

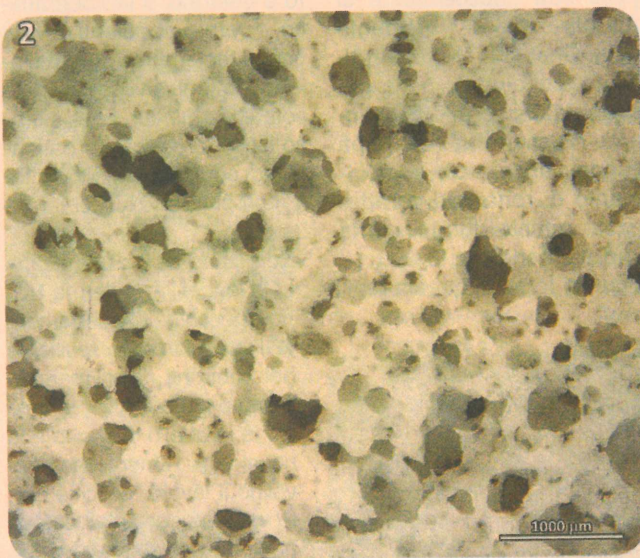
Recupero di scarti in materiali vetrosi

Esperienze presso l'Università di Padova su nuovi prodotti per l'edilizia

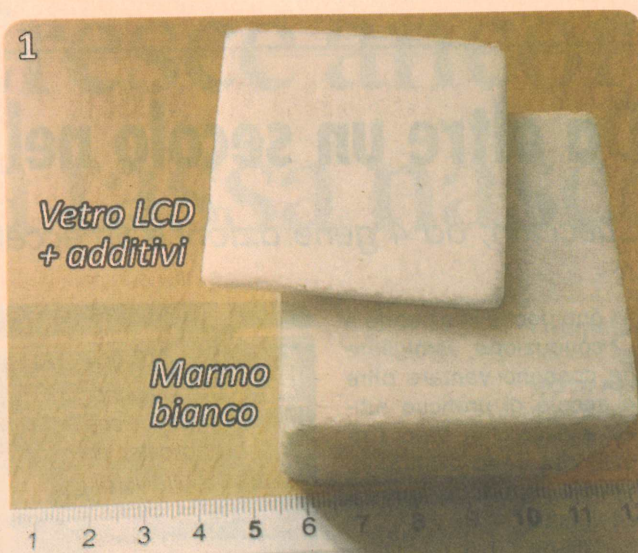
Il riciclo di rifiuti inorganici - quali scorie metallurgiche, ceneri (da incenerimento di rifiuti solidi urbani o da combustione di carbone), scarti dell'industria mineraria -, nella formazione di vetro chimicamente stabile (ovvero in grado di mantenere indefinitamente gli inquinanti nella sua struttura), a sua volta utilizzato come materia prima per nuovi prodotti per l'edilizia, è una delle strategie chiave per la tutela dell'ambiente, disponibile dagli ultimi decenni. Tuttavia, permangono significative criticità, soprattutto per quanto riguarda i costi e il consumo energetico. Molti sforzi sono dedicati, presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale (gruppo di ricerca "Ceramici Avanzati e Vetri"), alla riduzione di tempi e temperature di processo, specialmente per la conversione di vetri da rifiuti in vetroceramiche (vetri parzialmente

cristallizzati), utili come alternativa alle pietre naturali, e in vetroschiume, per isolamento termico e acustico. Una particolare attenzione è rivolta a "vetri di scarto", ovvero a vetri difficilmente riutilizzabili nel ciclo produttivo degli articoli originari.

Polveri di vetro possono essere infatti "sinterizzate", ovvero riunite tra loro a temperature moderate (di circa 1000 °C), inglobando direttamente altri rifiuti industriali o additivi. La Fig.1, ad esempio, mostra l'ottenimento di vetroceramiche da polveri di vetro da schermi LCD di diversa granulometria: l'apparenza marmorea (evidente dal confronto con marmo naturale) deriva dalla presenza di isole trasparenti, derivanti da polveri grossolane (dell'ordine del millimetro), circondate da cristalli di allumino-silicato di magnesio, dalla reazione di polveri di vetro fini con additivi a basso costo.



Esempio di schiuma dal recupero di vetro opalino



Confronto tra piastrella vetroceramica da vetro LCD e marmo naturale

La sinterizzazione diretta è alla base della produzione di vetroschiume, giacché una massa viscosa determinata dalla riunione di polveri di vetro è sottoposta ad espansione, per rilascio di gas, da parte di additivi selezionati. Contrariamente ai prodotti commerciali, le schiume sviluppate presso l'Università di Padova non derivano da additivi, quanto dai rifiuti stessi. Rifiuti ricchi in ossidi di ferro possono infatti portare a rilascio di ossigeno, da reazioni di riduzione. I materiali ottenuti sono utili, oltre che per l'isolamento termico e acustico, per le insolite proprietà catalitiche, elettriche e magnetiche. Infine, vetri di scarti (da soli o in miscela con altri rifiuti inorganici) possono essere convertiti in materiali cellulari anche senza agenti espandenti operanti durante la sinterizzazione. Schiume possono essere ottenute a freddo, per intensa agitazione

meccanica di sospensioni di polveri di vetro in soluzioni acquose alcaline, con l'aiuto di tensioattivi: la grande porosità (>80%) è conservata grazie alla formazione di gel alla superficie delle particelle di vetro; la sinterizzazione a 700-900 °C è utile al solo consolidamento. La Fig.2 mostra la microstruttura di una schiuma ottenuta secondo l'ultimo processo, dal recupero di vetro opalino.

Le investigazioni sul recupero di rifiuti industriali sono alla base delle attività del Dipartimento di Ingegneria Industriale nell'ambito di diversi progetti europei, e particolarmente nel progetto "FunGlass" (www.funglass.eu/), coordinato dall'Università di Trencin (Slovacchia) con il supporto dell'Università di Padova e altri Istituti (Università di Erlangen, Università di Jena e Consejo Superior de Investigaciones Científicas di Madrid).

Res

Coati

Iniziato dal Pol... porta i p... to polim... vetro, pr... andone... trattate... portare... logia ad... sere fac... di vetro... del patri... Il proge... ca molto... del vetro... maggior... disciplin... e POLY... l'Univer... settore... Italia Sp...

Sin

Rice

Il prof... nivers... pa da... per la... CFD... Dynam... duzione... si di r... di com... di ridu... ti. Tem... vetro s... mulazi... durre... dei sis... vetro... mersiv... proced... in am... sonaliz... fica). I...