

IperCER



INNOVAZIONE DI PROCESSO PER LA FILIERA DELLA PIASTRELLA CERAMICA SOSTENIBILE

(CUP di progetto: E32I16000010007)



Studio dei processi di sinterizzazione e raffreddamento

Un aspetto molto rilevante nella produzione delle lastre ceramiche, in particolare per quelle di grandi dimensioni, è lo studio dei fenomeni che avvengono durante la sinterizzazione (cottura) ed il successivo raffreddamento. Durante questi processi, infatti, hanno luogo importanti trasformazioni della struttura e delle proprietà dell'impasto che determinano le caratteristiche fisiche e meccaniche del prodotto finito. In particolare, a seconda delle modalità con cui questi processi sono condotti, ad esempio a seconda che il raffreddamento sia lento o veloce, è possibile che si generi uno stato tenso-deformativo che può alterare la qualità del prodotto ottenuto.

In altri termini, le tensioni osservate nelle lastre alla fine della cottura, chiamate "residue", dipendono fortemente dalla rapidità del processo di raffreddamento e da proprietà termo-meccaniche degli impasti quali la loro viscosità e la loro conducibilità termica. Nei casi più comuni tali tensioni sono principalmente dovute alla differenza di temperatura osservata tra l'interno e l'esterno della lastra e crescono all'aumentare del suo spessore. Tali aspetti devono essere attentamente presi in conto nella scelta della velocità di raffreddamento e, se non opportunamente mitigati, possono portare a scarse prestazioni meccaniche delle lastre ceramiche ottenute.

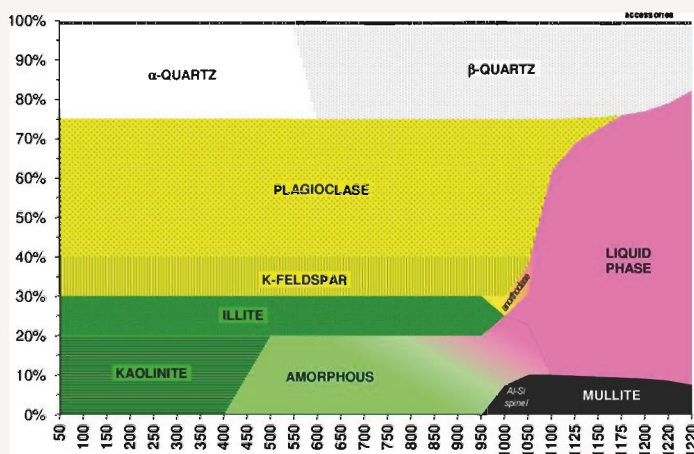


Figura 1 - Fenomenologia della sinterizzazione e delle trasformazioni in cottura

Studi mirati ad individuare i principali fenomeni che avvengono durante la sinterizzazione ed il successivo raffreddamento sono stati condotti all'interno del progetto. In particolare, sono state valutate l'evoluzione delle fasi mineralogiche e delle proprietà chimico-fisiche della fase vetrosa (viscosità e tensione superficiale) durante il ciclo termico. In seguito è stata svolta una campagna sperimentale concepita per mettere in luce l'effetto di distribuzioni di densità non omogenee ottenute in fase di pressatura ed è stato sviluppato un modello numerico che consentisse di interpretare i risultati ottenuti. Tali disomogeneità sono infatti responsabili di deformazioni che si sviluppano durante la sinterizzazione e che possono portare ad indesiderate difettosità del prodotto. Successivamente, è stato messo a punto un modello numerico capace di valutare le tensioni che si sviluppano all'interno della lastra durante il raffreddamento a causa della inhomogenea distribuzione di temperatura. Tali tensioni sono state messe in relazione ai parametri termo-meccanici che caratterizzano l'impasto e a quelli che governano il processo di raffreddamento aprendo così la strada ad una sistematica ottimizzazione di tale processo.

Ulteriori informazioni e approfondimenti:

www.ipercer.it