

# VALUTAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO SISMICO NEGLI EDIFICI ESISTENTI IN CEMENTO ARMATO

Palazzo della Cultura di Villa Crisafulli-Ragno, Santa Teresa di Riva,  
18-20 luglio 2024

Corso di aggiornamento per ingegneri, 16 Crediti Formativi Professionali, Codice CNI 24p08029  
Organizzato da APICE srl e prof. Aurelio Ghersi

## OBIETTIVO DEL CORSO

Il corso affronta il tema della valutazione della vulnerabilità sismica, cioè dell'individuazione della massima azione sismica che un edificio esistente può sopportare, e del rischio sismico, che mette in relazione la vulnerabilità con la pericolosità sismica del sito. Ovviamente il primo aspetto che deve analizzare è quello dei problemi di cui l'edificio soffre, che ne limitano la capacità sismica. Una corretta diagnosi è infatti un presupposto essenziale per un successivo intervento di miglioramento o adeguamento sismico.

Per esaminare la risposta sismica di edifici esistenti occorre, molto più che per la progettazione di nuove strutture, la padronanza delle varie tecniche di analisi, da quella lineare (usualmente adottata nella progettazione) a quella non lineare (che rappresenta lo strumento più idoneo per molte strutture esistenti). Vengono quindi innanzitutto evidenziati i limiti dell'analisi lineare ma anche il fatto che tale analisi, se correttamente gestita, può fornire in maniera agevole ottime indicazioni su quello che sarà il comportamento non lineare. Per quanto riguarda l'analisi statica non lineare, poi, il corso illustra con dettagliati esempi applicativi sia gli aspetti teorici di tale analisi che i problemi connessi all'analisi in sé stessa ed al suo utilizzo nella valutazione della risposta sismica di edifici, che è in realtà un problema dinamico e non statico. Altro aspetto molto rilevante affrontato nel corso è l'incertezza nella modellazione, che può condurre a forti differenze nei risultati numerici ottenuti dal calcolo. La parte finale del corso affronta il tema della mitigazione della vulnerabilità e del rischio sismico, cioè gli interventi da fare per migliorare o adeguare sismicamente l'edificio. Ovviamente la definizione dell'intervento nasce dai risultati della diagnosi fatta nella prima parte, ma tiene conto di una serie di aspetti (organizzativi, economici, ecc.) che possono condizionare la scelta. Anche in questo caso gli aspetti generali vengono affiancati alla presentazione di casi reali relativi ad interventi svolti.

La normativa costituisce ovviamente un importante riferimento nell'esame di strutture esistenti. Nell'ambito del corso si fa quindi riferimento alla normativa italiana (Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con il D.M. 17/1/2018; D.M. 28/2/2018 che fornisce le linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni esistenti; Circolare applicativa delle NTC) ed a quella europea (Eurocodice 8, parte 3).

Il corso ha una durata di 16 ore. Come da regolamento CNI sulla formazione obbligatoria, gli ingegneri che, dopo aver frequentato con una percentuale di presenza superiore al 90% (14 ore), supereranno un test finale sull'apprendimento, avranno diritto al riconoscimento di 16 Crediti Formativi Professionali.

## RELATORI

Prof. Ing. Aurelio Ghersi, ordinario di Tecnica delle costruzioni presso l'Università di Catania.  
Dott. Ing. Antonio Perretti, dottore di ricerca in Ingegneria strutturale, libero professionista.

## PROGRAMMA DEL CORSO

Argomenti trattati:

- Problematiche generali: specificità degli edifici esistenti; modalità di collasso di edifici in c.a.; resistenza dei materiali; procedimento generale da seguire nella valutazione della vulnerabilità.
- Conoscenza dell'edificio: indagini sulle strutture; rilievo; progetto simulato; classificazione del livello di conoscenza.

- Esame qualitativo della struttura esistente e valutazione preliminare delle caratteristiche di sollecitazione con procedimenti semplificati.
- Valutazione della vulnerabilità sismica mediante analisi lineari – rotture fragili: verifica a taglio dei pilastri (e delle travi); verifica di nodi; scorrimento trave pilastro; influenza della tamponatura.
- Valutazione della vulnerabilità sismica mediante analisi lineari – comportamento duttile: resistenza di pilastri e travi; rapporto  $\rho$  tra sollecitazione e resistenza; distribuzione dei valori di  $\rho$  e fattore di struttura; modalità alternative “globali” all’uso di un fattore di struttura.
- Valutazione della vulnerabilità sismica mediante analisi lineari – giudizio in termini di deformazioni: rotazione alla corda; applicabilità dell’analisi lineare in funzione dei valori di  $\rho$ .
- Cosa è e come si effettua l’analisi pushover (valutazione della risposta statica non lineare di una struttura ad azioni crescenti).
- In che modo viene messa in relazione la risposta statica non lineare alla risposta dinamica non lineare di una struttura soggetta ad un sisma.
- Cosa occorre esaminare per giudicare la sicurezza di una struttura (rottture fragili, deformazioni plastiche, raggiungimento del limite di rotazione alla corda).
- Quanto e come influiscono sulla risposta sismica le incertezze relative alla geometria della struttura ed alla resistenza dei materiali.
- Il Decreto Ministeriale del febbraio 2017 e le linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni: concetti generali e modalità di applicazione.
- Interventi locali, interventi di miglioramento e interventi di adeguamento sismico.
- Dalla diagnosi alla scelta del tipo di intervento.
- Interventi diffusi e interventi localizzati.
- Esempi di intervento.

## **MATERIALE DIDATTICO**

A ciascun partecipante al corso saranno forniti tutte le presentazioni utilizzate dai docenti nello svolgimento del corso (sotto forma di file pdf), i file utilizzati per le applicazioni numeriche di esempio, altri file pdf contenenti documentazione richiamata nel corso o utile per approfondimenti.

## **SVOLGIMENTO DEL CORSO**

In presenza, nel Palazzo della Cultura di Villa Crisafulli-Ragno, Santa Teresa di Riva

## **CALENDARIO**

Il corso è articolato in moduli di lezione intervallati da un break di un quarto d’ora.

Giovedì 18 luglio	ore 15.00-17.00 e 17.15-19.15
Venerdì 19 luglio	ore 9.00-11.00 e 11.15-13.15
Venerdì 19 luglio	ore 15.00-17.00 e 17.15-19.15
Sabato 20 luglio	ore 9.00-11.00 e 11.15-13.15

## **COSTO E MODALITÀ DI ISCRIZIONE**

Costo del corso: 120.00 euro. L’importo è esente da IVA ai sensi dell’art. 10, comma 1, numero 20 del DPR n. 633/1972. Possibile partecipazione gratuita per studenti di età non superiore a 35 anni (specificare di essere studenti nel modulo di iscrizione ed attendere conferma).

Pensando che qualcuno possa essere interessato a ricevere a prezzo ridotto copie di miei libri, ho deciso di attivare anche le due possibilità seguenti (riservate agli iscritti paganti):

- Iscrizione al corso più una copia del libro Ghersi, Lenza, Edifici esistenti in cemento armato al costo complessivo di 140.00 euro.
- Iscrizione al corso più una copia di tre libri (Ghersi, Lenza, Edifici esistenti in cemento armato; Ghersi, Lenza, Edifici antisismici in cemento armato; Ghersi, Il cemento armato) al costo complessivo di 175.00 euro.

Queste possibilità sono limitate ad iscrizioni fatte entro il 29 giugno. Se qualcuno è interessato ad una di queste, lo indichi nella scheda di iscrizione; il pagamento deve essere effettuato dopo la conferma dell’accettazione della domanda di iscrizione; i libri verranno consegnati a inizio corso.

Chi intende seguire il corso dovrà fornire i dati necessari per l'emissione delle fatture elettroniche e del riconoscimento dei crediti, scaricando il modulo di iscrizione dal sito [www.agheresi.it](http://www.agheresi.it) ed inviandolo (come file Excel, non pdf o altro) all'indirizzo di posta elettronica [apice@agheresi.it](mailto:apice@agheresi.it). Appena ricevuta conferma dell'accettazione, dovrà versare l'importo innanzi indicato, mediante bonifico alle seguenti coordinate bancarie (IBAN):

IT52F 03069 21811 100000000421

intestato a: APICE s.r.l., Via Flaminia 147, 06049 Spoleto

nella causale indicare: "corso 05/2024" seguito da nome e cognome di chi intende partecipare.

## **RIMBORSI**

Chi, dopo essersi iscritto, non può partecipare al corso può chiedere il rimborso della quota pagata, con le seguenti condizioni:

- Per comunicazione fatta entro il 29 giugno 2024, rimborso integrale della quota pagata.
- Per comunicazione fatta tra il 30 giugno e l'8 luglio 2024, rimborso del 50% della quota pagata.
- Per comunicazione fatta oltre tale data (8 luglio 2024) nessun rimborso.