

# IMPASTI SOSTENIBILI nella produzione di piastrelle

**Nell'ambito del progetto Ecosister, lo studio di impasti sostenibili per piastrelle di ceramica con materiali di riciclo ha evidenziato che il vetro di recupero e i residui di rettifica consentono una temperatura di cottura inferiore di 150° rispetto agli impasti industriali**

di Giovanni Ridolfi, Benedetta Ferrari\*

**Ecosister** (Ecosistema Territoriale di Innovazione dell'Emilia-Romagna) è un progetto finanziato dal PNRR che raccoglie le Università e i Centri di ricerca del territorio emiliano-romagnolo per supportare la transizione ecologica del sistema economico e sociale regionale. Ecosister si inserisce nel grande quadro degli obiettivi di sostenibilità che la Commissione Europea ha fissato per i decenni prossimi con il *Green Deal* europeo, verso un'Europa a impatto climatico zero entro il 2050, per contrastare il cambiamento climatico globale [1]. Il nuovo obiettivo per le energie rinnovabili per il 2030 è stato fissato al 42,5% (con l'ambizione di raggiungere il 45%) e il miglioramento dell'efficienza energetica all'11,7%, sempre entro il 2030. Nel 2025 l'energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili dovrà avere un aumento del 55% ed anche l'efficienza energetica dei processi dovrà comportare una crescita del 40%. Molto di più è da fare per quanto riguarda la decarbonizzazione dei processi, infatti, per quanto concerne le emissioni di diossido di carbonio, l'obiettivo è di raggiungere un totale di emissioni di diossido di Carbonio nel 2030 inferiori del 55% entro il 2030. Nel febbraio 2024 la Commissione ha presentato un obiettivo climatico intermedio per il 2040: una riduzione delle emissioni nette di gas a effetto serra del 90% entro il 2040 rispetto ai livelli del 1990, che consentirebbe all'UE di rispettare il suo impegno e raggiungere la neutralità climatica nel 2050. Per conseguire gli obiettivi della decarbonizzazione, occorre ridurre le emissioni in

tutti i settori, dall'industria all'energia, dai trasporti all'agricoltura. È indubbio che il settore ceramico giochi un ruolo vitale nel panorama industriale italiano e in particolare in Emilia-Romagna [2]. È un comparto celebre per i suoi prodotti di elevata qualità, che contribuisce significativamente all'economia nazionale. Di converso il settore viene classificato come *hard to abate* in quanto è caratterizzato da un consumo di energia consistente ed emissioni di diossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), dovute, principalmente, ai processi di cottura che avvengono in forni che raggiungono temperature elevate, superiori a 1000 °C. Le attività di ricerca che il Centro Ceramico sta svolgendo nell'ambito dello Spoke 1 del progetto Ecosister riguardano in particolare la messa a punto di impasti sostenibili per piastrelle di ceramica in gres porcellanato. Tra i materiali di riciclo presi in considerazione, ne sono stati selezionati tre come segue: scarti di rettifica a secco (**GR1**), vetro da impianti di riciclo della raccolta differenziata di rifiuti urbani (**GL2**) e scarto crudo della produzione di piastrelle in gres porcellanato (**WGB1**). Sono state eseguite le caratterizzazioni preliminari di routine che normalmente si effettuano sulle materie prime: distribuzione granulometrica, analisi mineralogica e chimica. Queste ultime caratterizzazioni sono fondamentali specialmente per l'utilizzo dei materiali di riciclo così da individuare in anticipo l'eventuale presenza di elementi non idonei per il processo di sinterizzazione. Con i materiali selezionati sono stati preparati 5 impasti come

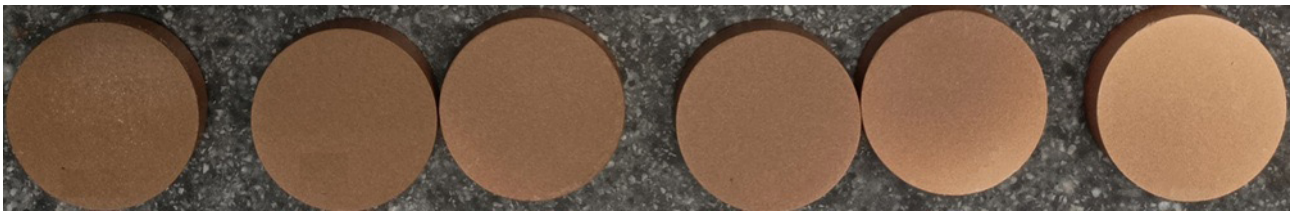


Fig.1. Alcuni provini cotti a temperature differenti

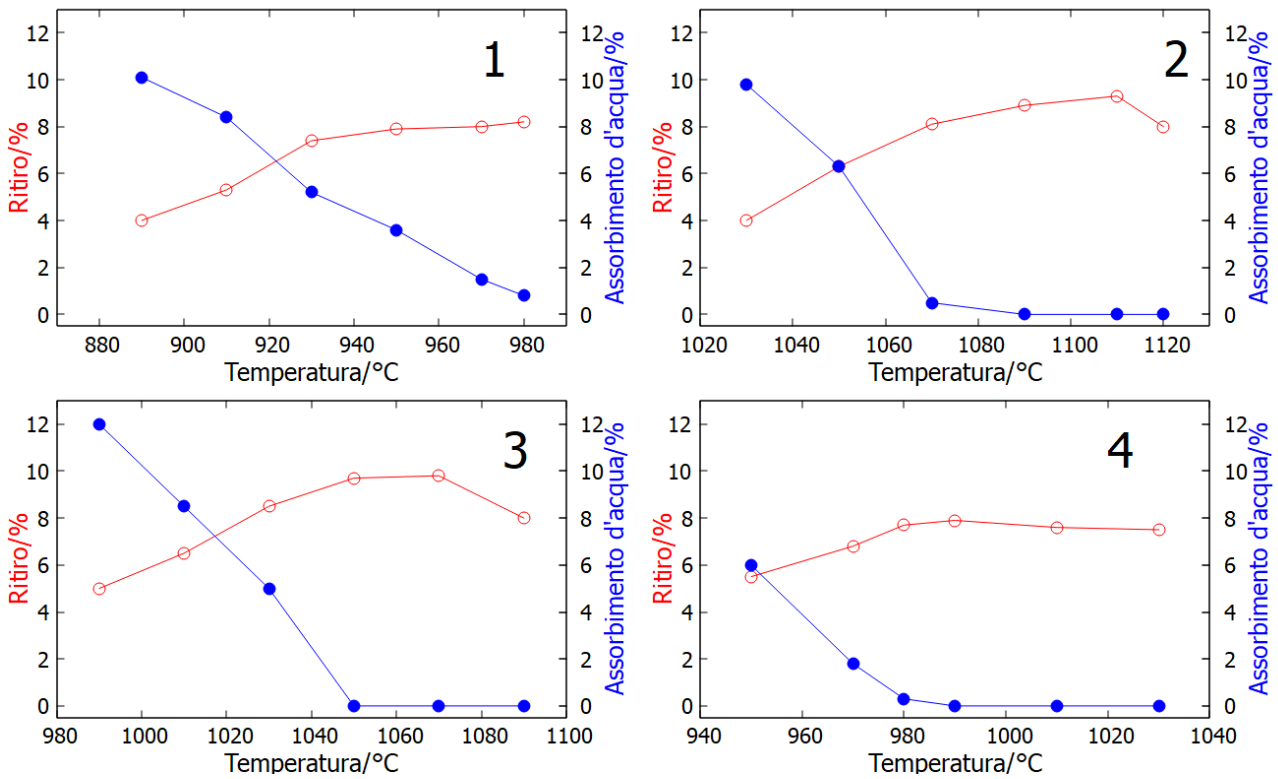


Fig.2. Ritiro (in rosso) ed assorbimento d'acqua (in blu) in funzione delle temperature di cottura dei mix.

riportato in Tabella 1. Gli impasti sono stati pressati in dischetti aventi diametro di 40 mm e cotti a cinque temperature nell'intervallo tra 890-1120°C (Figura 1). I dischetti cotti sono stati caratterizzati sia dal punto di vista del ritiro, per ottenere informazioni sul comportamento in cottura, sia dell'assorbimento d'acqua, per caratterizzare il materiale nello stesso modo in cui richiede la norma ISO 13006. I grafici di Figura 2 riportano i dati di ritiro ed assorbimento d'acqua in funzione della temperatura di cottura di ciascun provino per ogni impasto. Si può definire la temperatura ottimale di cottura come la temperatura minore alla quale il mix raggiunge un assorbimento d'acqua inferiore a 0,5%, potendosi, dunque, classificare commercialmente come gres porcellanato. Dai grafici si può notare che i mix V2R,

| Mix | WGB1 | GR1 | GL2 |
|-----|------|-----|-----|
| E6  | 40   | -   | 60  |
| V2R | 50   | 25  | 25  |
| V3R | 50   | 20  | 30  |
| V4R | 50   | 10  | 40  |

Tab.1 Formule (esprese come percentuale in peso) dei componenti dei mix.

V3R e V4R hanno le seguenti temperature ottimali di cottura: 1100, 1060 e 1000°C, rispettivamente. Il mix E6, che ha una percentuale di vetro riciclato del 60%, invece è stato cotto fino a 980 °C, che è risultata essere una temperatura troppo bassa, perché l'assorbimento d'acqua è dell'1% ed il ritiro ha ancora un andamento crescente. Si sono poi determinate le proprietà meccaniche: i dati del modulo di Young dei tre mix sinterizzati V2R, V3R, V4R

sono compresi tra 50 e 55 GPa e il valore di picco di resistenza a flessione è compreso tra 72 e 77 MPa, valori dello stesso ordine di grandezza di quelli di piastrelle in gres porcellanato prodotte industrialmente. In conclusione, la ricerca ha esplorato la fattibilità di realizzare impasti per piastrelle ceramiche in gres porcellanato con almeno il 30% di materiali riciclati. I risultati mostrano che l'effetto combinato di diversi materiali riciclati, nella fattispecie, il vetro ed i residui di rettifica a secco sono promettenti: la loro temperatura ottimale di cottura è fino a 150 °C inferiore a quella degli impasti industriali e le proprietà meccaniche sono paragonabili.

\*Centro Ceramico, Sassuolo (MO)  
centro.ceramico@centroceramico.it

[1] «Ceramic roadmap to 2050», Cerame-Unie, the European ceramic industry association, 2021  
[2] V. De Marchi, E. Di Maria, e G. Gereffi, Local clusters in global value chains: linking actors and territories through manufacturing and innovation. in Routledge studies in global competition, no. volume 69. London; New York, NY: Routledge-Taylor & Francis Group, 2018.