento a quelle di carattere infrastrutturale
- **Promuovere lo sviluppo ed il progresso delle tecnologie di riciclaggio** finalizzate alla produzione di aggregati di elevata qualità
- **Assistere gli associati** in tutti gli aspetti della loro attività operativa

# INTRODUZIONE

- ANPAR crede che solo attraverso **l'alta qualità dei prodotti di riciclo** possa crescere **la cultura e la valorizzazione del recupero dei rifiuti inerti**
- È necessario difendere gli imprenditori che operano e si impegnano per **qualificare** i propri prodotti che devono essere conformi al Regolamento sui Prodotti da Costruzione (marcatura CE)
- ANPAR si pone l'obiettivo di **educare il mercato** a riconoscere e valorizzare la qualità dei prodotti
- Attraverso il suo Codice Etico ANPAR impone a tutti i propri associati un **comportamento virtuoso**

## IL DIALOGO CON LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E LE STAZIONI APPALTANTI

- ANPAR è riuscita a guadagnarsi la stima di tutti gli **Enti Pubblici** ponendosi come interlocutore di alto profilo tecnico e scientifico, lavorando sempre correttamente e facendo un'azione di lobby accorta ed intelligente
- Interviene in rappresentanza ed in difesa delle aziende associate con gli **Enti di controllo**
- Ha sviluppato ottimi rapporti con le **università** che si occupano a vario titolo di aggregati riciclati e artificiali
- Ha costruito contatti molto importanti con le principali stazioni appaltanti (**Anas e Italferr**)
- Ha formato molti tecnici della **Pubblica Amministrazione**, operatori e professionisti

# RAPPRESENTANZA EUROPEA ED INTERNAZIONALE

- ANPAR aderisce a livello Europeo alla **FIR**, Fédération Internationale du Recyclage
- ANPAR aderisce a livello nazionale a **FISE UNICIRCULAR**, Federazione Nazionale delle Imprese del Recupero
- Attraverso queste associazioni ANPAR è in grado di rappresentare il settore ed interagire con la **Commissione Europea** ed i Ministeri o le Regioni nella redazione delle norme comunitarie e nazionali/regionali



# SERVIZI OFFERTI AGLI ASSOCIATI

## Servizi gratuiti

- Informazioni sulle normative di settore
- Promozione dei propri associati sul sito dell'associazione
- Promozione di iniziative volte a diffondere cultura e informazione sugli aggregati riciclati ed artificiali

## Servizi a pagamento

- Assistenza tecnica e legale specifica
- Organizzazione di seminari/convegni a richiesta
- Assistenza all'ottenimento di certificazioni di processo o di prodotto
- Formazione degli addetti

# CARICHE SOCIALI



**Paolo Barberi**  
Carica: Presidente



**Carlo Colombino**  
Carica: Vicepresidente



**Giorgio Bressi**  
Carica: Direttore Tecnico



**Emmanuele Fabbri**  
Carica: Segretario



**Oliviero Del Debbio**  
Carica: Consigliere



**Sergio D'Alessio**  
Carica: Consigliere



**Nicola Mondini**  
Carica: Consigliere

+ Delegati Regionali

# TIPOLOGIA ASSOCIATI

## Soci effettivi

- Gestori di impianti di produzione di aggregati riciclati che, indipendentemente dalla tecnologia applicata, sono in grado di ottenere materiali da costruzione rispondenti alle normative di settore

## Soci aggregati

- Fornitori di servizi agli associati
- Imprese operanti in campi di attività connesse al recupero dei rifiuti inerti
- Imprese interessate da filiere funzionali ad operazioni di recupero di materia





## AZIENDE ASSOCIATE AL LUGLIO 2017

# COMITATO TECNICO

- Coordinato dal **Direttore Tecnico**
- Composto dai **delegati regionali e esperti del settore**
- Ha il compito di:
  - ❖ definire le posizioni dell'associazione sulle tematiche di carattere tecnico
  - ❖ produrre documenti da presentare a riunioni e/o convegni nazionali ed internazionali
  - ❖ preparare proposte di attività da sottoporre al Consiglio Direttivo
  - ❖ **Attivare gruppi di lavoro** su argomenti specifici

# TAVOLI TECNICI

- TP1 Opere comunali
- TP2 Grandi opere
- TP3 Prodotti conformi ai CAM  
Edilizia e strade
- TP4 Statistiche sui rifiuti da C&D e  
Italia del riciclo

- TT1 EoW
- TT2 Protocollo gestione rifiuti C&D
- TT3 IBA
- TT4 Impieghi legati aggregati riciclati
- TT5 Aggregati artificiali
- TT6 Materiali da scavo
- TT7 Prezzari e Capitolati
- TT8 CAM strade verdi
- TT9 Marchio di qualità aggregati riciclati e artificiali
- TT10 Revisione della specifica tecnica di RFI

# PERCHÉ ASSOCIARSI

ANPAR è il punto di incontro e di dialogo dove le imprese possono:

- definire le **strategie** più efficaci per il proprio settore
- creare **sinergie** di collaborazione per conseguire obiettivi comuni
- scambiare e condividere le proprie **esperienze**
- essere sempre **aggiornate** sulle normative nazionali ed europee e sulle novità inerenti il settore
- **beneficiare** della consulenza e dell'assistenza fornita dalla struttura sotto il profilo tecnico-normativo
- far parte di **gruppi di lavoro** organizzati dal Comitato Tecnico

# COME ASSOCIARSI

ANPAR ha nominato in molte regioni il proprio Delegato che ha il compito di tenere i rapporti con i soci e di veicolare le nuove domande per sottoporle all'approvazione del Consiglio Direttivo.

La quota annuale (anno solare) di iscrizione ad ANPAR è di **600 €** per i soci ordinari e **400 €** per gli aggregati. Essa dà diritto a:

- accedere alla parte riservata del sito tramite una propria password
- usufruire delle convenzioni stipulate dall'Associazione con i propri soci aggregati o fornitori
- partecipare ai tavoli tecnici

La domanda di adesione è disponibile sul sito [www.anpar.org](http://www.anpar.org) e va compilata ed inviata al Delegato regionale o al Segretario.

**DIRETTIVA DEL CONSIGLIO**

**del 21 dicembre 1988**

**relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione**

**(89/106/CEE)**

IL CONSIGLIO DELLE COMUNITÀ EUROPEE,

visto il trattato che istituisce la Comunità economica europea, in particolare l'articolo 100 A,

vista la proposta della Commissione <sup>(1)</sup>,

in cooperazione con il Parlamento europeo <sup>(2)</sup>,

visto il parere del Comitato economico e sociale <sup>(3)</sup>,

considerando che spetta agli Stati membri assicurarsi che sul proprio territorio le opere di edilizia e di ingegneria civile siano concepite e realizzate in modo da non compromettere

quale comporta la definizione di requisiti essenziali relativi alla sicurezza e ad altri aspetti importanti ai fini del benessere generale, senza ridurre i giustificati livelli di protezione in vigore negli Stati membri;

considerando che i requisiti essenziali costituiscono al contempo i criteri generali ed i criteri specifici che devono soddisfare le opere di costruzione e che essi devono essere interpretati nel senso che le opere di costruzione devono essere conformi, con un congruo grado di sicurezza, a uno o molti dei suddetti requisiti, o a tutti, se e quando ciò sia previsto nella regolamentazione;

considerando che, come base per le norme armonizzate o altri requisiti tecnici a livello europeo e per la stesura o la concessione del benessere tecnico europeo, saranno istituiti documenti (documenti interpretativi) al fine di dare forma

REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 9 marzo 2011

che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che  
abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

(Testo rilevante ai fini del SEE)

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea, in particolare l'articolo 114,

(4) Gli Stati membri hanno introdotto disposizioni, ivi compresi requisiti, concernenti non soltanto la sicurezza degli edifici e delle altre opere di costruzione, ma anche la salute, la durabilità, il risparmio energetico, la protezione dell'ambiente, gli aspetti economici ed altri aspetti importanti di tutela del pubblico interesse. I provvedimenti legislativi, regolamentari e amministrativi o la giurisprudenza relativi alle opere di costruzione e stabiliti a livello di Unione o di Stato membro non possono incidere sui re-

*Una più precisa ripartizione delle competenze e la sua categorizzazione consente di definire in modo più preciso i rapporti tra gli Stati membri e l'Unione europea.*

La **Direttiva** è un atto legislativo del Parlamento europeo e del Consiglio che obbliga gli Stati membri a realizzare determinati obiettivi, lasciando loro la scelta dei mezzi per farlo. La **Direttiva** è una “misura di armonizzazione”: con questo strumento si procede all'armonizzazione delle legislazioni nazionali ai fini della realizzazione del mercato unico.

## Regolamento

Come la Direttiva, anche il CPR è un atto legislativo del Parlamento europeo e del Consiglio, però è obbligatorio in tutti i suoi elementi.

Anche il CPR è una “misura di armonizzazione”, però è direttamente applicabile, ossia stabilisce norme che sono immediatamente valide in tutti gli Stati membri al pari delle leggi nazionali, senza che sia necessario alcun intervento da parte delle autorità nazionali.

Il **CPR** è stato pubblicato sulla GUUE il 4 aprile 2011, quindi è entrato in vigore a partire dal 20.mo giorno (1) successivo dalla pubblicazione, cioè il 25 aprile 2011.

Il **CPR 305/2011** sostituisce definitivamente la Direttiva Prodotti da Costruzione (CPD) 89/106. Per le Aziende ha avuto effetto a partire dal 1° Luglio 2013.



# COS'È LA MARCATURA CE?

# 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

- UNI - EN 12620 - Aggregati per calcestruzzo;
- UNI - EN 13043 - Aggregati per conglomerati bituminosi;
- UNI - EN 13055-1 - Aggregati leggeri per calcestruzzi e malte
- UNI - EN 13055-2 - Aggregati leggeri per conglomerati bituminosi;
- UNI - EN 13139 - Aggregati per malta;
- UNI - EN 13242 - Aggregati per costruzioni stradali;
- UNI - EN 13383 - Aggregati per opere di protezione idraulica;
- UNI - EN 13450 - Aggregati per massicciate per ferrovie.

# D.M. 11 APRILE 2007

## È FONDAMENTALE:

Recepisce l'obbligatorietà della marcatura CE degli aggregati in Italia e normalizza i due aspetti più critici dell'intero processo:

1. Le caratteristiche che devono obbligatoriamente essere dichiarate in etichetta CE (Si / npd)
2. Il livello di attestazione (4 / 2+)

# LIVELLI DI ATTESTAZIONE

I livelli di attestazione sono gli schemi di certificazione per ottenere 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+

## 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 e ne determina la destinazione d'uso, ad esempio la UNI EN 13242



Redige il sistema di controllo della produzione  
Effettua le prove ITT  
Etichetta il prodotto  
Effettua le prove di controllo periodico

L'ente notificato verifica l'applicazione del sistema e rilascia un numero di marcatura CE



# ETICHETTATURA

L'apposizione del marchio CE è responsabilità del produttore.


Ogni etichetta CE deve accompagnare il singolo documento di trasporto e ne deve richiamare numero e data.

La DoP (Dichiarazione di Prestazione) viene emessa dal fabbricante e deve essere consegnata ad ogni cliente.

La consegna può avvenire in allegato alla FATTURA di vendita, mediante PEC oppure pubblicandola sul sito internet aziendale.

La DoP è REGOLAMENTATA dal R.E. 574/2014

# ETICHETTATURA

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					
Forma delle particelle	FI	SI <sub>30</sub>	FI <sub>30</sub>		
Dimensioni delle particelle	d/D	0/63			
	cat.	G <sub>A</sub> 80	GT <sub>A</sub> 10		
Massa volumica delle particelle	Mg/m <sup>3</sup>	NPD			
Purezza					
Contenuto in fini	f	f <sub>3</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>	LA <sub>35</sub>			
Stabilità di volume					
Componenti che alterano la stabilità di volume delle scorie d'altoforno e d'acciaieria per gli aggregati non legati	V	NPD			
Assorbimento/soluzione di acqua	W <sub>A</sub> %	NPD			
Composizione/ contenuto					
Calcestruzzi	Rc	Rc46			
Pietra naturale, calcestruzzi, vetro	Rcng	Rcng70			
Forati, piastrelle, mattoni	Rb	Rb30-			
Conglomerati bituminosi	Ra	Ra10-			
Vetro	Rg	Rg2-			
Altro	X	X1-			
Fristoli	FL	FL5-			
Solfati idrosolubili di aggregati riciclati	SS	SS <sub>0,2</sub>			
Solfati solubili in acido	AS	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	Diibariato	assenti			
Resistenza all'attrito	M <sub>DE</sub>	M <sub>DE</sub> 35			
Rilascio di metalli pesanti mediante lisciviazione	Diibariato	nei limiti			
Rilascio di altre sostanze pericolose	Diibariato	nei limiti			
Durabilità al gelo/disgelo	F, MS	NPD			
Origine: Costruzione e demolizione	Descrizione: aggregato proveniente dall'attività di recupero di macerie 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



# ETICHIETTATURA

## 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>		
Noorma 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	FI	SI <sub>30</sub>	FI <sub>30</sub>
Dimensioni delle particelle	d/D	0/63	
	cat.	G <sub>80</sub>	GT <sub>10</sub>
Massa volumica delle particelle	M <sub>p</sub> /m <sup>3</sup>	NPD	
Purezza			
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>30/10</sub>	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	L <sub>4</sub>	LA <sub>35</sub>	
Stabilità di volume			
Componenti che alterano la stabilità di volume delle sabbie d'altoforno e d'acciaiera per gli aggregati non legati	V <sup>*</sup>	NPD	
Absorbimento/soluzione di acqua	W <sub>4,9%</sub>	NPD	
Composizione/contenuto			
Calcestruzzi	R <sub>f</sub>	Rc46	
Pietra naturale, calcestruzzi, vetro	R <sub>sig</sub>	Rcug70	
Forniti, piastrelle, mattoni	R <sub>b</sub>	Rb30-	
Conglomerati bituminosi	R <sub>a</sub>	Ra10-	
Vetro	R <sub>g</sub>	Rg2-	
Altro	X	X1-	
Frattali	FL	FL5-	
Solfati idrosolubili di aggregati riciclati	SS	SS <sub>1,2</sub>	
Solfati solubili in acido	AS	AS0,2	
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>DE</sub>	M <sub>DE35</sub>	
Rilascio di metalli pesanti mediante lisciviazione	Dichiarato	nei limiti	
Rilascio di altre sostanze pericolose	Dichiarato	nei limiti	
Durabilità al gelo/disgelo	F <sub>MS</sub>	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

Carpenedolo (Bs) 01.01.2016

Responsabilità del produttore

# I CONTROLLI

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.

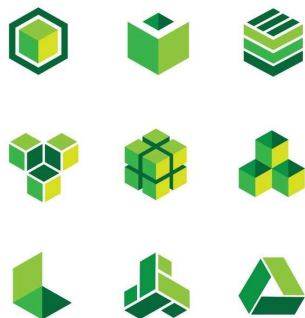


1. Identificazione del rifiuto tramite attribuzione codice CER e analisi sul tal quale
2. Presenza codice CER in autorizzazione
3. Non pericolosità e relativa omologa del rifiuto
4. Controllo delle quantità in ingresso e in uscita

## CONTROLLI LEGALI

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

### REQUISITI GEOMETRICI

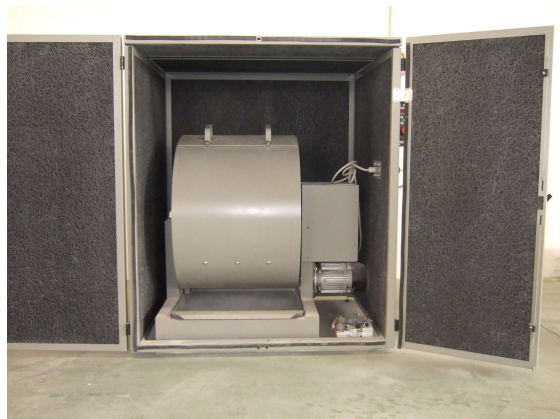


- ✓ Analisi granulometrica
- ✓ Contenuto in fini
- ✓ Indice di forma
- ✓ Indice di appiattimento
- ✓ Percentuale di superfici frantumate

# 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.





## FREQUENZA DEI CONTROLLI

Requisiti per impianti di recupero	1 sett	1 mese	1/6 mesi	1 anno	> anno
Requisiti per cantieri	1 lotto	1 lotto	1 / 4 lotti	1 / 4 lotti	
Geometrici	X	X			
Fisici			X	X	
Chimici				X	X

In ogni caso la definizione del lotto viene stabilita dall'autorizzazione.

# CONTROLLI QUALITATIVI

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

Secondo il Regolamento (UE) n.305/2011:

«prestazione di un prodotto da costruzione»: la prestazione in relazione alle caratteristiche essenziali pertinenti, espressa in termini di livello, classe o mediante descrizione;



Nel redigere la dichiarazione di prestazione, il fabbricante si assume la responsabilità della conformità del prodotto da costruzione a tale prestazione dichiarata.

# LA PRESTAZIONE DI UN PRODOTTO

Secondo il Regolamento (UE) n.305/2011:

Le caratteristiche essenziali vengono definite da normative specifiche sulla scorta dei requisiti di base delle opere di costruzione (Allegato 1 del CPR):

1. Resistenza meccanica e stabilità
2. Sicurezza in caso di incendio
3. Igiene, salute e ambiente
4. Sicurezza e accessibilità nell'uso
5. Protezione contro il rumore
6. Risparmio energetico e ritenzione del calore
7. Uso sostenibile delle risorse naturali



# 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



# LA PRESTAZIONE DI UN PRODOTTO

**UNI EN 8520-2:2016, esempi:**

## 1. Contaminanti leggeri

- Per cls ordinari  $\leq 0,5\%$  negli aggregati fini e  $\leq 0,1$  negli aggregati grossi

## 2. Abrasione Los Angeles

- Per cls con  $R_{ck} > C50/60$  è opportuno avere  $LA < 30$

## 3. Resistenza ai cicli di gelo-disgelo

1. Per cls con classe di esposizione XF1-2-3-4 è opportuno avere  $F < 2$



# LA PRESTAZIONE DI UN PRODOTTO

Classi di sicurezza di impiego nelle opere stradali



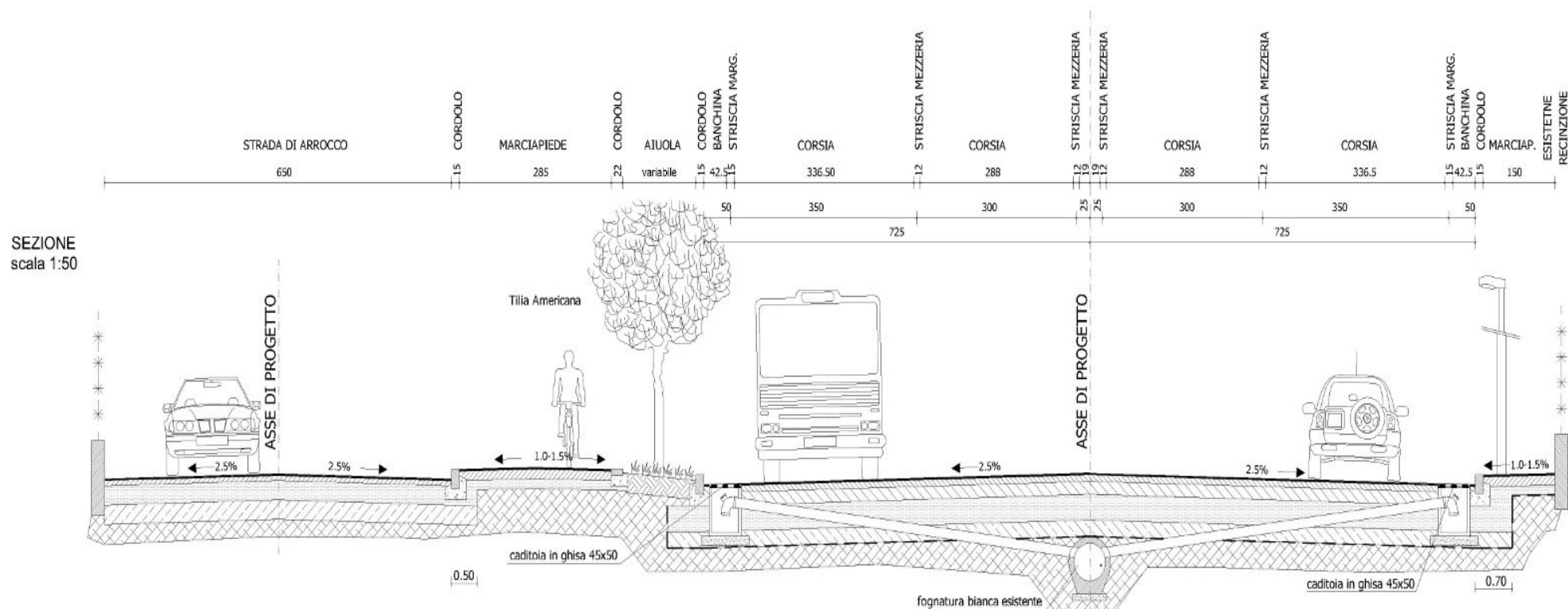
Requisiti aggregati da UNI 11531-1:2014



Capitolati speciali d'appalto

# PRINCIPALI UTILIZZI

## 1. Costruzioni stradali





## PRINCIPALI UTILIZZI

Negli ultimi anni si è visto un crescente interesse ad eseguire ricerche su aggregati riciclati per impiegarli prevalentemente come sottofondi stradali:

- revisione della norma EN13242 «Aggregati per costruzioni stradali»
- Limiti prestazionali di accettazione di terre e aggregati con la Norma UNI 11531-1:2014 (controlli di qualità!)



# PRINCIPALI UTILIZZI

UNI 11531-1:2014

La norma contiene:

- Istruzioni utili per l'applicazione in Italia delle UNI EN ISO 14688, UNI EN 13242, UNI 13285
- ragguagli 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.

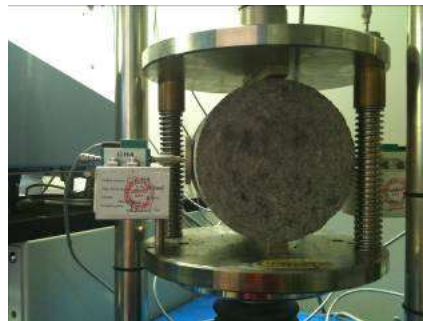
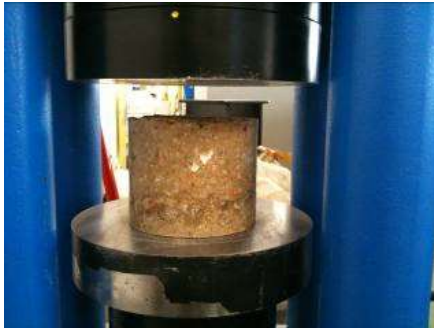
REQUISITI PER L'IMPIEGO DELLE TERRE  
(NATURALI)

MISCELE NON LEGATE DI AGGREGATI NATURALI  
ED ARTIFICIALI

MISCELE NON LEGATE DI AGGREGATI ARTIFICIALI

# PRINCIPALI UTILIZZI

## 2. Misti cementati



## PRINCIPALI UTILIZZI

- Già la UNI 10006 prevede la possibilità di utilizzo degli aggregati riciclati per la formazione di strati di sottofondo stradale miscelati con cemento per aumentarne le caratteristiche di portanza
- Altri limiti prestazionali vengono posti dai capitolati (Italferr – ANAS – Autostrade)
- UNI EN 14227-5 «Miscela legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 5: Miscela granulari legate con leganti idraulici per strade»

## UTILIZZI PARTICOLARI

### 3. Calcestruzzi

#### UNI 8520-2:2016

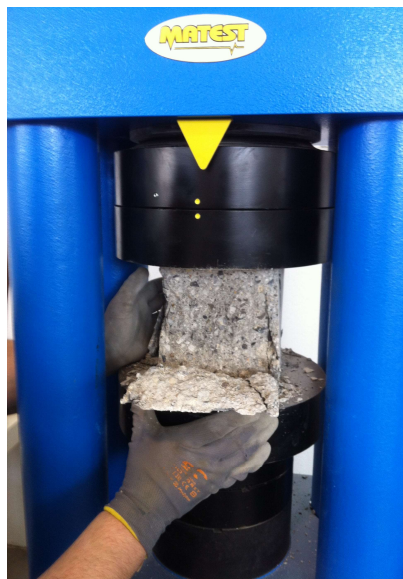
Propone un grande salto in avanti rispetto alla precedente versione:

*«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:»*



## UTILIZZI PARTICOLARI

### 3. Calcestruzzi (UNI 8520-2:2016)



1. RC90, RCU95, Rb10-, Ra1-, FL2-, XRg1-
2. 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

# UTILIZZI PARTICOLARI

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%.

# ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

## *Linee guida ANPAR-ATECAP per l'utilizzo di aggregati riciclati e artificiali nel confezionamento di miscele legate*

Le linee guida hanno lo scopo di:

1. Fornire indicazioni tecniche e prestazionali ai produttori di aggregati riciclati e artificiali
2. Aiutare i produttori di calcestruzzo ad uniformare le informazioni utili in caso di acquisto di aggregati riciclati o artificiali
3. Stabilire le frequenze di prova ideali per effettuare un controllo che dia garanzie effettive ai consumatori finali



# ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

## Linee guida ANPAR-ATECAP per l'utilizzo di aggregati riciclati e artificiali nel confezionamento di miscele legate


Proprietà	Metodo di prova	Simbolo	Frequenza	Frequenza consigliata	APPLICABILITA'					LIMITI	NOTE	Osservazioni del gruppo di lavoro
					FINE	GROSSO	MISTO	0/8	FILLER			
Designazione dimensionale	UNI EN 933-1	d/D	1/settimana	Lotto di produzione	SI	SI	SI	SI	SI			Si definisce Lotto di produzione un cumulo di aggregato da 500 mc
GRANULOMETRIA	UNI EN 933-1	Gxx	1/settimana	Lotto di produzione	SI	SI	SI	SI	SI	PROSPETTO 2 DELLA UNI EN 12620:20008		
MODULO DI FINEZZA	UNI EN 12620	FM	1/settimana	Lotto di produzione	SI	SI	SI	SI	SI	-----		
INDICE DI APPIATTIMENTO	UNI EN 933-3	F <sub>ixx</sub>	1/mese se di origine frantumata	1/mese	NO	SI	SI	SI	NO		Valori oltre F <sub>140</sub> possono influire sulla lavorabilità del calcestruzzo.	Anche se il DM 2007 dispone la possibilità di indicare NPD è utile il richiamo della UNI 8520-2:2016 che ne chiede la determinazione. Il valore influenza la lavorabilità del cls
INDICE DI FORMA	UNI EN 933-4	S <sub>ixx</sub>	2/anno se di origine naturale		NO	SI	SI	SI	NO		Valori oltre S <sub>140</sub> possono influire sulla lavorabilità del calcestruzzo.	

# ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

## Linee guida ANPAR-ATECAP per l'utilizzo di aggregati riciclati e artificiali nel confezionamento di miscele legate

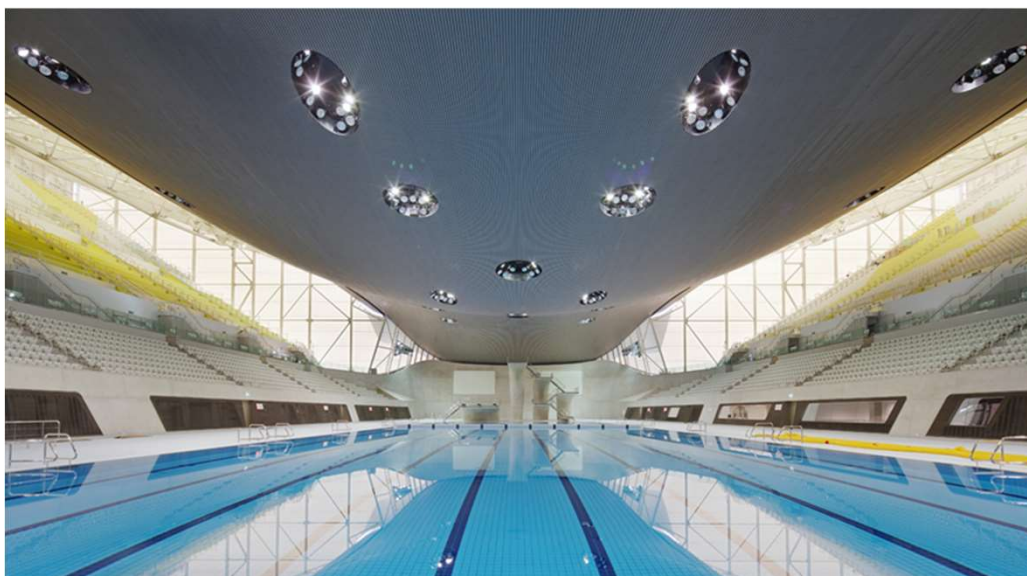
### DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE - DoP -

N. ....

 <b>ANPAR</b> Associazione Nazionale Produttori Aggregati Riciclati	Codice di identificazione unico del prodotto-tipo (1):	<b>MPS ...</b>	
	Usi previsti (2):	<b>Aggregati per calcestruzzi</b>	
	Fabbricante (3):	<b>CAVETEST SRL</b>	
	Sistemi di VVCP (5):	<b>2+</b>	
	Norme armonizzate (6a):		
	Organismi notificati (6a):	<b>AJA Registrars Europe n° 2309 Via delle Arti, 123 - 00054 Fiumicino (Rm)</b>	
Documentazione tecnica appropriata e/o documentazione tecnica specifica (8):			
<b>PRESTAZIONE DICHIARATA (7)</b>			
Forma delle particelle	FI	Ciottoli solubili in acqua	Dichiarato
Dimensioni delle particelle	d/D	Solfati idrosolubili di aggregati riciclati	SS
	ast	Solfati solubili in acido	-AS
Massa volumica delle particelle	Mg/m <sup>3</sup>	Zolfo totale	%S
Purezza		Componenti che alterano la presa e l'indurimento delle miscele legate e con legami idraulici	Dichiarato
Contenuto in fini	f	Componenti che alterano la velocità di presa e l'indurimento del calcestruzzo	Dichiarato
Qualità dei fini	%M.F.E	Influenza dell'aggregato riciclato sul tempo di inizio presa del cemento	-I
Percentuale di particelle frantumate	C	Contenuto di carbonato	Dichiarato
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	L-4	Emissione di radiorattività	Dichiarato
Stabilità di volume	V*	Rilascio di idrocarburi policiclici aromatici	Dichiarato
Assorbimento/soluzione di acqua	W-A %	Resistenza all'attacco	M <sub>100</sub>
Composizione/contenuto		Rilascio di metalli pesanti	Dichiarato
Calcestruzzo	Rc	Elavo	Dichiarato
Calcestruzzo prima naturale	Rcv	Cromo	Dichiarato
Piatta naturale, calcestruzzo vetro	Rvsg	Piombo	Dichiarato
Finis, piastrelle, marmo	Rf	Mercurio	Dichiarato
Concregomas laminati	Rc	Rilascio di altre sostanze pericolose	Dichiarato
Vetro	Rg	Durabilità al gelo/disgelo	F, MS
Altra	XX	Durabilità alla reazione alcali-silice	Dichiarato
Altra, vetro	XXg		
Frattali	FL		
Ciottoli solubili in acido	Dichiarato		
<p>La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme a l'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene in essa, in conformità al regolamento (UE) n° 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.</p> <p>Firmato a nome e per conto del fabbricante da: <span style="float: right;">Rappresentante Direzione</span></p> <p>Carpenedolo, 01</p>			

# ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

*Linee guida ANPAR-ATECAP per l'utilizzo di aggregati riciclati e artificiali nel confezionamento di miscele legate*



**Aquatics Centre**, progettato da *Zaha Hadid Architects* per il Parco Olimpico di London 2012 e certificato BREEAM *Excellent*

104.000 tonnellate di aggregati riciclati e artificiali nel calcestruzzo strutturale e non  
(51% degli aggregati usati in termini di massa)

# ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

## *Linee guida ANPAR-ATECAP per l'utilizzo di aggregati riciclati e artificiali nel confezionamento di miscele legate*



Ampliamento di un **edificio scolastico** ad Hirzenbach, Zurigo

I nuovi edifici sono stati realizzati con l'impiego del 95% di calcestruzzo riciclato RC pigmentato, come definito dal protocollo MINERGIE – Eco, con aggregati riciclati provenienti da una distanza inferiore a 25 km dal cantiere.

# ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

## *Linee guida per la marcatura CE degli aggregati riciclati prodotti on-site*

1. INTRODUZIONE
2. ASPETTI NORMATIVI
  - Utilizzo aggregati riciclati
  - Utilizzo impianti mobili
3. TECNOLOGIE DI DEMOLIZIONE
4. IMPIANTI DI PRODUZIONE DI AGGREGATI RICICLATI
5. MARCATURA CE ON-SITE
6. CASE HISTORY CON BILANCIO ECONOMICO/AMBIENTALE

# ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

## ESPERIENZA REALE

Nel corso del 2016, nel cantiere di Segrate (MI), denominato “Area ex dogana”, è avvenuta la demolizione di una serie di fabbricati in cemento armato; i rifiuti inerti di risulta, circa **70.000 m<sup>3</sup>**, sono stati trattati meccanicamente al fine di ottenere una materia prima seconda conforme alla **UNI EN 13242:2008** e alla colonna C2 della circolare del 15 luglio 2005, n. UL/2005/5205 da reimpiegare on-site come sottofondo per la viabilità di cantiere.

# ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

## Processo produttivo:

1. Strip out – demolizione selettiva
2. Riduzione volumetrica con pinza
3. Frantumazione e deferrizzazione
4. Stoccaggio in cumulo
5. Analisi sui cumuli
6. Marcatura CE e conformità alla 5205/2005
7. Riutilizzo come sottofondo di cantiere



# ESPERIENZE SIGNIFICATIVE





# ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

PROVE	NORME DI PROVA	FREQUENZA			PRODOTTO		
		Prove Iniziali	1 / lotto	1 /10 lotti	MPS	RIFIUTO IN	INGRESSO
<b>Requisiti Geometrici</b>							
Analisi Granulometrica	UNI EN 933-1	X	X		X		
Contenuto in fini	UNI EN 933-1	X	X		X		
Equivalente in sabbia (SE)	UNI EN 933-8-9	X	X		X		
Valore di blu (MB)	UNI EN 933-9	X	X				
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	X		X	X		
Resistenza all'usura (Micro Deval)	UNI EN 1097-1	X		X	X		
Indice di appiattimento	UNI EN 933-4	X	X		X		
Percentuale di superfici frantumate	UNI 933-5	X	X		X		
<b>Requisiti Fisici</b>							
Prova composizionale	UNI 933-11	X	X		X		
<b>Requisiti Chimici</b>							
Contenuto solfati	UNI EN 1744-1 p.12	X		X	X		
Analisi sul tal quale + amianto	-	X	X				X
Test di cessione + amianto	-	X	X		X		

## ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

Voce di spesa	Importo
Noleggio a caldo dell'impianto di frantumazione (comprensivo di formazione cumuli, coperture, movimentazioni interne, etc.)	€ 700.000
Costi per le analisi e la consulenza legate alla marcatura CE	€ 29.000
Costo dell'ente di certificazione	€ 1.500
<b>TOTALE</b>	<b>€ 730.500</b>

## ESPERIENZE SIGNIFICATIVE

Voce di mancata spesa	Importo
Smaltimento/recupero macerie	€ 1.050.000
Acquisto stabilizzato naturale	€ 1.050.000
<b>TOTALE</b>	<b>€ 2.100.000</b>
<b>DELTA PER 70.000 mc</b>	<b>€ 1.369.500</b>

# CONCLUSIONI

- La marcatura CE degli aggregati è un obbligo di legge
- Non esistono distinzioni «legali» tra aggregati naturali, riciclati o industriali
- Il settore è in costante evoluzione ed espansione
- Bisogna saper cogliere gli aggiornamenti normativi non come obblighi ma come «opportunità»





Grazie per l'attenzione  
n.mondini@cavetest.it



Aderente



**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](http://www.anpar.org)