

**Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Roma**

In collaborazione con:



Galleria San Marco 4  
33170 Pordenone  
Tel. 0434 28465  
Fax. 0434 28466  
E-mail [info@csi-italia.eu](mailto:info@csi-italia.eu)  
<http://www.csi-italia.eu>

Vi invitano al corso:

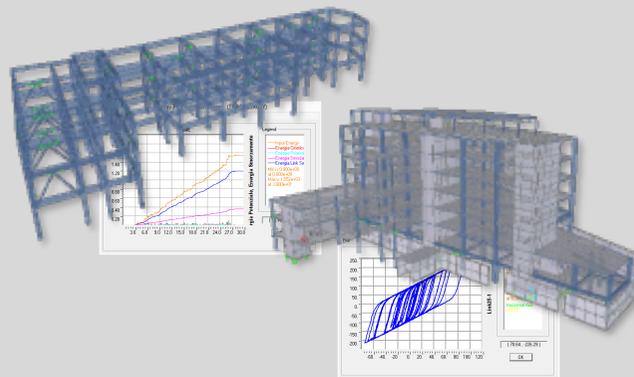
**VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ  
SISMICA DI STRUTTURE ESISTENTI IN  
C.A. ED ACCIAIO ED ADEGUAMENTO  
MEDIANTE TECNICHE AVANZATE DI  
PROTEZIONE SISMICA**

Il corso intende affrontare in maniera esaustiva il tema della valutazione e della protezione sismica delle strutture, fornendo nel contempo sia le necessarie nozioni teoriche, sia le altrettanto indispensabili nozioni pratiche, relative agli aspetti tecnici legati al calcolo, alla progettazione ed all'esecuzione. Saranno trattate dettagliatamente le più avanzate tecniche di modellazione, analisi e verifica di strutture in c.a. ed acciaio. Il percorso partirà da un'accurata presentazione delle metodologie di valutazione sismica sia lineari che non lineari e dell'analisi del relativo campo di applicabilità, portando all'individuazione degli scenari di intervento più adatti per i vari casi specifici.

Verrà altresì affrontato l'importante tema della protezione sismica delle strutture anche mediante tecniche innovative di isolamento e dissipazione supplementare di energia.

Partendo dalla trattazione teorica delle diverse metodologie, verranno presentati, mediante esempi e casi studio reali, le procedure di progettazione e predimensionamento dei vari dispositivi trattati.

Particolare risalto sarà dato alla protezione sismica di edifici industriali esistenti, quali capannoni prefabbricati, attraverso la presentazione di una tecnologia innovativa a basso costo, basata sull'accoppiamento di dispositivi di isolamento e dissipazione, in grado di garantire il recupero e l'adeguamento completo delle strutture nella quasi totalità dei casi. A tal riguardo verranno presentati adeguamenti sismici di capannoni emiliani.



**Dott. Ing. Leonardo Bandini**

Si appassiona allo studio di metodologie avanzate di protezione sismica delle strutture, tanto da iniziare una attività di ricerca universitaria all'inizio del 2000.

Nel 2003 le crescenti esigenze di calcolo lo spingono a fare conoscenza dell'Ing. Brunetta, con il quale da allora collabora alla distribuzione e alla assistenza dei programmi di calcolo strutturale prodotti dalla Computers and Structures, Inc (CSI) di Berkeley. Da allora è socio della CSI Italia e cofondatore dello studio di progettazione strutturale Brunetta Bandini Centa.

Il crescente impegno nella professione e le responsabilità derivanti, non pregiudicano la collaborazione Universitaria e le sempre numerose attività didattiche. Numerose sono le pubblicazioni che lo riguardano, tutte incentrate sul calcolo, la modellazione numerica e le tecniche di protezione sismica; per ultimo è co-autore di una monografia dal titolo: "Protezione sismica delle strutture" edita CISM (International Centre for Mechanical Sciences). Numerose anche le consulenze presso altri colleghi, tutte incentrate a risolvere problemi di calcolo e progettazione di edifici e ponti protetti sismicamente, mediante sistemi suddetti, o per lo svolgimento di valutazioni sismiche di strutture esistenti.

**Dott. Ing. Andrea Bidoli**

Esperto di analisi computazionale delle strutture, con particolare interesse nello studio dell'influenza delle irregolarità orizzontali sull'applicabilità dei metodi di analisi sismica.

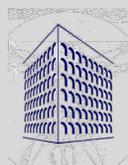
Durante l'attività di ricerca correlata ha modo di approfondire le tematiche riguardanti le analisi non lineari, con particolare riferimento alle procedure di analisi di pushover, sia «tradizionali» che adattive, ed alle analisi time history incrementali (Incremental Dynamic Analysis). L'interesse e la passione maturati per le tematiche analitiche lo spingono a fare la conoscenza dell'Ing. Brunetta e dell'Ing. Bandini, con i quali dal 2011 collabora alla distribuzione dei programmi di calcolo strutturale prodotti dalla Computers and Structures, Inc (CSI) di Berkeley e dalla CSI Italia. La sua attività professionale consiste principalmente nell'implementazione di procedure di analisi e verifica, in accordo con le più comuni normative internazionali e non per ultimo nella consulenza professionale su problemi di complesse analisi computazionali.



## Contenuti del corso

Il corso è rivolto a tutti i colori i quali desiderano approfondire le tematiche relative alle tematiche di valutazione sismica di edifici esistenti in c.a. ed acciaio ed al loro adeguamento mediante tecniche di intervento innovative.

Nell'ultimo decennio la ricerca di strategie "non convenzionali" di protezione sismica ha fatto registrare straordinari avanzamenti, tanto da offuscare il senso attuale del cosiddetto metodo di progettazione "convenzionale". Sono ormai numerose le installazioni di dispositivi di dissipazione supplementare di energia nel mondo. Approccio oramai consolidato è quello che concentra l'attenzione della progettazione antisismica, non tanto sulla definizione delle proprietà di resistenza dei singoli elementi strutturali, quanto sulla filosofia del "Capacity Design" ovvero sullo studio della gerarchia delle resistenze e delle caratteristiche di duttilità. Secondo tale procedimento si perviene all'individuazione di zone a "danneggiabilità controllata" nelle quali concentrare la dissipazione, in modo da salvaguardare gli elementi strutturali principali. Questa modalità di progettazione, tuttavia, non sempre risulta economicamente conveniente, richiedendo necessariamente interventi di riparazione dei danni prodotti dal sisma. Per ovviare a tale inconveniente, sono stati sviluppati, numerosi dispositivi di dissipazione supplementare di energia o di isolamento, il cui inserimento nella struttura è stato finalizzato alla massima limitazione della danneggiabilità degli elementi strutturali, dal momento che in essi s'intende concentrare la gran parte dei meccanismi di dissipazione. Questi stessi dispositivi possono essere montati anche su strutture esistenti, consentendo un adeguamento oppure un miglioramento sismico della struttura. Particolarmente utilizzati nei ponti di nuova concezione, i dispositivi di isolamento o di dissipazione si aprono all'impiego di protezione di strutture civili di particolare pregio o importanza ai fini della protezione civile, anche in Italia. Nel presente corso verranno discussi tutti i criteri base che necessitano per il calcolo, la progettazione ed il collaudo di strutture isolate o protette mediante dissipazione supplementare di energia. Verranno trattati con particolare interesse tutti gli aspetti esecutivi di tali metodi di protezione, portando ad esempio progetti e realizzazioni di strutture progettate o protette mediante questi innovativi sistemi di protezione.



Ordine degli  
Ingegneri  
della Provincia  
di Roma



## Venerdì 20 Settembre

- 09:30 - 11:15** Concetti di base sulla valutazione sismica di strutture esistenti:
- principali problematiche connesse con l'analisi di edifici esistenti;
  - campo di applicabilità dei metodi lineari per l'analisi di edifici esistenti, concetti di base e confronto fra le diverse normative (NTC2008, EC8, FEMA356, ASCE07-10).
- 11:15 - 11:30** Pausa caffè
- 11:30 - 13:30** Concetti di base sulla valutazione sismica delle strutture esistenti:
- campo di applicabilità dei metodi di analisi statici in funzione del grado di regolarità strutturale in pianta ed in elevazione, concetti di base e confronto fra le diverse normative (NTC2008, EC8, FEMA356, ASCE07-10);
  - influenza delle tamponature sul comportamento sismico delle strutture, metodi di modellazione e procedure di verifica;
  - valutazione sismica di strutture esistenti in c.a. ed acciaio mediante analisi di pushover, concetti di base e campo di applicabilità.
- 13:30 - 15:00** Pausa pranzo
- 15:00 - 16:30** Valutazione sismica di strutture esistenti mediante metodi tradizionali.
- 16:30 - 16:45** Pausa caffè
- 16:45 - 18:30** Valutazione sismica di strutture esistenti mediante metodi tradizionali.

## Venerdì 27 Settembre

- 09:30 - 11:15** Valutazione sismica di strutture esistenti in c.a. ed acciaio mediante analisi di pushover: modellazione del comportamento non lineare e valutazione della risposta strutturale.
- 11:15 - 11:30** Pausa caffè
- 11:30 - 13:30** Concetti di base sulla protezione sismica di strutture mediante tecnologie avanzate di isolamento e dissipazione supplementare di energia.
- 13:30 - 15:00** Pausa pranzo
- 15:00 - 16:30** Tipologie di dispositivi d'isolamento sismico e per la dissipazione di energia.
- 16:30 - 16:45** Pausa caffè
- 16:45 - 18:30** Metodi di modellazione lineare e non lineare di dispositivi di isolamento e dissipazione.

## Sabato 28 Settembre

- 09:30 - 11:15** Presentazione di casi studio:
- Isolamento sismico dell'Ospedale di Gavardo;
  - Adeguamento sismico della scuola media G. De Petra (Casoli – Prov. Chieti) mediante controventi dissipativi.
- 11:15 - 11:30** Pausa caffè
- 11:30 - 13:30** Tecniche di adeguamento sismico di capannoni in c.a. e c.a.p. mediante l'isolamento sismico della copertura – roof isolation: casi studio di interventi in capannoni in Emilia Romagna.