

Inertizzazione del cemento-amianto, i risultati del processo pirolitico

I rifiuti contenenti cemento-amianto costituiscono, dopo i rifiuti urbani, la tipologia più voluminosa esistente nel nostro paese e di grande rilevanza tra i rifiuti pericolosi. In futuro lo smaltimento in discarica potrebbe riguardare 30 milioni di tonnellate di materiale, attualmente ancora ben conservato. Il decreto 248/2004 e processi di trattamento basati sulla pirolisi innovativi aprono uno scenario interessante per l'inertizzazione e il riuso di questi rifiuti.

Da alcune stime sembra che attualmente coperture in opera con amianto ammontino a circa 2,5 miliardi di m² che, tradotti in peso, potrebbero corrispondere a 30 milioni di tonnellate, pari al quantitativo di rifiuti prodotti annualmente in Italia (2003).

Considerando che tali manufatti sono stati posti in opera già alcuni decenni fa – e che, in ogni caso, l'esposizione agli agenti atmosferici renderebbe usurati nel giro di un decennio anche quelli che attualmente sono ben conservati – il panorama dello smaltimento in discarica, attualmente utilizzato, diventa veramente preoccupante. La messa in sicurezza dei rifiuti derivanti dalla rimozione sarebbe problematica per diversi motivi tra cui la difficoltà a rendere sostenibile per l'ambiente la creazione di nuove discariche dedicate e le difficoltà economiche che i gestori di discariche dovrebbero sopportare per l'adeguamento alla nuova normativa, Dlgs 13 gennaio 2003. Infine le difficoltà delle amministrazioni locali ad autorizzare sui territori di competenza l'insediamento di nuove discariche. Da tale scenario appare evidente che nuovi sistemi di recupero di tali rifiuti sono auspicabili con una certa urgenza.

Il decreto del 29.7.2004 n° 248 "Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto" ha aperto alcune possibilità di recupero dei rifiuti contenenti amianto definendo i trattamenti e i processi che conducono alla totale trasformazione cristallografica dell'amianto. Tali trattamenti se adegua-

tamente realizzati permettono di evitare il conferimento in discarica e il riutilizzo del rifiuto trattato. Nonostante esistano diversi progetti e diverse proposte operative (vedi ad esempio la proposta di impianto per il trattamento termico di lastre in eternit di Carani e Gualtieri, 2002), attualmente in Italia non esistono impianti operativi di trattamento.

Fra i tanti progetti di trattamento dell'amianto che sono al momento in una fase avanzata di sviluppo troviamo quello progettato dall'Eco Studio, Aspireco, Gavardo (Brescia) per il trattamento pirolitico di rifiuti provenienti da lavorazioni di cemento-amianto e da riutilizzare per il ripristino ambientale. Il decreto citato rimanda al decreto 12/2/97 sui criteri di omologazione dei prodotti sostitutivi che per il materiale trattato termicamente deve essere esente da amianto determinato al microscopio elettronico.

Viene qui proposto un protocollo analitico adatto a rispondere alle richieste del legislatore e a garantire condizioni di sicurezza del rifiuto dopo trasformazione cristallografica.

Le trasformazioni principali che avvengono ad alta temperatura per i materiali contenenti amianto si possono classificare in *deossidrilazioni* e *ricristallizzazioni* allo stato solido (Gualtieri e Tartaglia, 2000). Il trattamento termico del *crisotilo puro* mostra che, a seguito della deossidrilazione a circa 800 °C, inizia una trasformazione allo stato solido che porta alla ricristallizzazione completa in fasi silicatiche magnesiche (forsterite ed enstatite, v. *box punto 1*).



Fig. 1 Estremi di fibre trattate di crisotilo

Grazie a questa trasformazione, il crisotilo non esiste più come entità mineralogica e il materiale trasformato perde le proprie caratteristiche chimico-fisiche originali e di conseguenza risulterebbe non più pericoloso.

L'amianto di *anfibolo tremolite* puro trattato termicamente a 1100 °C mostra dopo la deossidrilazione, una completa trasformazione in diopside, enstatite e cristobalite (v. *box punto 2*).

Infine, la forma di amianto più pericolosa, la *riebeckite (crocidolite)* pura trattata termicamente a 1100 °C mostra dopo la deossidrilazione, una sequenza di cristallizzazione più complessa, con ossidazione del ferro bivalente (v. *box punto 3*).

L'amianto fioccolato con crisotilo prevalente, trattato a 1000 °C, mostra che la fase asbestiforme originale si è completamente decomposta e sono cristallizzate tre fasi di neoformazione: la gehlenite, il diopside, la forsterite ed eventualmente l'ematite.

Lo studio in diffrazione del cemento-amianto a crisotilo prevalente, trattato a 1100 °C, mostra fasi di neoformazioni che derivano dalla trasformazione del crisotilo. Fra queste troviamo la gehlenite, prevalente, e il diopside, subordinato; sono ancora presenti come fasi residuali il quarzo e l'ematite. Lo studio SEM di tutti questi sistemi testimonia dell'avvenuta inertizzazione delle fasi fibrose del sistema che risultano essere composte, a seguito del trattamento termico, da un aggregato irregolare di cristalli di neoformazione con perdita della loro originaria pericolosità.

La *figura 1* riporta l'immagine SEM di una fibra di crisotilo trattata a circa 1000 °C, dove si nota la ricristallizzazione delle fibre originali.

Giovanni Pecchini, Emilio Renna, Orietta Sala, Tiziana Bacci, Federica Paoli, Valeria Biancolini
Arpa Emilia-Romagna
Alessandro F. Gualtieri
Università di Modena e Reggio Emilia
Luigi Calzavacca
Eco Studio-Aspireco, Gavardo Brescia

