



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo Sociale Europeo



*Ministero dell'Istruzione,  
dell'Università e della Ricerca*



**Borsa di dottorato aggiuntiva del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020 (CCI 2014IT16M2OP005), Fondo Sociale Europeo, Azione I.1 "Dottorati Innovativi con caratterizzazione Industriale"**

## **Conglomerati Cementizi "Smart Zero-Maintenance"**

**Codice Borsa : DOT1312707**

**CUP : F84I19001830007**

### **Corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Materiali e delle Strutture e Nanotecnologie – XXXV Ciclo**

**Dottorando:**  
**Vincenzo Romanazzi**

**Tutor:**  
**Prof. Francesco Micelli**  
**Prof.ssa Maria Antonietta Aiello**

**Coordinatore:**  
**Prof. Alfonso Maffezzoli**

L'attività di ricerca proposta mira allo sviluppo di nuovi materiali strutturali, a base di conglomerati cementizi, che incorporino i moderni requisiti di durabilità, ecosostenibilità, auto-riparazione, tenacità e robustezza. L'obiettivo è dunque quello di contribuire alla individuazione e fabbricazione di una nuova generazione di calcestruzzi, che possano superare tutti i limiti che hanno reso questi materiali poco conformi alle moderne esigenze costruttive. Per fare questo saranno necessarie valutazioni di tipo sperimentale e analitico/numeriche. Lo studio proposto partirà dalla scala del materiale, mediante le caratterizzazioni fisico-meccaniche, sino ad arrivare alla modellazione e alla sperimentazione di scala strutturale; al termine di questa fase si procederà alla individuazione di equazioni analitiche di facile impiego nella pratica progettuale, nell'ottica di fornire una nuova formulazione di immediata applicabilità.

I nuovi materiali saranno studiati a partire dai singoli costituenti, con riferimento alla proprietà target da raggiungere. Un primo obiettivo sarà quello di ridurre la microfessurazione, e dunque migliorare fortemente il comportamento reologico a lungo termine del conglomerato sotto i carichi permanenti. Per fare questo si studierà l'impiego di mesofibre atte a conferire una diffusa resistenza alla trazione nel conglomerato. Per conferire proprietà di resistenza alla fessurazione vera e propria (ampiezza tra 0,1 e 0,4 mm tipicamente) si studierà l'impiego di fibre corte. In tal modo si potrà conferire un incremento della durabilità dei manufatti strutturali, rispetto a quelli tradizionali. Il contenuto di fibre dovrà essere dosato anche con un secondo obiettivo, che non è legato alle prestazioni di servizio, bensì al comportamento ultimo, specialmente in presenza di sollecitazioni cicliche (terremoto) o di natura eccezionale (urti, esplosioni, alte temperature). Ciò contribuisce alla tenacità del materiale, ovvero alla robustezza dell'elemento strutturale e dunque dell'intero manufatto strutturale, quando soggetto ad azioni di natura eccezionale. Al fine di conferire proprietà autoriparanti o autorigeneranti, e dunque realizzare un cosiddetto "self-healing concrete" si studierà l'introduzione di additivi cristallini nel calcestruzzo, atti a ridurre la porosità e a generare prodotti tali da riempire le ampiezze fessurative causate dalle sollecitazioni meccaniche. Lo studio delle miscele del calcestruzzo sarà finalizzato inoltre ad una ottimizzazione della fluidità allo stato fresco, ciò al fine di realizzare un "concrete mix" autolivellante, tale da rendere speditivo e sicuro il processo di posa in opera, ancora oggi spesso associato a lunghe e pericolose operazioni manuali.

**BASF**

**We create chemistry**

Sede di BASF Construction Chemicals, lo stabilimento di Treviso produce e commercializza materiali destinati all'industria delle costruzioni: additivi per cemento e calcestruzzo, polimeri e prodotti in polvere. Presso il sito di Treviso è presente un centro di ricerca e sviluppo che rappresenta l'eccellenza a livello europeo nel campo degli additivi per calcestruzzo. I laboratori presenti a Treviso studiano soluzioni innovative per incrementare la sostenibilità ambientale, il risparmio energetico e la facilità di utilizzo del prodotto finito.



**UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA**

L'Università Politecnica di Valencia (UPV), fondata nel 1968, è un'istituzione pubblica e prestigiosa, riconosciuta a livello internazionale. Ogni anno, infatti, occupa posizioni di rilievo nelle principali classifiche nazionali e internazionali dell'istruzione superiore in tutto il mondo. Il Dipartimento di Ingegneria delle Costruzioni e dei Progetti di Ingegneria Civile (DICPIC) dell'Università Politecnica di Valencia è da anni intensamente impegnato nel campo di studio di calcestruzzi di nuova generazione.