



## A CHI È RIVOLTO

Il corso, nell'ambito di un ciclo di Corsi Brevi, è il primo mirato all'approfondimento di temi legati al rinforzo ed adeguamento sismico di edifici esistenti in cemento armato e muratura secondo i criteri contenuti nelle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, nelle Istruzioni CNR DT 200 e nelle Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici relative ad interventi su strutture esistenti con materiali compositi.

Il corso è orientato a professionisti, tecnici e funzionari operanti nel campo della progettazione, interessati ad acquisire gli aspetti teorici e gli strumenti necessari alla scelta di soluzioni efficaci per il rinforzo e adeguamento sismico di strutture in cemento armato e muratura. Il materiale didattico include esempi di calcolo e di applicazioni di campo.

## OBIETTIVI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire ai professionisti un supporto teorico e tecnico/pratico per la progettazione, la direzione lavori ed il collaudo di interventi di rinforzo ed adeguamento sismico di strutture esistenti in cemento armato e muratura.

I partecipanti saranno introdotti alle diverse fasi che caratterizzano l'esecuzione di interventi con materiali compositi: dalla selezione della strategia di intervento, alla scelta dei materiali e della configurazione da utilizzare per il rinforzo, alle fasi di controllo durante ed al termine dell'esecuzione. Tale percorso verrà analizzato, inoltre, attraverso una rassegna di esempi pratici.

## CONTENUTI DEL CORSO

Il corso è caratterizzato da un primo modulo dedicato alle indicazioni di normativa relative agli interventi sugli edifici esistenti nonché ai documenti nazionali di riferimento per la progettazione di interventi con materiali compositi. Tale parte si conclude con la trattazione del comportamento meccanico dei materiali compositi per uso strutturale e con la discussione delle prove di caratterizzazione da cui si ottengono le caratteristiche meccaniche di progetto.

Il secondo modulo si focalizza sugli interventi finalizzati a sanare carenze di elementi o strutture per carichi gravitazionali; si introduce la modalità di rottura per delaminazione evidenziando come essa vada tenuta in conto, unitamente alle altre possibili modalità di rottura, nella progettazione di interventi di rinforzo a flessione ed a taglio.

Infine, il terzo modulo è dedicato agli interventi finalizzati a migliorare il comportamento di strutture in cemento armato e muratura sotto azioni sismiche. La trattazione degli interventi tipici discussi nel secondo e terzo modulo viene accompagnata dall'esame di esempi di calcolo e applicazioni di cantiere. Il corso si conclude con la discussione di sistemi innovativi basati su materiali compositi per la realizzazione di incatenamenti in strutture murarie e per il consolidamento delle volte.

## PROGRAMMA DEL CORSO

### Venerdì 11 dicembre

9.00-11.00 **G. Manfredi:** *Normativa e strategie per interventi con compositi*

- Gli edifici esistenti: collapsi tipici e deficienze strutturali
- Riparazione, rafforzamento locale, miglioramento e adeguamento sismico
- Nuova normativa per gli edifici esistenti e linee guida per interventi con compositi
- Criteri di progetto di interventi con compositi

11.00-11.15 *Coffee-break*

11.15-13.15 **A. Prota:** *Soluzioni, caratterizzazione e procedure di installazione di compositi per uso strutturale*

- Tipi di sistema di rinforzo in composito
- Comportamento costitutivo dei compositi
- Prove di caratterizzazione meccanica
- Procedure di installazione

13.15-14.15 *Pranzo*

14.15-16.15 **A. Prota:** *Criteri di progetto di rinforzi per carichi verticali*

- Delaminazione
- Rinforzo a flessione
- Rinforzo a taglio

16.15-16.30 *Coffee-break*

16.30-18.30 **A. Balsamo:** *Esempi di calcolo ed applicazioni di rinforzo per carichi verticali*

- Esempio di calcolo di rinforzo a flessione di un solaio in c.a.
- Esempio di calcolo di rinforzo a flessione e taglio di una trave in c.a.
- Esempi applicativi di rinforzi a flessione e taglio

### Sabato 12 dicembre

9.00-11.00 **G. Manfredi:** *Interventi di miglioramento sismico di strutture in cemento armato*

- Rinforzo di strutture ed elementi in zona sismica
- Filosofia di progetto
- Esempio di intervento su una struttura in scala reale

11.00-11.15 *Coffee-break*

11.15-13.15 **M. Di Ludovico:** *Esempi di calcolo per interventi su strutture in cemento armato*

- Analisi strutturale globale prima e dopo l'intervento
- Verifica per i diversi stati limite
- Verifica delle sezioni e/o degli elementi

13.15-14.15 *Pranzo*

14.15-16.15 **A. Prota:** *Potenzialità dei compositi per il miglioramento sismico di strutture in muratura*

- Interventi con compositi per azioni nel piano e fuori dal piano
- Criteri di progetto di rinforzi di pareti per azioni nel piano
- Criteri di progetto di incatenamenti in composito

16.15-16.30 *Coffee-break*

16.30-18.30 **A. Balsamo:** *Soluzioni innovative per il collegamento dei solai alle pareti in muratura e per il consolidamento di archi e volte*

- Tecniche innovative e tradizionali
- Interventi di collegamento dei solai alle pareti
- Interventi di consolidamento degli archi e delle volte

## DOCENTI

*Prof. Ing. Gaetano Manfredi*

Dipartimento di Ingegneria strutturale  
Università degli studi di Napoli Federico II

*Dr. Ing. Alberto Balsamo*

Dipartimento di Ingegneria strutturale  
Università degli studi di Napoli Federico II

*Dr. Ing. Marco Di Ludovico*

Dipartimento di Ingegneria strutturale  
Università degli studi di Napoli Federico II

*Dr. Ing. Andrea Prota*

Dipartimento di Ingegneria strutturale  
Università degli studi di Napoli Federico II

## DIRETTORE DEI CORSI

*Prof. Ing. Gaetano Manfredi*

Direttore del Dipartimento di Ingegneria strutturale  
Università degli studi di Napoli Federico II