

A CONCEPTUAL MODEL TO DESIGN RECYCLED AGGREGATE CONCRETE FOR STRUCTURAL APPLICATIONS

Marco Pepe

Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle Strutture e del Recupero Edilizio ed Urbano

XIII Ciclo N.S. (2012-2014)

ABSTRACT

Con l'obiettivo di limitare l'utilizzo di materiali naturali nel settore delle costruzioni e di ridurre l'impatto ambientale dell'industria del cemento e del calcestruzzo, l'Unione Europea ha recentemente adottato politiche di promozione del riutilizzo di aggregati riciclati (fino al 70% entro il 2020) per la produzione di nuovo calcestruzzo. Inoltre, negli ultimi anni anche la comunità scientifica si è concentrata sul tema della progettazione e della caratterizzazione meccanica di calcestruzzi prodotti sostituendo parte dei costituenti ordinari con materiali riciclati e altri sottoprodotti industriali.

Il presente lavoro si inserisce in questo filone di ricerca e, nello specifico, si propone di analizzare le caratteristiche di calcestruzzi confezionati con aggregati riciclati derivanti dalla demolizione di elementi di strutture in calcestruzzo armato (CA). Difatti, diversi studi in letteratura evidenziano come le prestazioni finali del conglomerato cementizio siano fortemente influenzate dalla qualità degli aggregati riciclati stessi che si caratterizzano per una porosità significativamente più elevata rispetto a quelli di origine naturale. La porosità elevata degli aggregati riciclati è essenzialmente dovuta al fatto che essi si presentano come dei materiali bifase, essendo composti da aggregati di origine naturale e dalla pasta cementizia del 'vecchio' calcestruzzo. In letteratura, la pasta cementizia preesistente viene definita come 'Attached Mortar' caratterizzata da svariate microfratture e, quindi, da una significativa porosità derivante sia dalle caratteristiche della miscela originaria che dal processo di frantumazione eseguito. Per queste ragioni, a parità di diametro nominale, gli aggregati riciclati presentano una capacità di assorbimento d'acqua superiore a quelli di origine naturale e, di conseguenza, le regole tradizionali di mix design utilizzate per i calcestruzzi ordinari non possono essere applicate *tout-court*.

Pertanto, il lavoro si propone di fornire un contributo alla comprensione e, quindi, alla previsione dell'influenza degli aggregati riciclati sulle proprietà meccaniche risultanti per il calcestruzzo. Esso muove dai risultati di diverse campagne sperimentali e modellazioni finalizzate all'analisi sia delle proprietà degli aggregati riciclati che del risultante calcestruzzo confezionato con essi giungendo alla proposta di una formulazione di regole di mix-design per calcestruzzi con aggregati riciclati, la quale può essere intesa come una generalizzazione dalla ben nota Legge di Abrams che mette in relazione il rapporto acqua/cemento efficace (tenendo conto dell'acqua d'impasto e delle condizioni iniziali di umidità degli aggregati) e la resistenza a compressione risultante.

Le attività descritte in questo lavoro sono state effettuate presso i laboratori dell'Università di Salerno (IT), l'Università Federale di Rio de Janeiro (BR), nell'ambito del Progetto "EnCoRe" (FP7-PEOPLE-2011-IRSES n. 295.283; www.encorefp7.unisa.it), finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del settimo programma quadro, e l'Università tecnica di Delft (NL).