

Corso di formazione

## INTRODUZIONE ALLA VALIDAZIONE DEL PROCESSO DI ANALISI STRUTTURALE

presso sede dell'Ordine degli Ingegneri di Trieste

via Genova 14 – Trieste

Venerdì 13 novembre 2015 dalle 14:00 alle 18:00

Sabato 14 novembre 2015 dalle 9:00 alle 13:00

CREDITI FORMATIVI ATTRIBUIBILI A SEGUITO DEL

SUPERAMENTO DEL TEST FINALE: **8** CFP

(crediti formativi professionali per ingegneri)

Il corso sarà suddiviso in quattro moduli da due ore circa, della durata complessiva di 8 ore, di cui un'ora di introduzione al problema, modellazione e percezione dei fattori che influenzano il calcolo e un'ora di corrispondente esemplificazione numerica al computer, conclusi da una breve discussione finale per ogni modulo.

### DOCENTI

*ing. Carlo Rossi*

Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Emilia

Dal 1983 svolge attività di sviluppo software nell'ambito dell'ingegneria strutturale attraverso l'uso di diversi linguaggi di programmazione.

Progettista e Direttore dei Lavori in numerose opere strutturali, dal 2005 ad oggi è stato inoltre docente di oltre 20 corsi nell'ambito strutturale con particolare riferimento all'utilizzo di software.

*ing. Antonio Perretti*

Progettista, Direttore dei Lavori e collaudatore in numerose opere pubbliche in Emilia Romagna

Autore di svariate pubblicazioni nel campo strutturale

### MODALITA' DI ISCRIZIONE

Le iscrizioni vanno effettuate **esclusivamente** on-line:

<http://ordineingegneri.ts.it/validazione/>

L'iscrizione si intende formalizzata con la compilazione del modulo.

Il corso viene avviato qualora, alla data del 5 novembre 2015, siano state raggiunte almeno 15 iscrizioni; eventuali disdette vanno comunicate entro e non oltre tale data.

La mancata partecipazione al corso senza aver comunicato entro il predetto termine la propria disdetta inviando una comunicazione e-mail a [formazione@ordineingegneri.ts.it](mailto:formazione@ordineingegneri.ts.it) comporta in ogni caso l'addebito della quota di iscrizione.

Numero massimo iscritti: 25 persone

Quote di iscrizione: euro 180,00 (IVA compresa)

**Il bonifico va effettuato solo a seguito della ricezione della comunicazione di avvio del corso.**

Il pagamento va poi eseguito entro il giorno 12 novembre 2015 sul c/c dedicato alla formazione, intestato a Ordine degli Ingegneri.

IBAN: IT41 T088 7702 2000 0000 0341662

Causale "cognome e nome" CORSO VALIDAZIONE

Si richiede inoltre di inviare una ricevuta di pagamento a:  
[formazione@ordineingegneri.ts.it](mailto:formazione@ordineingegneri.ts.it)

## Obiettivi

Il corso, su alcune delle principali problematiche professionali legate alla validazione della progettazione strutturale, ha un taglio molto applicativo e pur sfruttando il supporto di un software di calcolo, non è finalizzato all'uso di uno specifico software. A distanza di anni dall'entrata in vigore delle norme tecniche, innovative, poiché allineate con le norme antisismiche internazionali più avanzate, il passaggio dalla concezione strutturale al rispetto della normativa tramite un software di calcolo, da parte dei tecnici, non si può considerare ancora totalmente metabolizzato. E' evidente che ciò non sia dovuto alle competenze dei tecnici, ma piuttosto alle norme ed al software che fanno riferimento entrambi a casistiche generali e non al problema specifico e di dettaglio nel quale interviene il momento creativo e di applicazione delle reali conoscenze ed esperienze del progettista.

Si introdurranno, pertanto, i problemi tecnico-scientifici legati al passaggio dalla progettazione alle normative e si affronteranno le casistiche progettuali operative più ricorrenti. Tali problematiche probabilmente non sono univocamente risolvibili in quanto legate all'uso di software strutturali molto diversificati e privi di standard comuni, così come lo sono le strutture, e quindi dipendenti dalla sensibilità dell'ingegnere.

Utilizzando come filo conduttore strutture reali, un primo obiettivo è quello di fornire, anche ai giovani professionisti formati in epoca di calcolo automatico, spunti di riflessione per "fare autonomamente" controlli sulla validità di applicazione delle ipotesi teoriche, per il rispetto delle norme e dell'uso consapevole degli strumenti informatici. Ciò è ancor più importante nel caso di edifici esistenti; il flusso logico dalla concezione strutturale al software fino alla normativa non è mai ovvio e rispettoso delle richieste specifiche dei tre passaggi logici. Anche i tecnici già formati potranno confrontarsi con alcune problematiche connesse alla applicazione di moderne tecnologie non convenzionali di protezione sismica.

Altro obiettivo è quello di un confronto critico tra professionisti sulla necessaria interpretazione della realtà fisica e della corrispondente modellazione numerica, adeguata alla complessità della struttura ed ai materiali, indipendentemente dalle specifiche leggi-regolamenti o dal software utilizzato. Nei limiti imposti dalla durata dell'incontro, sarà data comunque una visione globale della progettazione strutturale spesso sottovalutata rispetto a quella della verifica strutturale dove non è richiesto alcun apporto del tecnico.

In definitiva l'incontro vuole introdurre all'uso ragionato del calcolo numerico in un momento storico nel quale i ridotti tempi a disposizione dei progettisti e la complessità delle norme incoraggiano l'impiego acritico del software che talora produce 'raffinatissimi calcoli errati con grande esattezza' come conseguenza di un utilizzo dello stesso che lo vede non più come uno strumento per progettare ma bensì come il sostituto del progettista.

## Strumenti didattici

Saranno presentati in itinere le fasi di calcolo automatico intermedie più significative, tuttavia esse non devono considerarsi dipendenti dall'uso di uno specifico software in quanto l'obiettivo primario del corso è quello di stimolare un autonomo senso critico nei confronti del calcolo numerico applicato e del Metodo degli Elementi Finiti.

## Metodologia della Validazione

Altro obiettivo è metodologico, ovvero quello di pensare ad un approccio unitario critico e motivato di ogni passaggio logico della progettazione, in maniera tale da procedere contemporaneamente, senza aggravio di tempi, alla validazione del calcolo eseguito con software strutturale, così come previsto dalle normative.

Inoltre, si vuol discutere della validazione della scelta (ovvero motivazioni) delle opzioni di normativa, come ad esempio per interventi su edifici esistenti della definizione di intervento locale, miglioramento adeguamento sismico.

# PROGRAMMA

## Modulo A - Perché la Validazione

### A/1 introduzione:

- approccio: necessità - obbligo - filosofia del controllo
- interpretazione delle strutture (alfabetizzazione strutturale)
- ambito di validità delle ipotesi e stabilità numerica della soluzione

### A/2 strutture:

- telai (ordinari o controventati) e setti
- edifici esistenti c.a. (particolari costruttivi da interpretare)
- edifici muratura cenni

## Modulo B – Edilizia corrente parte 1

### B/1 - edifici bassi 2/3 piani - sistema a telaio

- fondazioni (influenza vincoli)
- elementi mono e bidimensionali
- schematizzazione degli impalcati

### B/2 - capannoni

- fondazioni (influenza vincoli)
- le tamponature laterali
- connessioni tra elementi - piano rigido

## Modulo C – Edilizia corrente parte 2

### C/1 - edifici multipiano – parti interrato

- sequenza costruttiva (fasi)
- fondazioni (influenza vincoli)
- deformabilità degli impalcati

### C/2 - edifici multipiano – sovrastrutture

- vano ascensore e scale
- controventature
- gestione combinazioni di carico

## Modulo D – analisi dinamica e strutture speciali

### D/1 - validazione dinamica edilizia corrente

- analisi modale
- stick model
- accettabilità dei risultati

### D/2 - problematiche su strutture non correnti

- scatolare sottopasso
- opere di sostegno
- sistemi di protezione sismica con isolamento alla base