

# **VERIFICA SISMICA DI EDIFICI ESISTENTI IN CEMENTO ARMATO**

Corso di aggiornamento per ingegneri ed architetti,  
aperto anche agli studenti

Catania, 20-22 aprile 2015

Sala della Protezione Civile, servizio ricostruzione Catania,  
via Taormina 1, S. Giovanni La Punta

Corso organizzato da APICE srl col patrocinio di:  
Ordine degli ingegneri della Provincia di Catania  
Ordine degli architetti della Provincia di Catania

## **OBIETTIVO DEL CORSO**

Gli eventi sismici degli ultimi decenni hanno evidenziato quanto sia rilevante il problema della vulnerabilità sismica degli edifici esistenti in cemento armato ed in particolare di quelli progettati senza alcun riferimento a criteri antisismici, che costituiscono tuttora una percentuale rilevante delle costruzioni. La valutazione della vulnerabilità di tali edifici è un tema ben più complesso rispetto a quello della progettazione di nuove costruzioni antisismiche. Esso è – tra l'altro – poco affrontato nei curricula di formazione universitaria ed ancora abbastanza aperto anche dal punto di vista della ricerca scientifica.

Il corso, che presuppone la conoscenza delle problematiche di base relative alla progettazione sismica di edifici in cemento armato, si pone l'obiettivo di fornire ai professionisti (ingegneri ed architetti) e ad eventuali studenti interessati le nozioni specifiche relative alla valutazione della vulnerabilità sismica di edifici esistenti in cemento armato, includendo le metodologie di analisi più raffinate quali quelle non lineari, in modo da rendere i partecipanti al corso più efficaci nel loro operare quotidiano e, soprattutto, in grado di interpretare ed applicare in modo più consapevole le prescrizioni delle norme.

Il corso fa specifico riferimento alle prescrizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 gennaio 2008) ma anche al nuovo testo delle Norme, approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel novembre 2014.

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. Il numero massimo di ingegneri che potrà ricevere i crediti formativi è pari a 100. In caso di richieste di iscrizione superiori a 100 si ammetteranno i partecipanti in base all'ordine di iscrizione e si valuterà la possibilità di ammettere come uditori (senza rilascio di CFP) le persone in eccesso. Gli architetti riceveranno i crediti formativi in base alle regole definite dal loro Ordine professionale.

I professionisti che non sono interessati al riconoscimento di crediti formativi e gli eventuali studenti non dovranno fare il test finale ma riceveranno comunque un attestato di partecipazione, purché abbiano frequentato il 90% delle ore di lezione.

## **RELATORE**

Il corso sarà tenuto dal prof. Aurelio Gherzi, ordinario di Tecnica delle costruzioni presso l'Università di Catania.

## **PROGRAMMA DEL CORSO**

Numero di ore: 16

Docente: Aurelio Ghersi

Argomenti trattati:

Premessa

- Novità introdotte dalla revisione delle norme recentemente approvata.

I parte

- 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.

II parte

- Esame qualitativo della struttura esistente.
- 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.

III parte

- Valutazione della vulnerabilità sismica mediante analisi lineari – rotture duttili: resistenza di pilastri e travi; rapporto  $\rho$  tra sollecitazione e resistenza; distribuzione dei  $\rho$  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  $\rho$ .

IV parte

- Valutazione della vulnerabilità sismica mediante analisi statica non lineare: pushover; modalità per l’analisi statica non lineare; interpretazione dei risultati.
- Valutazione conclusiva della vulnerabilità sulla base delle diverse analisi svolte.
- Interventi sulle strutture esistenti: adeguamento; miglioramento; intervento locale; criteri e tipologie di intervento.

## **MATERIALE DIDATTICO**

Ai partecipanti al corso saranno forniti tutte le presentazioni utilizzate dal docente 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.

## **SEDE DEL CORSO**

Il corso sarà tenuto nella sala della Protezione Civile, servizio ricostruzione Catania, via Taormina 1, S. Giovanni La Punta.

## **CALENDARIO**

Il corso è articolato in blocchi di due ore di lezione, intervallati da un coffee break di mezz’ora. Il martedì è prevista una pausa di un’ora e mezza per il pranzo. Nelle pause per coffee break e pranzo si potrà fare riferimento a bar esterni; nella sede del corso non verranno forniti alimenti o bevande.

Lunedì 20 aprile            ore 14.30-16.30 e 17.00-19.00

Martedì 21 aprile            ore 8.30-10.30 e 11.00-13.00  
  pausa pranzo  
  ore 14.30-16.30 e 17.00-19.00

Mercoledì 22 aprile        ore 8.30-10.30 e 11.00-13.00

## FINALITÀ ULTERIORI DEL CORSO

A prescindere dal contenuto del corso, si vuole in questa occasione richiamare l'attenzione su una iniziativa promossa da Raoul Vecchio, recentemente laureatosi in Ingegneria edile-architettura presso la nostra Università. La sua tesi di laurea, relativa al progetto di un ponte-diga in Senegal, è alimentata da intenti umanitari oltre che dall'interesse scientifico del tema. L'obiettivo della Onlus Associazione Balouo Salo, di cui lui è presidente, è quello di realizzare tale opera per risollevare le deficitarie condizioni di 80.000 persone locali, rispondendo concretamente a una grave emergenza alimentare, sanitaria ed economica, dovuta a un particolare fenomeno idrologico. Per tale motivo, oltre a dedicare un breve spazio durante il corso alla sintetica esposizione del progetto, si vuole in questa occasione raccogliere un contributo concreto a tale iniziativa. Pertanto gli studenti sono invitati a dare un contributo, anche minimo, che verrà raccolto durante il corso. Gli ingegneri dovranno invece versare l'importo sotto indicato direttamente alla ONLUS. Tale importo, nettamente inferiore alle quote di partecipazione per corsi analoghi, è da intendersi come un minimo; ognuno, se può, potrà dare di più. Ricordo che per questo contributo verrà rilasciata una regolare ricevuta, e che ai sensi del D.P.R. 917/86 e del D.L. 35/2005 il contributo è fiscalmente detraibile o deducibile essendo l'ente beneficiario una Onlus regolarmente iscritta all'albo unico regionale delle Onlus.

Di seguito alcune foto del sopralluogo della Onlus, del sito di realizzazione e dei beneficiari del progetto. Per informazioni ulteriori sul progetto visitare [www.balouosalo.com](http://www.balouosalo.com) o contattare l'Associazione all'indirizzo di posta elettronica [info@balouosalo.com](mailto:info@balouosalo.com).



Per quanto riguarda gli architetti, fermo restando che essi possono contribuire all'iniziativa sopra citata, si segnala che l'Ordine degli architetti desidera sostenere l'iniziativa, già in corso, relativa al completamento dei lavori di ristrutturazione, in corso di realizzazione e ultimazione, del Padiglione di Oncologia Pediatrica del Policlinico di Catania, progetto "Lad Projet", iniziativa che la fondazione degli Architetti P.P.C. della provincia di Catania ha portato avanti in collaborazione con la Onlus L'Albero dei Desideri.

## **MODALITÀ DI ISCRIZIONE**

Gli ingegneri che intendono seguire il corso dovranno versare un importo non inferiore a 100.00 euro, mediante bonifico alle seguenti coordinate bancarie:

IBAN IT63I0200816942000103238460

intestato a: Associazione Balouo Salo, Via Timparosa, 9, Acicastello (CT), 95021

nella causale indicare: "Contributo" seguito da nome e cognome di chi intende partecipare.

Dovranno inoltre essere forniti i dati necessari per l'emissione delle ricevute e del riconoscimento dei crediti. Tali dati dovranno essere inseriti in un apposito modulo (file Excel), scaricabile dal sito del prof. Gheresi, ed inviati all'indirizzo di posta elettronica [info@balouosalom.com](mailto:info@balouosalom.com).

Gli architetti dovranno effettuare la registrazione attraverso la Piattaforma del CNAPPC IMATERIA, dove il corso è stato registrato; all'interno troveranno indicate le modalità di pagamento. I nominativi degli architetti che si sono già prenotati (o si prenoteranno) inviando la scheda di iscrizione all'indirizzo di posta elettronica [info@balouosalom.com](mailto:info@balouosalom.com) e dando il contributo alla suddetta organizzazione verranno comunicati direttamente dal prof. Gheresi all'Ordine degli architetti.

Gli eventuali studenti interessati dovranno inviare la richiesta di partecipazione per posta elettronica al prof. Aurelio Gheresi, indicando il loro nome e cognome e numero di matricola.

## **RINGRAZIAMENTI**

Il prof. Gheresi ringrazia tutti i partecipanti alla prima ed alla seconda edizione del corso, per l'entusiasmo e l'interesse da loro manifestati.

Ringrazia inoltre tutti coloro che hanno contribuito all'organizzazione dell'evento, ed in particolare:

- Il presidente dell'Ordine degli ingegneri Santi Cascone e gli ingegneri Valeria Vadalà e Carmelo Grasso, per il contributo dato dall'Ordine all'organizzazione ed alla pubblicizzazione dell'evento.
- L'ing. Raoul Vecchio per il prezioso aiuto nella gestione dei nominativi prenotati e iscritti.
- L'architetto Alessandro Amaro, per la sua funzione di tramite nei confronti dell'Ordine degli architetti.
- Il Capo servizio della Protezione civile, Arch. Salvatore Lizzio, per l'utilizzo della sala.

Un ringraziamento particolare, anche se già citato in precedenza, all'ingegnere Carmelo Grasso per l'affettuoso e sincero aiuto dato per quanto riguarda l'approvazione del corso e la concessione dei crediti formativi professionali da parte del CNI.