

## **Workshop –**

**La produzione di aggregati artificiali nei processi di soil-washing e bioremediation di terre contaminate e recupero delle loppe d’altoforno - II sessione**

**La marcatura CE e i controlli analitici sugli aggregati artificiali**

A cura di:

Pasquale Zambito – Direttore del Laboratorio presso CaveTest Srl

**Ferrara, 21 settembre 2016**

# 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 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



# 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+

# 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>20</sub>	FI <sub>20</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>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>4</sub>	LA <sub>35</sub>		
Stabilità di volume					
Componenti che alterano la stabilità di volume delle scorie d'altoforno e d'acciaiera per gli aggregati non legati		V	NPD		
Assorbimento/soluzione di acqua		W <sub>4</sub> %	NPD		
Composizione/ contenuto					
Calcestruzzi		Rc	Rc46		
Pietra naturale, calcestruzzi, vetro		Rmg	Rcug70		
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		Dichiarato	assenti		
Resistenza all'attrito		M <sub>DE</sub>	M <sub>DE</sub> 35		
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		
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



# 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>		
<b>Prestazioni dichiarate (7):</b>	<b>SPECIFICA ARMONIZZATA</b> <b>EN 13242:2002+A1:2008</b>		
Forma delle particelle	FI	S1 <sub>00</sub>	FI <sub>00</sub>
Dimensioni delle particelle	d/D	0/63	
	cost.	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>5</sub>	
Qualità dei fini	%MB,SE	50 SE	1,3 MB
Percentuale di particelle frantumate	C	C <sub>90/10</sub>	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	L <sub>4</sub>	LA <sub>35</sub>	
Stabilità di volume			
Componenti che alterano la stabilità di volume delle siccie d'altoforno e d'acciaieria per gli aggregati non legati	V <sup>*</sup>	NPD	
Assorbimento/soluzione di acqua	W <sub>4</sub> %	NPD	
Composizione/contenuto			
Calcestruzzo	R <sub>c</sub>	Rc46	
Pietra naturale, calcestruzzo, vetro	R <sub>mg</sub>	Rcug70	
Forati, piastrelle, mattoni	R <sub>b</sub>	Rb30-	
Conglomerati bituminosi	R <sub>a</sub>	Ra10-	
Veretro	R <sub>g</sub>	Rg2-	
Altro	X	X1-	
Finito	FL	FL5-	
Solfati idrosolubili di aggregati riciclati	SS	SS <sub>0,2</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>DE</sub> 35	
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	

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarato. 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:

Carpenedolo (Bs) 01.01.2016

Legale Rappresentante

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

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.

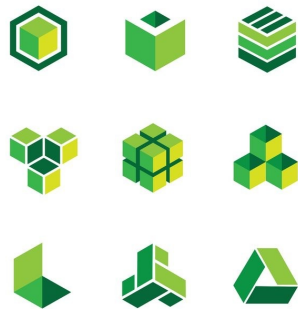


1. Identificazione del rifiuto tramite attribuzione codice CER e analisi sul tal quale
2. Presenza codice CER in autorizzazione
3. Non pericolosità e relativa omologa del rifiuto
4. Controllo delle quantità in ingresso e in uscita

# 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.





# 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 8520-2:2005, 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



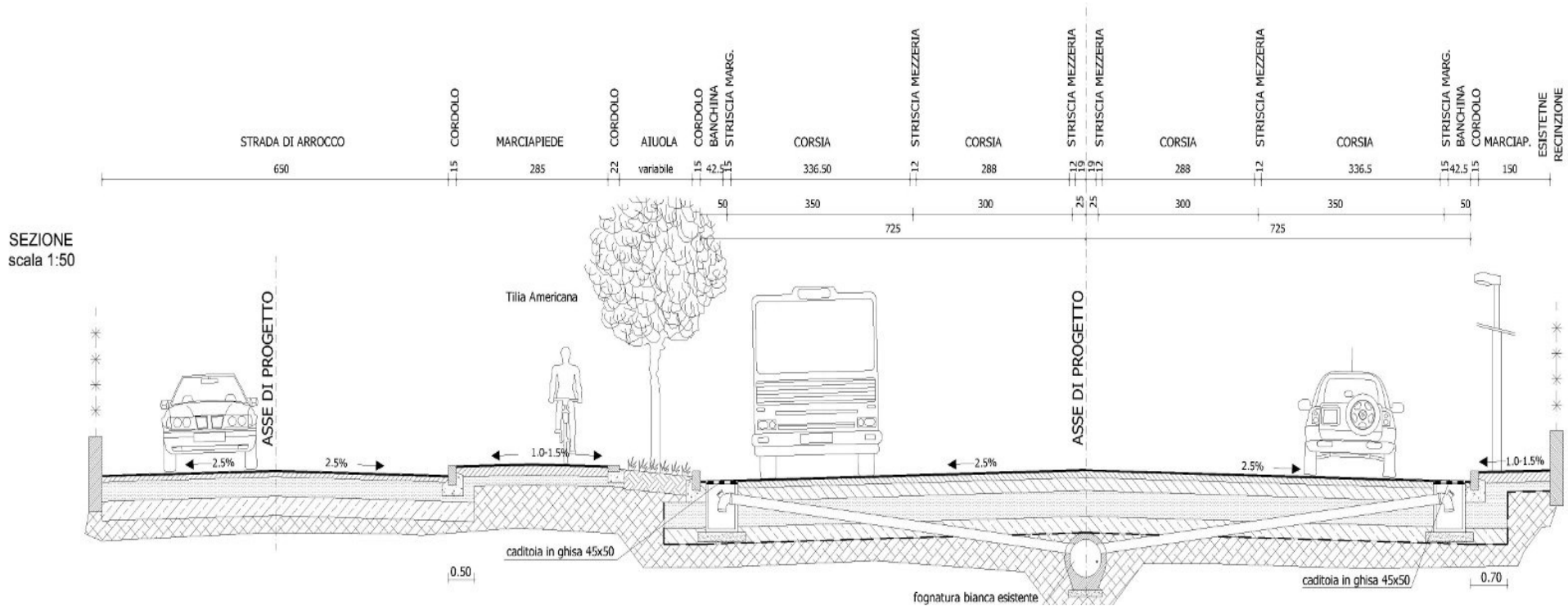
Requisiti aggregati da UNI 11531-1:2014



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.

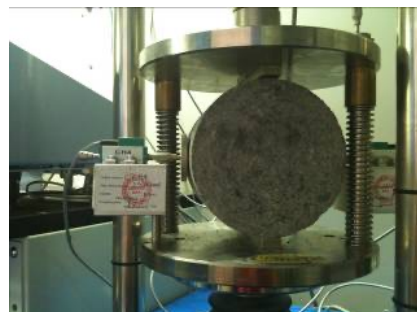
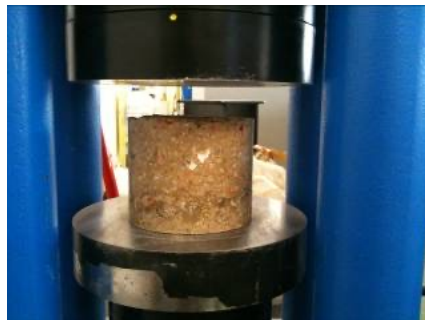
REQUISITI PER L'IMPIEGO DELLE TERRE  
(NATURALI)

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

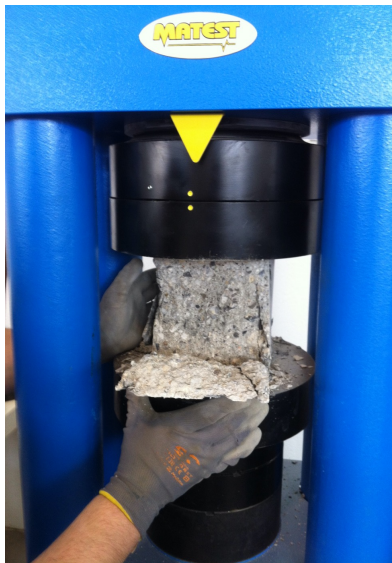
Propone un grande salto in avanti rispetto alla precedente versione:

*«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%.

# 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)