

# CNR DT209-2012 “Studi preliminari finalizzati alla redazione di Istruzioni per l'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni”

## Breve introduzione al documento

Prof. Gaetano Manfredi, Università di Napoli “Federico II”

Prof. Andrea Prota, Università di Napoli “Federico II”

### INTRODUZIONE

Il documento **CNR DT209-2012** recante “**Studi preliminari finalizzati alla redazione di Istruzioni per l'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni**” nasce dalla volontà di fornire informazioni a professionisti ed addetti del settore, circa le potenzialità derivanti dall'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni nelle costruzioni in cemento armato e nelle costruzioni in genere. Il documento vuole quindi fornire un quadro circa le principali caratteristiche fisiche e meccaniche che è possibile ottenere dai calcestruzzi ad alte prestazioni, al fine di orientare le scelte progettuali verso un utilizzo consapevole di tali calcestruzzi.

Il documento è stato redatto da un gruppo di studio, coordinato dai prof. Gaetano Manfredi ed Andrea Prota, così composto:

ANGOTTI Prof. Franco - Università di Firenze

ASPRONE Ing. Domenico - Università di Napoli “Federico II”

BENCARDINO Ing. Francesco - Università della Calabria

BERTAGNOLI Ing. Gabriele - Politecnico di Torino

CINTI Ing. Uriel - Holcim

COSENZA Prof. Edoardo - Università di Napoli “Federico II”

COZZOLINO Ing. Oriana - Unicalcestruzzi S.p.A.

DI PRISCO Prof. Marco - Politecnico di Milano

FRANCINI Ing. Marco - Unical S.p.A.

GALEOTA Prof. Dante - Università dell'Aquila

GREGORI Ing. Amedeo - Università dell'Aquila

LIGNOLA Ing. Gian Piero - Università di Napoli “Federico II”

FERRARA Ing. Liberato - Politecnico di Milano

MANCINI Prof. Giuseppe - Politecnico di Torino

MANFREDI Prof. Gaetano - Università di Napoli “Federico II”

MARCHESE ing. Giuseppe - Italcementi Group

MARINO ing. Roberto - RM Concrete Consulting

MEDA Prof. Alberto - Università di Roma “Tor Vergata”

MORICONI Prof. Giacomo - Università Politecnica delle Marche

PLIZZARI Prof. Giovanni - Università di Brescia

PROTA Prof. Andrea - Università di Napoli “Federico II”

RIVA Prof. Paolo - Università di Bergamo  
SAVOIA Prof. Marco - Università di Bologna  
SPADEA Prof. Giuseppe - Università della Calabria

Il documento è stato approvato in versione preliminare il 5/7/2012 dalla "Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni" del Consiglio Nazionale delle Ricerche; è stato quindi sottoposto ad inchiesta pubblica dal 15/07/2012 al 30/11/2012 ed è ora in attesa dell'approvazione finale. È attualmente disponibile al link

[www.cnr.it/sitocnr/IIICNR/Attivita/NormazioneeCertificazione/DT209\\_2012.html](http://www.cnr.it/sitocnr/IIICNR/Attivita/NormazioneeCertificazione/DT209_2012.html)

## MOTIVAZIONI DEL DOCUMENTO

Il documento CNR DT209-2012 intende contribuire a fare chiarezza in un ambito di applicazione, quello dei calcestruzzi ad alte prestazioni, sicuramente in forte espansione e verso il quale sta emergendo un crescente interesse da parte di professionisti ed addetti del settore. Esigenze progettuali specifiche, fanno sì che i calcestruzzi ad alte prestazioni vengano sempre più richiesti ed applicati. Le evoluzioni tecnologiche, poi, rendono i calcestruzzi ad alte prestazioni, una famiglia di prodotti sempre più ampia, perché diverse sono le alte prestazioni meccaniche e fisiche che oggi si riescono ad ottenere. Infatti, per **calcestruzzi ad alte prestazioni** si intendono oggi *calcestruzzi diversi, in grado di fornire non solo elevata resistenza a compressione, ma anche performance diverse, quali specifiche proprietà meccaniche o fisiche.*

La possibilità di adoperare calcestruzzi ad alte prestazioni, quindi, amplia il ventaglio di soluzioni disponibili in fase progettuale, consentendo quindi ai progettisti di soddisfare requisiti prestazionali diversi e sempre più stringenti, ma anche di orientare maggiormente le soluzioni progettuali adottate nella direzione della sostenibilità. Le elevate caratteristiche meccaniche, infatti, possono ad esempio consentire una significativa riduzione dei volumi di calcestruzzo adoperato e quindi degli impatti ambientali, piuttosto che garantire ai sistemi strutturali performance globali più elevate, garantendo quindi maggiore sicurezza e sostenibilità sociale. Ma le applicazioni di calcestruzzi ad alte prestazioni, possono determinare sistemi edificio più sostenibili anche attraverso il miglioramento del confort degli occupanti, garantendo ad esempio elevate prestazioni termiche, o riducendo la necessità di operazioni di manutenzione ed aumentando la durabilità e quindi la vita utile delle strutture.

Il documento DT209-2012 vuole poi rappresentare nel panorama italiano un documento prenormativo che consenta di allinearsi con il quadro internazionale, laddove numerosi codici e linee guida già forniscono specifiche informazioni ed indicazioni circa l'impiego dei calcestruzzi ad alte prestazioni, come i documenti statunitensi *ACI 363 R-92 (1993)*, *ACI 441 R-96 (1996)* ED *ACI 237 R-07 (2007)* ed il recente *fib MODEL CODE 2010 (2010)*.

## STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Nel documento CNR DT209-2012 si sono voluti affrontare gli aspetti di maggiore interesse per i progettisti e gli addetti ai lavori, legati all'impiego dei calcestruzzi ad alte prestazioni. Allo scopo quindi di chiarire la tassonomia di riferimento, l'introduzione è seguita dal *secondo capitolo* che fornisce un quadro ampio circa l'evoluzione storica dei calcestruzzi ad alte prestazioni, chiarendo notazioni e sigle maggiormente diffuse e specificando il significato di ciascuna di queste. Il *terzo capitolo*, invece, fornisce indicazioni circa i componenti

tipicamente utilizzati nella composizione di calcestruzzi ad alte prestazioni, quali additivi, fibre ed aggiunte minerali, e circa le procedure di mix-design adoperate per la progettazione. Nel *quarto capitolo* invece si chiariscono le principali proprietà meccaniche che caratterizzano i calcestruzzi ad alte prestazioni, dalle resistenze alle rigidzze, alla viscosità ed all'aderenza con l'acciaio. Nel *quinto capitolo*, invece, sono affrontati i principali criteri da adoperare in fase di progettazione per la definizione delle prestazioni. A questo scopo, il documento chiarisce come il calcestruzzo ad alte prestazioni presenti proprietà molto differenti dal calcestruzzo ordinario, e per questo motivo la prescrizione puntuale di requisiti prestazionali costituisce un presupposto fondamentale per ridurre la possibilità che piccole e grandi negligenze lungo il processo di progettazione, realizzazione e uso delle opere possano comprometterne la qualità e la sostenibilità. Nel *sesto capitolo*, poi, sono affrontate le procedure di produzione, messa in opera e controllo di calcestruzzi ad alte prestazioni, mentre nel *settimo capitolo* sono illustrati i principali documenti normativi che trattano i calcestruzzi ad alte prestazioni. Infine *l'ottavo capitolo* tratta il tema della sostenibilità di strutture civili realizzate adoperando tali calcestruzzi e chiarisce come le elevate prestazioni meccaniche e fisiche possano incidere positivamente sulla sostenibilità ambientale e sociale delle costruzioni e come tali vantaggi possano essere correttamente quantificati in fase di progettazione.

## CONCLUSIONI

La crescente esigenza di utilizzare calcestruzzi caratterizzati da elevate prestazioni meccaniche e fisiche, in diverse applicazioni strutturali, sia per le nuove costruzioni che per gli interventi sulle costruzioni esistenti, ha determinato sul mercato un'offerta diversa e variegata di calcestruzzi definiti ad alte prestazioni. Il presente documento intende fornire un quadro sistematico e chiaro delle diverse possibilità offerte dalla attuale tecnologia del calcestruzzo e dei compositi a matrice cementizia con riferimento ad un complesso di prestazioni chimico-fisico-meccaniche che ne caratterizzano il comportamento, tanto allo stato fresco, durante le fasi di getto, quanto allo stato indurito in opera, e che possono determinare le scelte dei progettisti e dei diversi operatori del settore in funzione delle previste applicazioni costruttive e strutturali. L'**obiettivo** è quello di *rendere i professionisti e gli addetti ai lavori coscienti di quali sono le effettive potenzialità dei calcestruzzi ad alte prestazioni, di quali performance è possibile realmente ottenere e di quali sono le principali criticità ed i principali vantaggi legati all'utilizzo di tali calcestruzzi.*

## RIFERIMENTI

- ACI 237 R-07, (2007). Self-Consolidating Concrete 237R-07. American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 34 pp.
- ACI 363 R-92, (1993). State-of-the-art report on high-strength concrete. American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 55 pp.
- ACI 441 R-96, (1996). High Strength Concrete Columns: State of the Art., American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 13 pp.
- fib Model Code, Design Code. Comité Euro-International du Béton, Thomas Telford, Lausanne, Switzerland, 2010, pp. 248-253.