

Riassunto

Il grès fine porcellanato, detto più semplicemente grès porcellanato, è un prodotto dalle ottime caratteristiche tecniche, poiché presenta un'elevata resistenza meccanica e valori estremamente contenuti d'assorbimento d'acqua, inferiori all'0,5% (secondo normativa UNI EN 176 ISO BI e ISO 13006). Queste caratteristiche, associate alle sempre più sviluppate potenzialità estetiche, fanno del grès uno dei prodotti di punta nell'industria delle piastrelle ceramiche. Sotto il profilo ceramico il grès porcellanato non risulta però un prodotto nuovo, ma trae origine da tecnologie produttive già in uso nel passato e ad oggi superate; il suo attuale sviluppo è da associarsi all'introduzione di adeguate composizioni chimico-mineralogiche innovative, conformi all'applicazione delle moderne tecnologie come la formatura ad alta pressione, le recenti tecniche di decorazione e la cottura rapida estesa ai grandi formati. Risulta quindi indispensabile poter sfruttare al meglio le materie prime di cui dispone l'industria per poter garantire i migliori prodotti, sia dal punto di vista tecnologico che estetico, in un mercato sempre più competitivo. Per riuscire in questo intento l'azienda SACMI si pone di fornire assieme ai macchinari necessari per l'impianto anche la ricetta migliore per i materiali di cui dispone l'investitore. Lo scopo della attività svolta risulta di conseguenza quello di riuscire a trovare un metodo scientifico e statistico di previsione, tramite il quale ottimizzare una miscela di componenti già fornita dal cliente. In modo così da garantire la composizione, la modalità e la temperatura di cottura ideali per rispondere ai criteri richiesti. Nella scelta del metodo da adottare si è deciso di utilizzare un sistema di Design of Experiments (DOE), che andasse a studiare tramite un software la risposta del materiale in funzione delle proprietà analizzate e potesse fornire anche un'indicazione sull'interazioni tra le varie materie prime. Con questo modello si vuole giungere alla previsione della miscela che soddisfi i prerequisiti imposti dal cliente in modo preciso e puntuale. Durante il tirocinio curricolare si è cercato quindi di convalidare il metodo, studiando anche la miscela di risposta fornita dal software e eseguendo uno scale up dal laboratorio all'impianto industriale. Dai risultati ottenuti si ha una perfetta corrispondenza tra previsione e valori reali, osservando un miglioramento delle proprietà sulle piastrelle ottenute dall'impianto.

Abstract

Owing to its peculiar technologic characteristics and aesthetic potentials, Porcelain grès, also known as “grès”, has become one of the main product of ceramic industry. In particular, grès displays elevate mechanic resistance, low water adsorption, controllable retirement, high density and high resistance to filth. Nowadays, the major issue of the ceramics industries is related with being competitive in the global market by using raw materials and maximizing the products for both technical proprieties and aesthetic characteristics. Obviously, the quality of the products depends to ceramic process and its parameters. The SACMI's objective is to supply customers of ceramic machinery, giving also the best raw materials' mixture and the knowledge of how the ceramic process should be performed in the best way. For this reasons a statistic method of analysis known as “DOE” (Design Of Experiments) has been developed during this research training. This software can produce a response surface for each of the requested technical characteristics in function of the percentage of the raw materials and the temperature at which the process is carried out. By applying the prognostic method DOE, it's possible to predict one specific mixture that eventually matches the customer's requirements. Once this goal is achieved, the method has to be validated and successively the plant scale up step will be implemented. Relative to the specific case of my training research activity, the values expected by software in laboratory's method have been experimentally confirmed by the analysis that have been performed on the “real” tiles obtained from the industrial process. In particular, a significant improvement of the technological characteristic has been observed for some of the examined samples. Overall, it can be concluded that the application of the DOE method might represent a promising development for the improvement of the processes connected to the ceramic industry, even if the introduction of different types of raw materials might involve a longer optimization procedure.