



DICAM  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

**Assegno di Ricerca – budget integrato (durata: 12 mesi)**

**SSD di riferimento: Scienza e Tecnologia dei Materiali (ING-IND/22)**

**Tutor: prof.ssa Maria Chiara Bignozzi**

## **1. Progetto di ricerca**

### *1.1 Titolo della ricerca*

Formulazione e caratterizzazione di smalti ceramici ad alte prestazioni

### *1.2 Background*

Gli smalti ceramici ricoprono la superficie delle piastrelle di ceramica proteggendo la decorazione e allo stesso tempo fornendo caratteristiche superficiali al prodotto finale quali resistenza all'abrasione superficiale, resistenza al graffio, alla macchia, agli attacchi chimici, etc.. Le prestazioni dello smalto giocano quindi un ruolo fondamentale nella produzione delle piastrelle, garantendone il loro uso sia come materiale da rivestimento e da pavimentazione, sia come materiale per l'arredo e per la produzione di piani cucina. L'utilizzo di smalti non idonei può causare diversi difetti nella piastrella di ceramica che ne possono compromettere la qualità e possono essere causa di contestazioni. E' pertanto fondamentale che la formulazione degli smalti avvenga in modo appropriato e si identifichino i costituenti in grado di impartire e/o incrementare determinate proprietà (e.g. durezza superficiale, resistenza allo *scratch*, resistenza all'usura, etc.) tenendo conto del loro comportamento ad alta temperatura e durante la successiva fase di raffreddamento.

### *1.2 Obiettivi della ricerca*

La ricerca è finalizzata allo sviluppo di linee guida per la formulazione di smalti per piastrelle di ceramica ad elevate prestazioni. In particolare, saranno messi a punto protocolli di prova che terranno conto di metodi analitici e tecnologici (in accordo con le normative vigenti) per determinare le principali caratteristiche richieste agli smalti in diverse destinazioni d'uso (e.g. superfici per pavimentazioni in esterno, superfici per ambienti aggressivi, superfici a contatto con alimenti, etc.). Parallelamente saranno sviluppate e ottimizzate nuove formulazioni per migliorare le proprietà di resistenza all'usura degli smalti studiati, attraverso un'attenta analisi delle materie prime e/o delle fritte, metodi d'invecchiamento accelerato e osservazioni superficiali attraverso tecniche microscopiche e spettroscopiche.

## **2. Piano di attività**

La ricerca prevede le seguenti attività:

ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093237 - 2093502 - FAX +39 051 2093253

VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322

www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376



### 1. Studio dello stato dell'arte

La ricerca bibliografica sarà mirata ad individuare:

- stato dell'arte su formulazione di smalti ceramici e loro comportamento in cottura;
- effetto della composizione chimica e mineralogica delle materie prime sugli smalti ceramici;
- principali caratteristiche degli smalti riportate nella letteratura scientifica;

### 2. Studio e ottimizzazione delle formulazioni degli smalti

Coerentemente ai dati forniti dalla letteratura, saranno eseguiti i seguenti studi sperimentali:

- messa a punto di nuove formulazioni di smalti utilizzando materie prime in grado di incrementare in particolar modo la resistenza all'usura e allo *scratch*;
- caratterizzazioni analitiche (microdurezza Vickers, analisi microscopica, analisi profilometrica, analisi diffrattometrica a raggi X etc.) per determinare correlazioni proprietà - microstruttura;
- caratterizzazioni secondo la normativa tecnica internazionale ed europea e individuazione di correlazioni con i metodi analitici;
- invecchiamenti artificiali mediante camera a nebbia salina e camera climatica con radiazioni UV per determinare la stabilità dello smalto e della decorazione;
- valutazione di alcune proprietà superficiali pre- e post- trattamenti di invecchiamento.

Alcune attività potranno essere svolte anche in ambito industriale per valutare uno scale up in impianto pilota.