



## INNOVAZIONE DI PROCESSO PER LA FILIERA DELLA PIASTRELLA CERAMICA SOSTENIBILE

(CUP di progetto: E32I16000010007)



### Analisi fenomenologica e simulazione numerica dei processi di deposizione e compattazione delle polveri

La produzione di lastre di grande formato ha introdotto nuove sfide tecnologiche nell'ambito dell'industria ceramica, oggi soggetta ad una sempre crescente competizione internazionale. Una accurata caratterizzazione degli impasti ed un puntuale controllo dei processi di compattazione e cottura risultano oggi essere prerequisiti fondamentali al fine di garantire la qualità del prodotto finito. In particolare, la fase di compattazione dell'atomizzato riveste un ruolo fondamentale poichè da essa dipendono alcune importanti caratteristiche meccaniche della lastra ceramica quali la resistenza e la densità al termine del processo produttivo. E' dunque necessario individuare ed analizzare le variabili che governano tale processo e mettere a punto modelli matematici che consentano di simularlo numericamente. In tal modo, da un lato si migliora la loro comprensione e dall'altro si pongono le basi per una loro sistematica ottimizzazione.

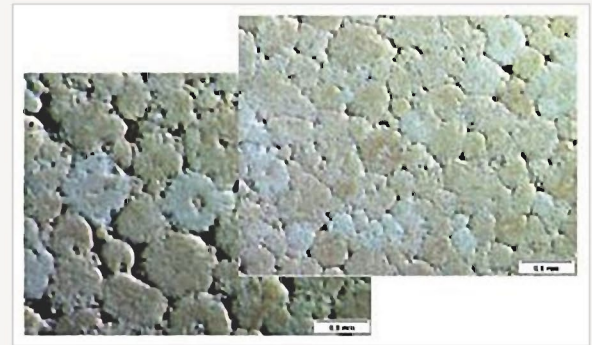


Figura 1 - Tessitura dei compatti, 50 kg/cm<sup>2</sup> (sinistra) e 150 kg/cm<sup>2</sup> (destra). Piano perpendicolare alla direzione di applicazione del carico

Nell'ambito del progetto, sono stati valutati, in laboratorio, il comportamento reologico e di compattazione di polveri ceramiche. Le prove sperimentali hanno permesso di definire l'influenza delle variabili di processo e delle principali proprietà degli impasti, quali la forma dei grani, l'umidità e la granulometria delle polveri utilizzate (Figura 1). In parallelo, la modellazione numerica è stata utilizzata per simulare i processi di deposizione e compattazione. Mediante un software DEM (*Discrete Element Method*) è stato riprodotto il processo di deposizione dell'atomizzato, ottenendo l'impaccamento mostrato. Successivamente, la geometria ottenuta è stata importata in un software FEM (*Finite Element Method*), che consente una più fedele descrizione del processo di pressatura. La simulazione della compattazione mediante elementi finiti (Figura 2) ha permesso di valutare in modo selettivo l'influenza di alcuni parametri, quali l'attrito e la variazione delle caratteristiche meccaniche dei singoli grani.

Le curve di compattazione ottenute dalle simulazioni numeriche mostrano una buona corrispondenza con le corrispondenti curve sperimentali. Dal confronto fra queste curve si può dunque procedere alla calibrazione dei parametri meccanici che caratterizzano l'atomizzato e alla messa a punto di simulazioni numeriche atte a rappresentare dettagliatamente il processo di compattazione.

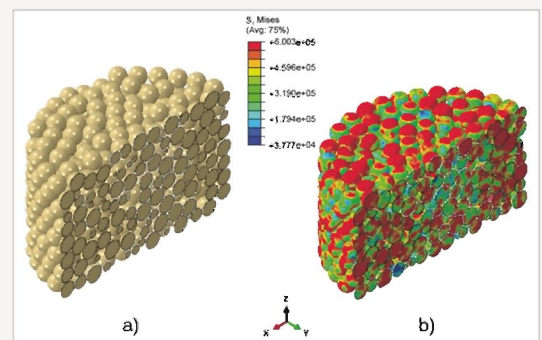


Figura 1 - Simulazione della compattazione: impaccamento iniziale (a) e tensioni di Mises durante la simulazione (b)

Ulteriori informazioni e approfondimenti:  
[www.ipercer.it](http://www.ipercer.it)