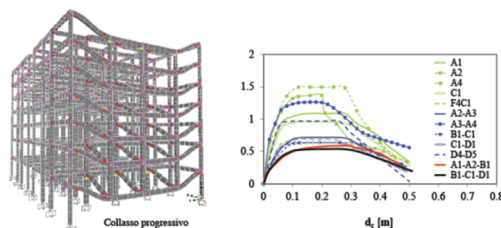




# SEMINARIO AZIONI ESTREME SULLE COSTRUZIONI: METODI, MODELLI ED APPLICAZIONI

**Pavia, 26 Giugno 2015**



## A chi è rivolto

Il corso si svolge nell'ambito della Formazione Continua Professionale di RELUIS/Eucentre diretta ad affrontare i temi più specialistici legati alla analisi e progettazione delle strutture che non trovano spazio all'interno dei corsi generali di aggiornamento professionale. In particolare, il corso è rivolto a neo-laureati, professionisti, ricercatori, funzionari e dirigenti di amministrazioni pubbliche o di aziende private interessati ad acquisire le competenze necessarie per affrontare l'analisi di strutture sottoposte ad azioni estreme al fine di ottenere un'adeguata robustezza in accordo con gli attuali codici normativi.

## Obiettivi e contenuti del Seminario

Il seminario si propone di fornire una visione complessiva della sicurezza strutturale rispetto ad azioni estreme che possono verificarsi in molteplici contesti naturali o antropici. Si tratta di una problematica tanto affascinante per professionisti e ricercatori, quanto attuale per la società moderna, poiché incide in misura crescente sulla mitigazione del rischio. Le costruzioni sono, infatti, sempre più spesso sottoposte ad azioni estreme prodotte da eventi naturali (quali frane e alluvioni) ed antropici (quali urti ed esplosioni) con conseguenze catastrofiche in termini di vittime, danni economici, interruzioni dei servizi di pubblica utilità e sospensioni della produzione industriale. In risposta a tali eventi, i moderni codici normativi definiscono le azioni eccezionali richiedendo per esse il soddisfacimento di un nuovo requisito prestazionale: la robustezza strutturale. Tale requisito va ad aggiungersi a quelli da soddisfare nei confronti delle azioni ordinarie, per le quali si fa riferimento agli stati limite di esercizio e ultimi. Il requisito di robustezza strutturale diviene, infine, particolarmente importante e stringente nel caso di strutture strategiche o rilevanti nei riguardi della Protezione Civile. In ambito italiano, le Norme Tecniche per le Costruzioni stabiliscono che la costruzione debba possedere un adeguato livello di robustezza strutturale, inteso come capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle azioni. Sulla base di tali considerazioni, il seminario si propone di trattare gli elementi essenziali per la valutazione quantitativa della robustezza, discutendo in dettaglio: (a) i criteri e le metodologie attualmente disponibili per la progettazione e l'analisi di strutture soggette ad azioni estreme; (b) i requisiti e i metodi previsti dalle norme e dalle linee guida, a livello nazionale e internazionale; (c) applicazioni a casi studio caratterizzati da differenti livelli di complessità, mediante modelli semplificati o di dettaglio. Particolare attenzione verrà posta alla sicurezza di edifici in cemento armato e in muratura nei riguardi delle azioni che possono essere causate da eventi franosi e da esplosioni. In termini di azioni esplosive, saranno contemplati sia eventi accidentali come i rilasci incontrollati di gas, sia eventi dolosi come gli attacchi terroristici. Le metodologie prese in esame avranno sempre fondamenti teorici basati sulla modellazione delle azioni estreme, sulla modellazione del comportamento strutturale e sulla quantificazione del dissesto strutturale, in modo da consentire la valutazione delle conseguenze degli eventi. A tal fine, saranno impiegati sia approcci semi-probabilistici di norma che approcci probabilistici. Partendo dalla valutazione del comportamento di pilastri e pareti, verrà esaminata la propagazione del dissesto iniziale della costruzione ad una sua parte ben più estesa. Una corretta progettazione per azioni estreme deve garantire, infatti, che il danno localizzato non degeneri nel collasso parziale o totale della struttura.

## Programma del Seminario

### Venerdì 26 giugno

- 09.00-11.00 Introduzione: Collasso sproporzionato e collasso progressivo - Definizione di robustezza strutturale - Ridondanza, continuità e compartimentazione - Metodi diretti e indiretti per la progettazione di strutture robuste - Analisi di scenario e metodi probabilistici - Approcci basati sulle conseguenze - Mitigazione del rischio di collasso progressivo (riduzione di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione) - Codici normativi e linee guida, sia nazionali che internazionali.
- 11.00-11.15 *Pausa*
- 11.15-13.15 Azioni estreme sulle costruzioni: Modellazione di azioni esplosive, urti e azioni franose - Eventi frequenti con conseguenze limitate (HPLC events), eventi rari con conseguenze catastrofiche (LPHC events) ed eventi imprevisibili (black swan events) - Eventi congiunti ed eventi a cascata in condizioni di pericolosità multipla.
- 13.15-14.15 *Pausa*
- 14.15-16.15 Analisi strutturale in presenza di azioni estreme: Non linearità meccaniche (effetti di strain rate, fessurazione, plasticità) - Non linearità geometriche (grandi spostamenti, grandi deformazioni, effetti del secondo ordine) - Strategie di analisi e codici di calcolo.
- 16.15-16.30 *Pausa*
- 16.30-18.30 Applicazioni su strutture soggette ad esplosioni, urti e frane: Analisi di singoli elementi strutturali in cemento armato e in muratura - Robustezza di edifici in cemento armato progettati per azioni gravitazionali (in accordo con norme pregresse) o azioni sismiche (in accordo con le norme attuali) - Robustezza di edifici in muratura.



## ▼ Coordinatore e Docente del Seminario

Prof. Fulvio Parisi

Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura

## • Modalità di Iscrizione •

### SEMINARIO

#### AZIONI ESTREME SULLE COSTRUZIONI: METODI, MODELLI ED APPLICAZIONI

Per l'iscrizione è necessario registrarsi sul sito [www.eucentre.it](http://www.eucentre.it) nella sezione **'Formazione'** e compilare in tutte le sue parti il modulo di registrazione. Dopo la comunicazione di disponibilità di posti da parte di EUCENTRE, l'iscrizione deve essere confermata entro il **19 Giugno 2015** con pagamento tramite bonifico bancario o carta di credito (seguendo le modalità che saranno inviate tramite e-mail). Si prega poi di mandare copia del pagamento ad uno dei seguenti recapiti:

**Fax:** (+39) 0382.529131 - **E-mail:** [corsi@eucentre.it](mailto:corsi@eucentre.it)

Qualora tale documentazione non arrivasse entro la data indicata Eucentre considererà la prenotazione disdetta. La quota di partecipazione al Seminario è di € 200 + IVA 22%.

**In base alla convenzione con la Fondazione Eucentre gli iscritti all'Ordine degli Ingegneri di Pavia hanno uno sconto del 10%.**

**Per gli studenti di Laurea, gli studenti di Master e di Dottorato la quota di partecipazione al Seminario è di € 140 + IVA 22%.**

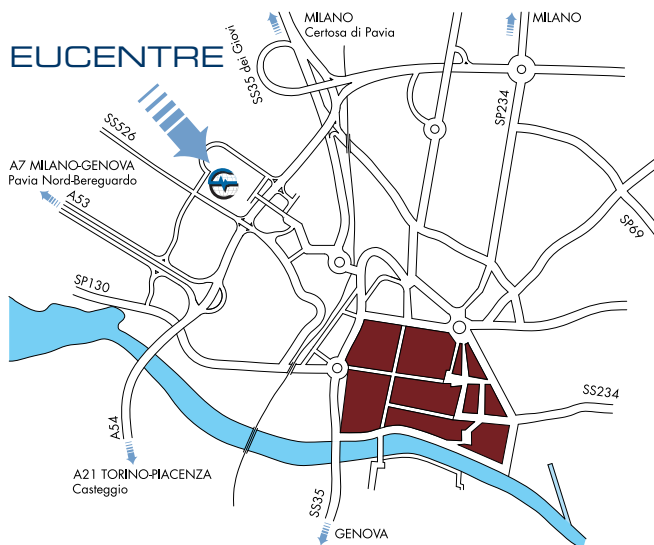
Il Seminario, che prevede un numero massimo di 48 partecipanti, si intenderà confermato se verrà raggiunto il numero minimo di iscritti, pari a 20. Al termine del Seminario verrà rilasciato un attestato di frequenza. Il costo del Seminario è di € 200 + IVA 22%.

Da versare sul c.c. bancario intestato a: CENTRO EUROPEO DI FORMAZIONE, (IBAN IT36S0504811302000000042461), presso Banca Popolare Commercio e Industria - Strada Nuova 61/C, 27100 Pavia specificando il titolo del Seminario ed il nominativo del partecipante.

**Eventuali ritiri nei tre giorni precedenti l'inizio del Seminario saranno soggetti a penale pari al 30% del costo totale.** Il Seminario si terrà presso Eucentre, aula didattica, via Adolfo Ferrata, 1 Pavia. Gli interessati sono pregati di contattare la segreteria del Centro.

## ▼ Come raggiungere la sede del Seminario

La sede di Eucentre si trova all'interno del polo Cravino dell'Università di Pavia. Ulteriori informazioni su [www.eucentre.it](http://www.eucentre.it)



Organizzato da:

Ordine  
**Ingegneri** provincia di Pavia

In collaborazione con:

**EUCENTRE**  
Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica

**reluis**

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica (Reluis)

## • I prossimi Seminari - 8 Ore •

### ▼ Modellazione e analisi nonlineare delle strutture

Coordinatori: Prof. Enrico Spacone e Dr. Roberto Nascimbene

• Data di svolgimento: 3 Luglio 2015

Sede: Chieti

### ▼ Analisi e verifica sismica di serbatoi e silos

Coordinatore: Dr. Roberto Nascimbene

• Data di svolgimento: 3 Dicembre 2015

Sede: Pavia