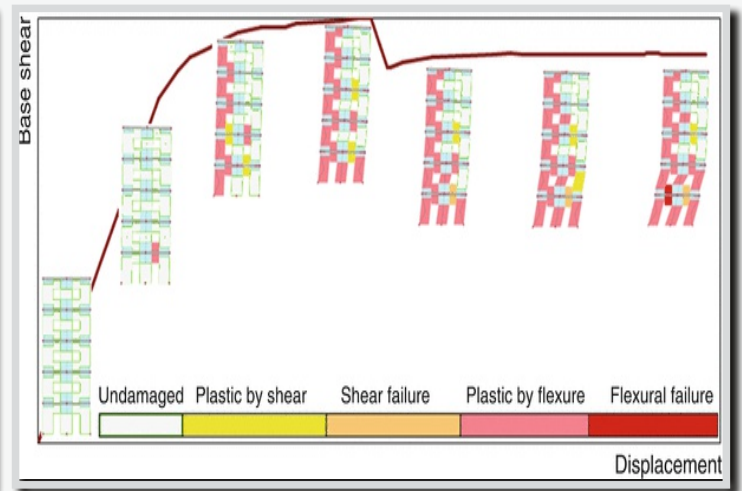
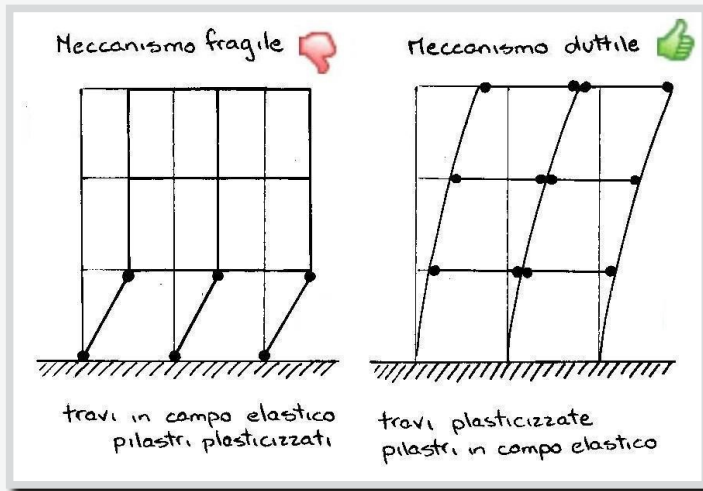




ORDINE DEGLI  
INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
CHIETI

Commissione IStrutture

# CORSO DI ANALISI NONLINEARE DI STRUTTURE ESISTENTI IN CEMENTO ARMATO E MURATURA CON ESEMPI APPLICATIVI



12 C.F.P. *Il rilascio dei Crediti Formativi Professionali è previsto per i partecipanti regolarmente iscritti a qualsiasi Ordine Provinciale degli Ingegneri su territorio italiano*

**venerdì 26 e sabato 27 febbraio 2021**  
**venerdì 5 e sabato 6 marzo 2021**  
**venerdì 12 e sabato 13 marzo 2021**

## PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il recente, ma ormai definitivo abbandono del metodo alle tensioni ammissibili (TA) a favore del metodo agli Stati Limite (SL), comporta non solo delle procedure diverse di calcolo, ma ci obbliga a porci domande che in passato sono sempre state tabù:

***Cosa succede dopo il limite elastico?***

***La struttura si rompe subito oppure ha ancora capacità di deformarsi prima di crollare?***

Il metodo alle TA, da sempre basato sul concetto che “snervamento = rottura”, sostanzialmente evitava di porsi queste domande trasmettendo ai progettisti il terrore che in un solo punto di una sezione si superasse un valore tensionale definito ‘ammissibile’, ignorando del tutto che le risorse non lineari (e quindi di duttilità) di una struttura possono essere significativamente utili alla salvaguardia della vita.

Ed in particolare, se ci riferissimo solo ai carichi gravitazionali, probabilmente non sarebbe stato così necessario tanto approfondimento sulla non linearità, ma se consideriamo tra le nostre azioni anche l’azione sismica, nella maggior parte dei casi ne derivano sollecitazioni così forti che diviene difficile pensare di mantenere in campo elastico tutti gli elementi strutturali, a

meno che non si accetti di spendere un patrimonio e realizzare una struttura di dimensioni ed armature ciclopiche.

La necessità di ricorrere al calcolo non lineare è infatti puntualmente confermata dalla ormai totale classificazione sismica del territorio italiano e dalle nuove norme prestazionali (O.P.C.M. 3431, NTC 2018, Eurocodici), con particolare riferimento alla verifica di vulnerabilità o di adeguatezza delle strutture esistenti, che notoriamente, nello stato di fatto, sono quasi sempre incapaci di resistere alle azioni sismiche non trascurabili.

Da queste considerazioni risulta evidente che le analisi non lineari non sono più da ritenersi un argomento teorico appannaggio dell’università, ma uno strumento la cui conoscenza è indispensabile all’esercizio consapevole della libera professione, con particolare riferimento alle strutture esistenti ed ai relativi progetti di miglioramento/adequamento sismico, ormai pratica ben più diffusa delle nuove costruzioni.

Il corso insegna le basi dell’analisi non lineare e approfondisce i tempi della muratura e cemento armato **attraverso esempi pratici e confronti tra vari programmi di calcolo.**

## ORGANIZZAZIONE DEL CORSO

La recente realtà quotidiana dei corsi online, ci ha portato delle comodità e dei risparmi, ma ci ha anche fatto capire che stare tante ore consecutive davanti ad un monitor può diventare molto faticoso e poco redditizio in termini di apprendimento.

**Pertanto si è pensato di organizzare il corso in 6 comodi pacchetti da 2 ore.**

**Il rilascio dei 12 Crediti Formativi Professionali è previsto per i partecipanti regolarmente iscritti a qualsiasi Ordine Provinciale degli Ingegneri su territorio italiano.**

## PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

### Venerdì 26 Febbraio 2021 - h. 15.00 – 17.00

#### Introduzione alle analisi nonlineari

(prof. Spacone):

- Nonlinearità del materiale e geometrica
- Procedure iterative
- Convergenza
- Formulazione Elementi e meshatura

### Sabato 27 Febbraio 2021 - h. 9.00 – 11.00

#### Modelli e analisi per l'analisi strutturale (prof. Camata)

- Plasticità concentrata.
  - Elementi monodimensionali
- Plasticità distribuita
  - Elementi monodimensionali
  - Elementi bidimensionali. Breve descrizione
  - Elementi tridimensionali. Breve descrizione
- Pushover e Analisi di Integrazione al passo (cenni)

### Venerdì 5 Marzo 2021 - h. 15.00 – 17.00

#### Sabato 6 Marzo 2021 - h. 9.00 – 11.00

#### Modelli e analisi per il cemento armato (prof. Spacone)

- Travi e pilastri
- Nodi
- Tamponature
- Diaframmi
- Esempi

### Venerdì 12 Marzo 2021 - h. 15.00 – 17.00

#### Sabato 13 Marzo 2021 - h. 9.00 – 11.00

#### Modelli e analisi per la muratura (prof. Camata)

- Modelli continui
- Modelli a telaio equivalente
- Maschio
- Trave
- Diaframmi

Esempi con confronto di alcuni codici di calcolo  
Il miglioramento sismico nel Sismabonus  
e nelle NTC 2018 (cenni)

## INFORMAZIONI GENERALI

### Per informazioni e iscrizioni:

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Chieti

Tel. 0871.63826 - info@ingegneri.chieti.it - ordine.chieti@ingpec.eu

**[www.ingegneri.chieti.it](http://www.ingegneri.chieti.it)**

**Il numero minimo di partecipanti è 65; il massimo di iscritti è 100**

**Il costo dell'intero corso è 50 €**

### INFORMAZIONI TECNICHE:

Responsabile Commissione Strutture:

Ing. Fabrizio Gattella

fabrizio.gattella@gmail.com

**prof. ing. Enrico Spacone**

*Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti -Pescara*

Enrico Spacone è dal 2001 professore di tecnica delle costruzioni presso l'Università G. D'Annunzio di Chieti Pescara. Si è laureato in ingegneria civile nel 1987 all'Università "La Sapienza" di Roma, ha ottenuto il Master of Science in ingegneria civile ed il Ph.D. in ingegneria civile presso l'Università di California, Berkeley. È stato Professore Assistente e Professore Associato presso l'Università di Colorado, Boulder. Ha collaborazioni di ricerca con diverse università europee, asiatiche e americane. La sua attività scientifica si rivolge ai temi della modellazione e delle analisi nonlineari statiche e dinamiche delle strutture. Ha sviluppato diversi elementi di telaio nonlineari per la modellazione di telai in cemento armato, acciaio, e misti. Si è interessato di non linearità materiali dell'acciaio e del calcestruzzo, nonché di problemi di scorrimento e sfilamento delle barre di acciaio e dei rinforzi strutturali in FRP. Si interessa inoltre di rinforzo di strutture con materiali innovativi. Si è interessato della valutazione della vulnerabilità sismica di edifici esistenti in cemento armato ed in muratura storica e dell'analisi affidabilistica della sicurezza di strutture e sistemi di strutture. Nei settori sopracitati ha prodotto numerose pubblicazioni, fra le quali cinquanta articoli su riviste internazionali. Insegna e ed è membro del Comitato Scientifico della Rose School (Centre for Post-Graduate Training and Research in Earthquake Engineering and Engineering Seismology) dell'Università IUSS di Pavia. Insegna in diversi master di secondo livello in università italiane. Più di recente si è interessato di sicurezza sismica dei centri storici e di prevenzione del rischio su scala urbana.

**prof. ing. Guido Camata**

*Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti -Pescara*

Guido Camata è professore associato di Tecnica delle Costruzioni nel Dipartimento di Ingegneria e Geologia dell'Università di Chieti-Pescara, dove insegna i corsi di Calcolo Numerico e Valutazione delle strutture esistenti e adjunct professor presso l'Università del Colorado dove insegna corsi di master e dottorato. Nel 1999 ha lavorato all'ISIS Canada (Intelligence Sensing for Innovative Structures), presso l'Università di Winnipeg, Manitoba (Canada),. Nel 2003 ha ottenuto il dottorato di ricerca in ingegneria strutturale (Ph.D. in structural engineering) presso l'Università del Colorado, USA. Dal 2003 al 2004 ha lavorato come ricercatore (Professional Research Assistant) all'università del Colorado. La sua esperienza di ricerca include sia lavoro sperimentale che numerico. Nel corso degli anni si è occupato di diversi temi di ricerca tra i quali comportamento nonlineare delle strutture in c.a e muratura, analisi e miglioramento simile di strutture in c.a. e muratura, materiali compositi, elementi finiti e interazione suolostruttura. È autore o co-autore di oltre 90 articoli su riviste scientifiche internazionali e in atti di convegni internazionali e funge abitualmente da reviewer per diverse significative riviste scientifiche internazionali. Ha maturato una notevole esperienza lavorativa operando in numerosi paesi e ha completato numerosi progetti di importanti strutture nuove e esistenti, valutazioni sismiche e/o consolidamenti sismici di scuole, ospedali, edifici industriali e monumentali utilizzando tecniche e soluzioni innovative.