



Formazione  
Professionale Continua  
**EUCENTRE**  
**ReLUIS**  
**2014**





La Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica (ReLUIS), costituita con atto convenzionale sottoscritto il 17 aprile 2003, è un consorzio interuniversitario che ha lo scopo di coordinare l'attività dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica, fornendo supporti scientifici, organizzativi, tecnici e finanziari alle Università consorziate e promuovendo la loro partecipazione alle attività scientifiche e di indirizzo tecnologico nel campo dell'Ingegneria Sismica, in accordo con i programmi di ricerca nazionali ed internazionali in questo settore.



Eucentre, il Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica, con sede a Pavia, è un ente senza fine di lucro che promuove, sostiene e cura la formazione e la ricerca nel campo della riduzione del rischio sismico. La sua creazione è avvenuta nel 2003, su iniziativa dei seguenti fondatori:



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia



Università degli Studi  
di Pavia



Istituto Universitario di  
Studi Superiori di Pavia



PROGETTAZIONE SISMICA

## Formazione Professionale Continua EUCENTRE

Dal 2014, la Fondazione Eucentre collaborerà con ReLUIS per l'organizzazione di corsi brevi su temi specialistici della progettazione in zona sismica, che non trovano ampio spazio nei corsi generali di aggiornamento legati all'evoluzione della normativa. Oltre ai classici corsi brevi della durata di due giorni, si propongono momenti formativi denominati Seminari, della durata di un giorno, con l'obiettivo di creare incontri di approfondimento su argomenti specifici.

### Tipologia di offerta formativa

- **Corsi (presso la sede di Eucentre a Pavia o presso le sedi ReLUIS di Napoli, Roma e Bologna):** sono corsi della durata di 16/8 ore, che si propongono di approfondire argomenti specifici da un punto di vista pratico, lasciando spazio all'interazione tra docenti e partecipanti.
- **Organizzazione di corsi "su misura":** Corsi su richiesta vengono organizzati come risposta ad esigenze specifiche di aziende, enti o associazioni professionali. Dopo un primo momento di interazioni durante il quale si analizza la richiesta, vengono definite le tematiche da affrontare ed il programma più adatto, nonché il luogo di realizzazione del corso.
- **Materiale didattico e corsi multimediali:** Una selezione di momenti formativi organizzati da Eucentre e rispettivo materiale didattico sono proposti su supporto multimediale e cartaceo, ed acquistabili da tutti gli interessati.
- **Soluzioni e-learning:** Sono in corso di sviluppo alternative di e-learning che consentono di seguire a distanza e/o in momenti diversi i corsi.

Per richieste e maggiori informazioni contattare: [corsi@eucentre.it](mailto:corsi@eucentre.it)

### I docenti

Per ogni argomento trattato, vengono invitati a tenere i corsi di Eucentre/ReLUIS i maggiori esperti riconosciuti a livello nazionale nel settore dell'ingegneria sismica. Sono figure di spicco del mondo accademico e della ricerca, del mondo industriale, nonché professionisti con esperienze pratiche rilevanti.

### I partecipanti

I corsi di Eucentre/ReLUIS sono rivolti a professionisti, tecnici, funzionari di enti pubblici, mondo industriale, ordini ed associazioni professionali, operanti nel campo dell'edilizia e dell'ingegneria sismica. Trovano in questi corsi l'opportunità per conoscere ed approfondire le tematiche e le problematiche legate al comportamento delle strutture in zona sismica, ad acquisire gli strumenti necessari per progettare e verificare tali strutture.

# CALENDARIO

## CORSI E SEMINARI 2014

<b>Febbraio</b>	7	21/22
-----------------	---	-------

<b>Marzo</b>	14/15	21
--------------	-------	----

<b>Aprile</b>	11/12
---------------	-------

<b>Maggio</b>	9	23/24
---------------	---	-------

<b>Giugno</b>	6/7	13/14	20/21	26/27
---------------	-----	-------	-------	-------

<b>Luglio</b>	4/5	11
---------------	-----	----

<b>Settembre</b>	26
------------------	----

<b>Ottobre</b>	10	17	24/25
----------------	----	----	-------

<b>Novembre</b>	7	21/22
-----------------	---	-------

<b>Dicembre</b>	5
-----------------	---

**Legenda**

---

**CORSI BREVI**

- C1 Bologna - ReLUIS ■
- C2 Napoli - ReLUIS ■
- C3 Pavia - EUCENTRE ■
- C4 Roma - ReLUIS ■

---

**SEMINARI**

- S1 Bologna - ReLUIS ■
- S2 Napoli - ReLUIS ■
- S3 Pavia - EUCENTRE ■
- S4 Roma - ReLUIS ■

## Dissesti delle costruzioni, crolli ed elementi di ingegneria forense

Coordinatore:

**Prof. Nicola Augenti**

- ▼ Periodo: 21 e 22 Febbraio 2014  
**Sede: Napoli - ReLUIS** ■ C2
- ▼ Periodo: 23 e 24 Maggio 2014  
**Sede: Pavia - Eucentre** ■ C3

Il Corso si pone l'obiettivo di fornire alcuni elementi essenziali di *Ingegneria Forense* e di *Patologie delle Strutture*, nei limiti consentiti dal ridotto numero di lezioni previste.

Nell'ottica di un percorso formativo dedicato a professionisti, si vuole porre l'accento su quella disciplina particolare che è l'*Ingegneria Forense Strutturale*, non solo con riguardo all'identificazione dei dissesti più frequenti, ma anche alla loro *Diagnosi*. Ciò, sia al fine di individuare le indispensabili *Terapie* (di somma urgenza o di lungo periodo), sia di avere conoscenza dei fenomeni per poterli prevenire.

Atteso che l'analisi dei dissesti statici e dei crolli costituisce il primo e più antico tema dell'*Ingegneria Forense*, quale premessa essenziale al Corso verrà introdotta questa nuova disciplina che, negli ultimi anni, ha subito uno sviluppo esponenziale e che, oltre ad essere divenuta oggetto di insegnamento universitario, costituisce un'interessante opportunità professionale ad elevata specializzazione.

Il Corso si adatterà, quindi, nell'esame della *Semeiotica dei dissesti*, prendendo in esame le cause maggiormente ricorrenti (come le azioni naturali e accidentali o quelle indotte da acque e terreni).

In considerazione del fatto che i disastri strutturali più frequenti e importanti sono quasi sempre conseguenza delle azioni "omesse" o "commesse" dall'uomo, verranno presi in esame alcuni casi emblematici affrontati durante un'attività professionale protrattasi per oltre 40 anni nel settore dell'*Ingegneria Forense Strutturale*.

Dopo la presentazione di un protocollo d'indagine finalizzato ad analizzare i crolli e i grandi dissesti, verranno presentate alcune tra le indagini più significative condotte per conto dell'Autorità Giudiziaria.

Il corso verrà concluso da una disamina delle maggiori responsabilità che incombono sul professionista tecnico impegnato in una procedura edilizia.

L'intero svolgimento delle lezioni sarà corredato da immagini e farà interamente riferimento ad esperienze reali.

\* Qualsiasi variazione nelle date previste per motivi indipendenti da Eucentre sarà tempestivamente comunicata agli iscritti.

## Analisi, verifica e modellazione di edifici esistenti in cemento armato

Coordinatori:

**Proff. Gaetano Manfredi e Angelo Masi**

▼ Periodo: 14 e 15 Marzo 2014

**Sede: Napoli - ReLUIS**



CORSI BREVI

Il corso si propone di fornire gli strumenti necessari per la valutazione della capacità sismica di strutture in cemento armato esistenti e per un'accurata modellazione del comportamento non lineare di strutture soggette ad un evento sismico con una conseguente consapevole interpretazione dei risultati delle analisi numeriche. Uno spazio importante verrà lasciato all'applicazione pratica con numerosi e significativi esempi di modellazione eseguiti e discussi col diretto coinvolgimento dei partecipanti.

Nell'ambito, prima dell'OPCM 3274 e successivamente delle NTC 2008, viene introdotto per la prima volta un capitolo specifico che affronta la problematica dell'analisi sismica delle strutture esistenti. In questo ambito particolare importanza ricopre la fase di conoscenza della struttura esistente sia in termini di caratteristiche geometriche che di proprietà meccaniche dei materiali. Il livello di conoscenza influenza sia i metodi di calcolo che possono essere impiegati che i valori delle resistenze dei materiali tramite opportuni fattori di confidenza. Le particolari caratteristiche delle strutture esistenti che presentano spesso meccanismi di collasso fragili o di tipo locale richiedono in molti casi l'applicazione di metodi di calcolo non lineari per l'analisi del comportamento sotto azione sismica. Tra i metodi riconosciuti dalle Norme Tecniche, per l'analisi del comportamento di strutture sotto azione sismica, quelli lineari (analisi statica e modale) sono utili ed efficienti in fase di progettazione, ma diventano carenti o addirittura inaffidabili se utilizzati per studiare strutture irregolari che non rispettano i principi del capacity design. In questi casi riuscire a cogliere il contributo delle non linearità nella risposta strutturale permette una sua migliore previsione e comprensione. Il corso, breve ma intenso, tratterà, in una fase successiva alla conoscenza della struttura, la modellazione non lineare di strutture in cemento armato. Partendo dalla trattazione teorica dei diversi tipi di non-linearità e di modellazione, verranno successivamente trattate le analisi dinamiche e statiche nonlineari.

Ampio spazio verrà dedicato alla valutazione di strutture esistenti in cemento armato secondo quanto richiesto da NTC ed EC8. Infine verranno date indicazioni sui metodi per modellare pareti, vani scala/ascensore, tamponamenti, nodi, scorrimento delle armature, deformazione a taglio, diaframma ed eccentricità; il corso si concluderà con nozioni sul controllo delle analisi non-lineari e criteri di convergenza. Trattazioni teoriche e applicazioni pratiche verranno alternate durante lo svolgimento del corso.

## Progettazione di strutture prefabbricate in zona sismica: analisi, modellazione e verifica

*Coordinatore:*

**Prof. Marco Savoia**

▼ Periodo: 11 e 12 Aprile 2014

**Sede: Bologna - ReLUIS**



Il corso si propone di introdurre i partecipanti alla progettazione, modellazione e verifica delle strutture prefabbricate monopiano e pluripiano focalizzando l'attenzione sugli aspetti legati alla concezione strutturale, al comportamento statico e dinamico, ed alla realizzazione di dettagli costruttivi in termini di elementi e connessioni compatibili con una opportuna risposta sismica. Verranno presentate procedure di analisi lineare e non lineare, modellazione e verifica sismica di tipologie strutturali prefabbricate, così come di valutazioni per il miglioramento sismico delle stesse, dando risalto alle problematiche discendenti dall'applicazione della Normativa ed a quegli argomenti non trattati nella Normativa stessa, necessari per completare la fase di progetto.

La prima parte del corso affronterà il ruolo fondamentale che i collegamenti svolgono nei confronti della risposta sismica globale ed il ruolo svolto dai pannelli prefabbricati, dagli orizzontamenti e dagli elementi di copertura di grande luce. La seconda parte del corso è dedicata a fornire indicazioni sulla modellazione delle strutture prefabbricate (elementi, vani scala, pareti, connessioni, etc.). Verrà inoltre affrontato il progetto di una struttura caso-studio, in particolare discutendo di argomenti non totalmente trattati in Normativa e fornendo indicazioni specifiche.

## Geotecnica sismica e valutazione della risposta sismica locale

*Coordinatori:*

**Proff. Carlo G. Lai e Giuseppe Lanzo**

- ▼ Periodo: 20 e 21 Giugno 2014  
**Sede: Pavia - EUCENTRE** ■ C3
- ▼ Periodo: 24 e 25 Ottobre 2014  
**Sede: Roma - ReLUIS** ■ C4

Il corso si svolge nell'ambito di un'iniziativa congiunta EUCENTRE-RELUIS diretta ad affrontare i temi più specialistici legati all'ingegneria sismica che generalmente non trovano spazio all'interno dei corsi universitari di base o nei corsi di aggiornamento professionale tradizionali. Il corso è rivolto a professionisti, tecnici e funzionari operanti nel campo dell'ingegneria civile ed edile interessati ad acquisire le nozioni necessarie alla valutazione dell'influenza esercitata dal terreno e più in generale dalle condizioni geologiche e geotecniche locali sulla definizione dell'azione sismica di progetto (effetti di sito). Il corso comprenderà ore di lezione nelle quali verranno illustrati i fondamenti teorici e i metodi di calcolo e applicazioni a casi-studio tratti dalle esperienze dirette dei relatori. Sono anche previste ore di laboratorio didattico durante le quali i partecipanti avranno l'opportunità di svolgere in modo interattivo con i docenti e con l'ausilio di supporti informatici esercitazioni attinenti alcuni argomenti del corso. Il materiale didattico sarà costituito da dispense e articoli scientifici messi a disposizione dai relatori.

## Analisi, modellazione e verifica di strutture in legno

*Coordinatore:*

**Prof. Maurizio Piazza**

▼ Periodo: 13 e 14 Giugno 2014

**Sede: Pavia - EUCENTRE**



Le costruzioni con struttura in legno hanno avuto nel nostro Paese in questi ultimi anni un notevole impulso, trainate soprattutto dall'utilizzo del materiale nel settore delle abitazioni. In Italia ciò costituisce un'importante novità considerato che, fino a una decina di anni addietro, il mercato della costruzione in legno era in buona parte orientato al settore delle grandi costruzioni e delle grandi coperture. Ciò riporta il nostro Paese a competere a pieno titolo nel contesto centro e nord-europeo nel quale la residenza in legno ha sempre avuto un ruolo fondamentale.

Il legno, se comparato agli altri materiali da costruzione, è caratterizzato da molti aspetti positivi. In particolare l'elevato rapporto resistenza/peso, del tutto simile a quello dell'acciaio permette di ottenere costruzioni leggere caratterizzate da una ridotta azione sismica, semplicità di trasporto e montaggio ed opere di fondazione meno impegnative. Il legno si rivela vantaggioso anche dal punto di vista delle prestazioni energetiche dell'edificio e del comfort ambientale, ma soprattutto è l'unico tra i materiali da costruzione ad essere realmente rinnovabile e sostenibile. Si dovrebbe, forse, porre più attenzione a quanto avviene in altre parti del mondo, come il Centro e Nord Europa, il Nord America, l'Australia e la Nuova Zelanda, dove oltre il 90% delle case mono e bifamiliari è realizzato interamente in legno.

Il corso prevede un'introduzione sulle caratteristiche del legno come materiale da costruzione, approfondendo gli aspetti del comportamento meccanico, della classificazione a resistenza, della qualificazione degli elementi e del controllo, compresi i materiali lignei innovativi. Saranno quindi trattati gli aspetti di progettazione e verifica degli elementi di legno agli stati limite ultimi e di esercizio, e in particolare gli aspetti peculiari in presenza di azioni eccezionali (fuoco, sisma). Una parte importante del corso è dedicata al progetto e alla verifica dei collegamenti, tradizionali e innovativi. La parte teorica sarà integrata da alcuni esempi applicativi e saranno sviluppati gli aspetti più importanti per una corretta analisi e realizzazione di edifici multipiano in legno realizzati con differenti tipologie costruttive (parete portante intelaiata, XLAM e blockbau). In particolare saranno discussi gli aspetti specifici legati alla modellazione strutturale di tali costruzioni. La parte finale del corso sarà dedicata alla presentazione dei recenti risultati ottenuti da alcuni importanti progetti di ricerca volti a sviluppare pratiche costruttive e progettuali nel campo dell'edilizia in legno, con particolare riferimento alle problematiche in zona sismica.

## Analisi, modellazione e verifica di strutture in acciaio

*Coordinatori:*

**Proff. Raffaele Landolfo e Timothy Sullivan**

- ▼ Periodo: 6 e 7 Giugno 2014  
**Sede: Napoli - ReLUIS** ■ C2
  
- ▼ Periodo: 21 e 22 Novembre 2014  
**Sede: Pavia - EUCENTRE** ■ C3

Il corso si propone di fornire gli strumenti necessari per un'accurata progettazione sismica di strutture in acciaio con riferimento alle Norme Tecniche delle Costruzioni e agli Eurocodici. È ben noto che le caratteristiche dell'acciaio possono garantire un eccellente comportamento sismico. Allo stesso tempo, per una buona progettazione è necessario che l'ingegnere abbia una buona conoscenza dei dettagli critici delle strutture in acciaio, dando particolare attenzione alle connessioni in acciaio. Alla luce di queste osservazioni, il corso si propone di fornire le conoscenze teoriche e pratiche per poter condurre in modo consapevole la progettazione di strutture in acciaio. È previsto che, rendendo evidenti le capacità delle strutture in acciaio e fornendo chiare spiegazioni sulle tecniche per controllare il loro comportamento, il corso renderà i partecipanti più sicuri nella loro progettazione sismica, aumentando l'utilizzo dell'acciaio nell'edilizia.

## Pericolosità ed elementi di rischio sismico delle strutture

*Coordinatori:*

**Proff. Paolo Bazzurro e Iunio Iervolino**

▼ Periodo: 26 e 27 Giugno 2014

**Sede: Napoli - ReLUIS**



L'obiettivo principale del corso è quello di fornire una visione completa e operativa del metodo classico, e degli strumenti da esso impiegati, per il calcolo della pericolosità sismica per siti specifici. Sebbene il fuoco sia sull'approccio probabilistico, il più avanzato, saranno anche discussi possibili scenari deterministici e la loro interpretazione stocastica. Stante gli obiettivi, il corso includerà rudimenti di calcolo di probabilità, statistica e processi stocastici necessari per la modellazione analitica dell'occorrenza dei terremoti prima e dei loro effetti in termini di scuotimento della costruzione poi. Dopo questa fase, il corso procederà con la discussione dei processi di conteggio dei terremoti, la caratterizzazione semi-empirica delle sorgenti sismiche, della propagazione delle onde, e degli effetti di geologia locale. In particolare, si discuteranno i cataloghi di sismicità storica, le leggi di scala della magnitudo e le cosiddette leggi di predizione del moto sismico (o di attenuazione). Tutti questi elementi contribuiranno alla valutazione del tasso di superamento, al sito, di una soglia d'intensità del moto al suolo, che è il risultato ultimo dell'analisi di pericolosità. In seguito, si discuteranno elementi di precipuo interesse per la pratica professionale quali la disaggregazione della pericolosità per la determinazione dei terremoti di progetto, gli spettri a pericolosità uniforme, e la pericolosità condizionata per misure d'intensità secondarie (e.g., durata del terremoto). La seconda parte del corso intende inquadrare l'analisi di pericolosità nell'ambito della valutazione del rischio sismico delle opere civili. Per questo, saranno discusse le metriche più comuni per la misura del rischio (e.g., la perdita attesa) e il legame con la probabilità di collasso della struttura. Il calcolo della probabilità di collasso attraverso la scomposizione in fragilità sismica e pericolosità, coerentemente con l'approccio prestazionale al rischio sismico, sarà il passo seguente. S'illustreranno le strategie di calcolo più comuni per la fragilità, e la selezione dell'input sismico, necessario alla simulazione del comportamento strutturale, consistente con la pericolosità. Si daranno cenni sull'analisi dinamica incrementale. Infine, s'illustrerà il metodo semi-probabilistico alla sicurezza, adottato nei codici normativi per la progettazione sismica delle strutture, e il suo legame con l'approccio probabilistico completo al rischio sismico.

## Codici normativi internazionali per le strutture

Coordinatore:

**Dr. Roberto Nascimbene**

▼ Periodo: 4 e 5 Luglio 2014

**Sede: Pavia - EUCENTRE**

■ C3

Il mondo collegato e l'economia globale offrono una sfida enorme al mondo dell'ingegneria civile, alla quale è possibile rispondere con competenza fornendo prodotti innovativi, sistemi strutturali "intelligenti e resilienti" e servizi fondamentali atti a raggiungere standard minimi di sicurezza e affidabilità. E' innanzitutto necessario fornire ai professionisti le conoscenze, gli strumenti e le opportunità di apprendimento indispensabili per affrontare la progettazione strutturale in un contesto internazionale. Quindi se in ambito italiano il riferimento tecnico vigente e cogente è costituito dalle NTC del 2008, in un ambito europeo sarà necessario introdurre gli Eurocodici in particolare per le strutture in cemento armato UNI EN 1992, per quelle in acciaio UNI ENV 3 e in dettaglio per la sismica UNI ENV 8. Il parallelo in ambito americano degli Eurocodici è l'International Building Code (IBC) a cui vanno affiancate le ACI 318 del 2011 per le strutture in cemento armato e il Manuale AISC per le strutture in acciaio. Una parte molto importante è la valutazione dei carichi agenti sulle strutture sia in ambito statico che sismico. Da questo punto di vista fondamentale è l'introduzione all'ASCE/SEI 7 Minimum Design Loads For Buildings and Other Structures e all'Eurocodice UNI EN 1991. Una parte importante la rivestono altri riferimenti internazionali a cui è necessario dedicare spazio; in particolare i riferimenti Neozelandesi NZS 3101, Inglesi BS 8110, Svizzeri SIA 260/261/262 e Sudafricani SANS 10160. L'ultima parte del corso sarà dedicata alla comparazione tra i classici codici di progettazione alle forze ed i moderni codici agli spostamenti ed in particolare "A Model Code for the Displacement-Based Seismic Design of Structures DBD12" Editori: T.J. Sullivan, M.J.N. Priestley e G.M. Calvi (2012).

## Tecniche sperimentali e indagini diagnostiche per la valutazione rapida delle strutture

*Coordinatori:*

**Proff. Alberto Pavese e Andrea Prota**

- ▼ Periodo: 7 Febbraio 2014  
**Sede: Pavia - EUCENTRE** ■ S3
- ▼ Periodo: 7 Novembre 2014  
**Sede: Napoli - ReLUIS** ■ S2

Il seminario intende affrontare alcuni degli aspetti relativi all'utilizzo delle tecniche di indagine sperimentale nella valutazione degli edifici esistenti con particolare riferimento alle strutture sensibili e strategiche anche in relazione a situazioni di emergenza post-evento sismico. La prima fase del corso è dedicata alla presentazione delle tecniche di indagine distruttive e non distruttive e all'utilizzo della strumentazione: carotaggi, utilizzo del Georadar per applicazioni strutturali, martinetti piatti singoli e doppi, tecniche di indagine termografica, tecniche di indagine soniche e ultrasoniche, tecniche di monitoraggio ed identificazione dinamica. Nella seconda parte si svolgeranno invece delle lezioni teoriche e pratiche per illustrare nel dettaglio il funzionamento di un sistema di ispezione e valutazione basato su modelli interpretativi semplificati che consentono di stimare la capacità residua delle strutture coinvolte in eventi sismici. L'ultima parte del seminario sarà dedicata allo studio e alla compilazione delle schede di rilievo per gli edifici ed altre tipologie strutturali.

## Progettazione di interventi di adeguamento per edifici monopiano prefabbricati

Coordinatori:

**Proff. Gennaro Magliulo e Marco Savoia**

▼ Periodo: 21 Marzo 2014

**Sede: Bologna - ReLUIS** ■ S1

I recenti eventi sismici in Italia (Emilia, 2012) ed in Europa (Turchia, 1999 e 2011) hanno colpito in maniera estesa l'edilizia industriale, costituita in gran parte dei casi da strutture prefabbricate in c.a.. I danni a tali strutture hanno fortemente condizionato l'entità delle perdite economiche e l'impatto sociale dell'evento sismico a causa dell'interruzione delle attività in esse svolte. Ciò pone le strutture prefabbricate a destinazione industriale e commerciale in primo piano nella gestione dell'emergenza post-sisma, in termini di ripristino in tempi brevi di tali attività. Un esempio italiano di gestione di tale tipologia di emergenza è rappresentato dall'attività del Gruppo di Lavoro Agibilità Sismica dei Capannoni Industriali che, a partire da poche settimane dagli eventi principali emiliani, ha redatto le "Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici". Tale volume ha rappresentato un riferimento per i progettisti impegnati ad operare nelle fasi di messa in sicurezza e di adeguamento sismico, previste dal Decreto-Legge n. 74 del 06/06/2012, dimostrando la necessità di una formazione mirata alla specifica tipologia strutturale.

Il seminario in oggetto si pone l'obiettivo di venire incontro a tale necessità tramite la formazione dei professionisti interessati all'adeguamento delle strutture prefabbricate in zona sismica. Sulla scorta dell'esperienza dei danni registrati in tali edifici e dell'applicazione delle Linee di indirizzo, si segue un percorso formativo che si può suddividere in due parti principali. In una prima parte si analizza il comportamento sismico delle strutture prefabbricate sia da un punto di vista teorico che per mezzo dello studio dei danni registrati durante i recenti eventi sismici, con la conseguente individuazione delle carenze tipiche di quegli edifici non progettati per azione sismica o progettati in accordo a normative passate. Nella seconda parte si descrivono in maniera estesa le tipologie di intervento da adottarsi per il ripristino e l'adeguamento di elementi e di connessioni, caratterizzanti la tipologia costruttiva prefabbricata. In questa sezione si affrontano aspetti sia teorici che di pratica progettuale.

## Sistemi di isolamento e smorzamento aggiunto e progetto di strutture isolate

*Coordinatore:*

**Prof. Alberto Pavese**

- ▼ Periodo: 9 Maggio 2014  
**Sede: Pavia - EUCENTRE** ■ S3
- ▼ Periodo: 17 Ottobre 2014  
**Sede: Napoli - ReLUIS** ■ S2

Il seminario intende affrontare e discutere gli aspetti di maggiore rilievo dell'isolamento sismico per le strutture. Nella prima parte saranno trattati gli aspetti di base della tecnica ed in particolare il comportamento meccanico delle strutture isolate, i dispositivi da utilizzare, le prove sperimentali necessarie per ottenere una corretta caratterizzazione dei sistemi e i criteri attraverso i quali si giunge ad una modellazione efficiente dei dispositivi e dei sistemi strutturali isolati. Nella seconda parte saranno invece affrontati gli aspetti progettuali con riferimento alla normativa italiana (NTC 08) ed Europea (UNI EN 15129 "Dispositivi antisismici"). In questo contesto si illustreranno gli approcci progettuali più tradizionali basati sulle forze e quelli innovativi basati sugli spostamenti. La terza ed ultima parte del seminario sarà invece dedicata alla presentazione di alcuni esempi applicativi con lo scopo di mostrare quali problematiche dal punto di vista pratico è necessario affrontare sia sul piano tecnico che tecnologico. Gli esempi applicativi si riferiranno all'uso dell'isolamento sia per strutture di nuova costruzione che nell'ambito dell'adeguamento di strutture esistenti.

## Metodologie classiche ed innovative di adeguamento delle strutture

*Coordinatori:*

**Proff. Gaetano Manfredi e Gerardo Verderame**

- ▼ Periodo: 11 Luglio 2014  
**Sede: Napoli - ReLUIS** ■ S2
- ▼ Periodo: 26 Settembre 2014  
**Sede: Pavia - EUCENTRE** ■ S3

SEMINARI

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 applicazione delle metodologie di valutazione sismica e alla scelta delle diverse strategie di adeguamento degli edifici.

Il corso si propone di fornire ai professionisti un supporto teorico e tecnico/pratico per la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici secondo l'attuale normativa nazionale ed europea. I partecipanti saranno introdotti alle problematiche specifiche delle fasi che caratterizzano la procedura di valutazione sismica: la fase di conoscenza strutturale e la fase di verifica sismica. Le due fasi consentiranno di analizzare, rispettivamente, le comuni deficienze strutturali e i collassi tipici degli edifici esistenti.

La fase di adeguamento strutturale verrà introdotta presentando e analizzando le tre diverse tipologie di intervento nel rispetto delle attuali indicazioni normative: adeguamento sismico, miglioramento sismico e riparazione locale.

L'adeguamento sismico verrà affrontato analizzando i criteri di selezione tra le diverse strategie di adeguamento e nell'ambito di queste ultime, gli aspetti progettuali legati alle diverse tecniche d'intervento (classiche e/o innovative).

Inoltre, con riferimento ad un edificio da ritenersi rappresentativo del costruito, sarà presentato un dettagliato esempio applicativo per meglio illustrare la fase di valutazione e la fase di adeguamento, quest'ultima caratterizzata dalla selezione di diverse strategie e tecniche di intervento.

## Analisi della vulnerabilità sismica dei serbatoi in acciaio

*Coordinatore:*

**Prof. Fabrizio Paolacci e Dr. Roberto Nascimbene**

▼ Periodo: 10 Ottobre 2014

**Sede: Roma - ReLUIS**

■ S4

Il corso si propone di fornire ai partecipanti gli strumenti teorici, pratici e numerici necessari per un'accurata comprensione del comportamento sismico delle strutture di contenimento (serbatoi e silos). Verranno presentate le procedure di analisi relative ai serbatoi interrati, appoggiati al suolo (ancorati e non) e sopraelevati, sia di forma rettangolare che cilindrica. L'interazione suolo-struttura e la deformabilità delle pareti verranno considerate in dettaglio. Saranno presentati gli aspetti inerenti le verifiche ad instabilità elastica ed elastoplastica. Particolare spazio verrà lasciato all'applicazione pratica mediante numerosi e significativi esempi di calcolo. Come testo di supporto è consigliato il volume "Progettare i Gusci" di G.M. Calvi, R. Nascimbene pubblicato dalla IUSS-Press ([www.iusspress.it](http://www.iusspress.it)). Nell'ambito del seminario saranno discussi i criteri e le metodologie di analisi, modellazione e progettazione di serbatoi in modo tale da garantire, in condizioni sismiche, lo svolgimento delle funzioni previste per la struttura in esame. Gli argomenti trattati verranno contestualizzati in ambito normativo nazionale (D.M. 14 Gennaio 2008) ed internazionale (ACI, API, AWWA, ALA, ASCE, BS, Eurocodici, IS, AIJ, COVENIN). Le carenze verranno ampiamente integrate mediante concetti provenienti dalla letteratura scientifica disponibile. Vengono infine introdotte le principali tecniche di mitigazione della risposta sismica dei serbatoi, e più in particolare isolamento alla base e dissipazione di energia.

## Robustezza strutturale ed azioni estreme sulle costruzioni

Coordinatore:

**Prof. Franco Bontempi**

▼ Periodo: 5 Dicembre 2014

**Sede: Roma - ReLUIS**

■ 54

SEMINARI

Le costruzioni moderne necessarie allo sviluppo delle attività della Società di oggi sono sempre più complesse essendo legate a sempre più ampie e articolate richieste prestazionali insieme a sempre più elevati livelli di sicurezza. Il presente corso focalizza l'attenzione sulla robustezza strutturale, in particolare in presenza di azioni estreme come l'incendio e le esplosioni, e su alcune tipologie di strutture speciali. In termini generali, una costruzione è definita robusta quando è capace di rispondere in modo regolare alla presenza di un evento negativo, ad esempio di natura accidentale, o degenerativo, come la corrosione, non presentando crisi catastrofiche e non sviluppando collassi progressivi. I contenuti specifici possono essere di seguito dettagliati:

1. Sistema strutturale e ambiente di progetto. Tipologia di azioni. Eventi HPLC e LPHC, Black Swan Event. Situazioni multi-hazard. Scenari di contingenza.
2. Requisiti strutturali. Percorso di equilibrio. Rigidezza. Resistenza. Duttilità. Stabilità. Durabilità. Robustezza. Resilienza. Damage-tolerant design. Dependability.
3. La scomposizione del sistema strutturale. Sottostrutture. Elementi strutturali monodimensionali e bidimensionali. Comportamenti meccanici fondamentali. Effetti geometrici. Ridondanza e continuità strutturale. Compartimentazione e suo significato. Collasso progressivo.
4. Incendio. Caratteristiche estensive e intensive. Modellazione dello sviluppo dell'azione. Comportamenti meccanici dipendenti dalla temperatura. Analisi evolutiva. Criteri di valutazione della resistenza strutturale in caso di incendio: verifiche nel dominio della temperatura, del tempo, della capacità portante.
5. Esplosioni. Generalità. Onde d'urto. Blast loadings. Esplosioni da gas. Risposta dinamica delle strutture. Approcci diretti e indiretti alla progettazione strutturale contro le esplosioni. Impatti.
6. Modellazione con codici di calcolo commerciale.
7. Aspetti normativi.
8. Casi applicativi.

### ■ Modalità di Iscrizione

Per l'iscrizione ai corsi e ai seminari 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 **due settimane prima dell'inizio del corso/seminario** con pagamento tramite bonifico bancario o carta di credito (seguendo le modalità che saranno inviate tramite e-mail). È richiesto l'invio della copia del pagamento via e-mail al seguente recapito: **corsi@eucentre.it**. Qualora tale documentazione non arrivasse entro la data indicata Eucentre considererà la prenotazione disdetta.

I corsi di due giornate si intenderanno confermati se verrà raggiunto il numero minimo di iscritti, pari a 30 (a meno di diversa indicazione da parte dell'organizzazione). I seminari si intenderanno confermati se verrà raggiunto il numero minimo di 20 iscritti. Alla fine dei corsi e dei seminari verrà rilasciato un attestato di frequenza.

**Eventuali ritiri nei tre giorni precedenti l'inizio del corso saranno soggetti a penale pari al 30% del costo totale.**

I corsi ed i seminari in calendario si terranno presso Eucentre, Aula Didattica, via Adolfo Ferrata, 1 - Pavia e presso le ReLUIS specificate di volta in volta nelle relative brochures. Per motivi organizzativo-logistici, ed in funzione del numero di partecipanti, le sedi dei corsi potranno subire modifiche. La segreteria di Eucentre, riferimento per ulteriori informazioni, comunicherà tempestivamente via mail il possibile aggiornamento.

### ■ Costi ed agevolazioni

• Seminari di 8 ore:	€ 200 + IVA
• Corso breve di due giornate:	€ 350 + IVA

Il costo del corso/seminario include: materiale didattico e coffee break.

### Sono previste le seguenti agevolazioni:

- Sconto del 20% per i Professionisti Sostenitori di Eucentre.
- Un ulteriore sconto cumulabile del 10% per i Professionisti Sostenitori il cui Ordine di appartenenza abbia stipulato una convenzione come Sostenitore di Eucentre.
- N. 2 iscrizioni a titolo gratuito nell'arco del 2014 per gli Enti Sostenitori (Gold) di Eucentre, a condizione che la richiesta avvenga prima dell'esaurimento dei posti disponibili.
- N. 1 iscrizione a titolo gratuito nell'arco del 2014 per gli Enti Sostenitori (Silver) di Eucentre, a condizione che la richiesta avvenga prima dell'esaurimento dei posti disponibili.

## ■ Pacchetti

È possibile usufruire di ulteriori sconti qualora si scelga di iscriversi immediatamente a più moduli (corsi/seminari) nell'arco dell'anno. In particolare sono disponibili nel modulo on-line di iscrizione le seguenti opzioni:

### Pacchetti per acquisto moduli (corsi/seminari):

• Opzione A: iscrizione immediata a 2 moduli (corsi/seminari)	Sconto 10%
• Opzione B: iscrizione immediata a 3 moduli (corsi/seminari)	Sconto 15%
• Opzione C: iscrizione immediata a 4 moduli (corsi/seminari)	Sconto 20%
• Opzione D: iscrizione immediata a 6 moduli (corsi/seminari)	Sconto 25%

## ■ Materiale didattico

Il materiale didattico di ciascun corso/seminario potrà essere acquistato, indipendentemente dalla diretta partecipazione al modulo formativo, tramite bonifico bancario o carta di credito, inoltrando la richiesta a [corsi@eucentre.it](mailto:corsi@eucentre.it).

• Materiale completo di un corso/seminario:	€ 50 + IVA
• Singolo contributo di un docente:	€ 20 + IVA

I Sostenitori di Eucentre, se interessati, potranno usufruire delle stesse agevolazioni previste per l'iscrizione ai corsi/seminari.

## ■ Contatti

Per ulteriori informazioni sulle attività di formazione professionale continua di Eucentre, contattare:

**Fondazione EUCENTRE** • Via Adolfo Ferrata, 1 - 27100 Pavia  
Tel. (+39) 0382.5169811 - Fax: (+39) 0382.529131 - E-mail: [corsi@eucentre.it](mailto:corsi@eucentre.it) - Sito web: [www.eucentre.it](http://www.eucentre.it)



Le attività di formazione professionale proposte dalla Fondazione Eucentre prevedono per il 2013, oltre ai classici corsi brevi della durata di due giorni, la realizzazione di seminari della durata di un giorno che vogliono essere incontri di approfondimento su argomenti specifici. Vengono affrontati temi specialistici della progettazione in zona sismica che non trovano ampio spazio nei corsi generali di aggiornamento legati all'evoluzione della normativa.

**Fondazione EUCENTRE**

Via Adolfo Ferrata, 1 - 27100 Pavia  
Tel. (+39) 0382.5169811 - Fax (+39) 0382.529131  
E-mail: [corsi@eucentre.it](mailto:corsi@eucentre.it) - Sito web: [www.eucentre.it](http://www.eucentre.it)

