

ECOCER: RIUTILIZZO DI ROTTAMI CERAMICI COTTI PER LA PRODUZIONE DI INERTI DI BUONA QUALITÀ

di Paolo Giorgi e Paolo Pallante
Geologi dello Studio Tecnico Associato FOR.GEO - Modena

PREMESSA

In questi ultimi dieci anni in cui anche dal punto di vista normativo si è avuta una maggiore attenzione verso l'ambiente, si è assistito all'evolversi di due processi contrapposti.

Da un lato per impedire un'indiscriminata escavazione dei materiali litoidi è stata effettuata a livello regionale un'opera di pianificazione delle attività estrattive che disciplina i quantitativi estrattivi sulla base delle effettive necessità e fabbisogni territoriali. Questo processo, basato su un sostanziale equilibrio tra domanda e offerta di materiali inerti tradizionali di buona qualità, quali ghiaie e sabbie, ne ha innalzato i costi.

Il processo concomitante è dovuto all'incremento dei cicli produttivi all'interno del comprensorio ceramico di Sassuolo-Fiorano-Casalgrande, che ha portato ad un aumento sia dei quantitativi prodotti che degli scarti. Tra questi ultimi quelli costituiti da rottami piastrelle cotte (costituite soprattutto da gres porcellanato e monocottura), che erano in precedenza conferiti in discarica, si stanno rivelando un'interessante alternativa ai materiali inerti tradizionali (ghiaie e sabbie).

La ditta F.lli Cottafava S.a.s., con stabilimento sito in Magreta, nel comune di Formigine, sta operando per il riutilizzo dei rottami ceramici cotti per la produzione di miscele per misti cementati e stabilizzati, fornendo un prodotto denominato ECOCER che, oltre ad essere più economico dei materiali "tradizionali", costituisce una scelta ecologicamente compatibile.

Dal punto di vista qualitativo questi rottami ceramici cotti si sono rivelati d'ottima qualità, sia integrati con lo stabilizzato, sia con il materiale impiegato per il calcestruzzo, sia con la sabbia impiegata per massetti in calcestruzzo. Dal punto di vista ambientale il test di cessione condotto sugli stessi ha fornito valori sempre ben al di sotto dei severi limiti previsti nel D.M. 05/02/98 allegato 3. L'utilizzo dei rottami ceramici cotti comporta inoltre un ulteriore beneficio ambientale, evitandone il conferimento in discarica e diminuendo in questo modo

i quantitativi di materiali estrattivi litoidi, che sono pur sempre risorse non rinnovabili.

IL CICLO PRODUTTIVO DI RECUPERO

ECOCER viene prodotto all'interno dello stabilimento di Magreta della ditta F.lli Cottafava S.a.s. utilizzando materiali prevalentemente di provenienza regionale. La ditta è autorizzata a svolgere attività di recupero rifiuti e, in particolare, per ECOCER vengono utilizzati quelli compresi nel codice 7.3 della tipologia di cui al D.M. 5-2-1998 "Sfridi e scarti di prodotti ceramici smaltati cotti", con codice C.E.R. 101299. Il ciclo produttivo è esemplificato nel diagramma di flusso di figura 1.

Il materiale in ingresso all'impianto viene riutilizzato attraverso un processo che prevede la macinazione in un frantoio a mascelle di tipo mobile (figura 2), all'uscita del quale è presente un nastro di carico che conduce ad un vaglio vibrante a superficie piana (figura 3) con maglie di 20 mm. Qui avviene la selezione granulometrica del materiale macinato in due diverse frazioni. Le granulometrie inferiori a 20 mm, passate attraverso il vaglio, andranno a costituire ECOCER 0/20 mentre la frazione rimanente viene immessa su un nastro di carico. Parte di questa andrà a costituire ECOCER 0/40, la frazione rimanente verrà nuovamente immessa all'interno del mulino e rimacinata. L'impianto (figura 4, visione complessiva) è dotato di un sistema d'abbattimento polveri mediante nebulizzatori ad acqua.

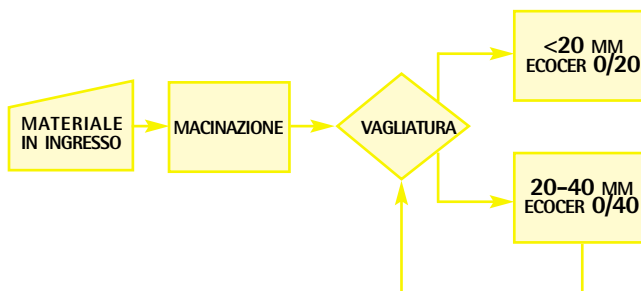


Figura 1. Ciclo produttivo del materiale ECOCER.



Figura 2. Frantoio a mascelle di tipo mobile, all'uscita del quale è presente un nastro di carico che conduce ad un vaglio vibrante.



Figura 3. Vaglio vibrante a superficie piana con nastro di carico per la frazione più grossolana.



Figura 4. Visione d'insieme dell'impianto.



Figura 5. Il materiale ECOCER.

CARATTERISTICHE DI ECOCER

Per verificare le caratteristiche fisiche e meccaniche di ECOCER (figura 5), costituito prevalentemente da rottami macinati e vagliati di gres porcellanato e monocottura, sono state eseguite una serie di prove di laboratorio, sia sul materiale tal quale sia per l'utilizzo di questo in misti cementati, che hanno portato alla certificazione

del prodotto.

E' stata dapprima effettuata la classificazione del materiale ECOCER, controllandone la distribuzione granulometrica (norma CNR-BU 23/71), successivamente sono state effettuate le seguenti prove che hanno condotto ai risultati schematizzati in tabella 1.

Le caratteristiche chimiche e la compatibilità ambienta-

TIPO DI PROVA	RISULTATI E CLASSIFICAZIONI
Rapporto passante 0.075/0.42	0.43 < 0.66
Caratteristiche fisico-meccaniche (norma CNR-UNI 10006/63)	A1-a
Limiti di consistenza (norma CNR-UNI 10014/64)	il materiale non è plastico
Equivalenti in sabbia (norma CNR-BU 27/72)	75 %
Coefficiente di abrasione Los Angeles (norma CNR-BU 34/73)	22 % Classe C

tabella 1. Prove eseguite e classificazione del materiale ECOCER.

le del materiale sono state verificate e certificate da prove di laboratorio, effettuando il test di cessione (I.R.S.A.-CNR, 1994).

Il test di cessione è stato svolto secondo le procedure indicate nell'allegato 3 del D.M. 05/02/98.

I risultati del test, evidenziano che per tutti i parametri investigati le concentrazioni sono sempre ben al di sotto del limite di legge (D.M. 05/02/98). Per un elevato numero di parametri (COD, nitrati, amianto, cianuri, Cd, Hg, Cr, Cu, Zn, e Co) i valori sono al di sotto del limite di rilevabilità strumentale, sottolineando la bassissima cessione di questi materiali. Tale risultato è conforme a quanto era lecito aspettarsi, dal momento che i materiali utilizzati per ECOCER sono rottami ceramici cotti, in cui il processo di cottura ha portato alla greificazione degli stessi, rendendo pressoché inerti sia le materie prime che gli smalti ceramici.

siliana”.

I risultati di queste prove hanno evidenziato che la miscela ottimale è composta da misto cementato ECOCER + 5% di cemento (tipo II/A-M 32.5R) e 8% di acqua. I valori delle resistenze massime unitarie, relativi a questa miscela ottimale sono stati riportati in tabella 2.

CONCLUSIONI

ECOCER si è dimostrato di ottima qualità sia impiegato tal quale come materiale da sottofondo, sia integrato con lo stabilizzato, sia utilizzato per misti cementati, evidenziando la possibilità di essere inserito nei capitolati di appalto come materiale alternativo agli inerti lapidei tradizionali.

Le caratteristiche meccaniche lo rendono idoneo ad essere utilizzato come materiale sostitutivo di inerti pregiati

	Dimensioni provino		Sezione netta cm ²	Peso totale Kg	Peso unitario Kg/m ³	Resistenza massima unitaria MPa
	Ø cm	Altezza cm				
Prova di rottura a compressione a 7 gg	15.24	17.78	182.4	6.39	1970	4.82
Prova di trazione "brasiliiana" a 7 gg	15.24	17.78	271.0	6.39	1970	0.42

Tabella 2. Prove di compressione e di trazione sul misto cementato ECOCER (5% cemento, 8 % acqua). I valori riportati sono la media di tre misure relative ad altrettanti campioni. La variazione nelle misure nei tre provini è stata inferiore a $\pm 1\%$.

Viste le buone caratteristiche meccaniche del materiale e l'ottimo comportamento nel test di cessione, ECOCER è stato testato nell'utilizzo in misti cementati. Per determinare le percentuali ottimali di umidità e di legante per la produzione del misto cementato, sono stati confezionati 54 provini CBR con percentuali diverse di legante (dal 4 al 6 % di cemento) e di umidità (dal 7 al 9 % di acqua). Per ogni serie di 6 provini 3 sono stati sottoposti a prova di compressione e tre a prova di trazione indiretta "bra-

giati (stabilizzato e ghiaia), con il duplice vantaggio di diminuire i quantitativi necessari di materiali estrattivi e di valorizzare economicamente un rifiuto, evitandone il conferimento in discarica. Le ottime caratteristiche chimiche evidenziate nel test di cessione ne evidenziano la compatibilità ambientale, dal momento che fra tutti i parametri misurati 10 sono al di sotto del limite di rilevabilità strumentale e gli altri ben inferiori ai valori limite evidenziati nel D.M. 05-02-98. ●

