

in collaborazione con  
**InArSind Bergamo**, Sindacato Provinciale Ingegneri e Architetti Liberi Professionisti di Bergamo  
e con il patrocinio dell'**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bergamo**  
organizza il corso di Formazione, valido per il rilascio di **8 CFP** per gli iscritti agli Ordini degli Ingegneri

## 'TECNICHE DI CONTROLLO NEL PROGETTO E NEL CALCOLO SISMICO FEM'

(2<sup>a</sup> ediz. nazionale, 1<sup>a</sup> ediz. assoluta a Bergamo)

**Responsabile scientifico: Dott. Ing. Livio Izzo**  
**Tutor del Corso: Dott. Ing. Paolo Recalcati**  
**Docente: Dott. ing. Salvatore Palermo (libero professionista)**

**Sede del corso: Centro Casa del Giovane – via Gavazzeni 13 - Sala Nembrini - Bergamo -  
Venerdì 15 Febbraio 2019 - Orario 8.30/13.00 e 14.15/19.00**  
**SCADENZA ISCRIZIONI VENERDI' 1 febbraio 2019**

### DOCENTE

Salvatore Palermo, Ingegnere libero professionista, si occupa da oltre 20 anni anche di formazione professionale nel campo specialistico dell'ingegneria strutturale; ha all'attivo circa 1.700 ore di docenza, erogate a più di 5.000 partecipanti, negli oltre 100 corsi di aggiornamento, tenuti in collaborazione con diversi Ordini degli Ingegneri e alcuni Inarsind provinciali, su tutto il territorio italiano.

Il Docente ha tenuto in passato diverse edizioni di un corso sul progetto/calcolo strutturale automatico e sul FEM; in questo nuovo corso, 1<sup>a</sup> edizione assoluta a Bergamo, illustra, per la prima volta in modo dettagliato, tecniche di controllo specialistiche da impiegare nel progetto e nel calcolo automatico via FEM; in particolare in quello sismico.

### CFP

Ai partecipanti al corso, iscritti ad Albo degli Ingegneri, è previsto il riconoscimento di n. 8 CFP a seguito di verifica della presenza pari all'intera durata complessiva del corso e della verifica positiva del questionario di apprendimento finale.

### DESTINATARI

Il corso è principalmente destinato a progettisti, collaudatori, funzionari/responsabili addetti al controllo dei progetti esecutivi strutturali nelle istruttorie tecniche, tecnici addetti alla verifica di progetti sismici.

### ARGOMENTI DEL CORSO

Il corso, evitando trattazioni astratte ed accademiche, affronta sul piano operativo argomenti che interessano gli specialisti del settore che operano a livello professionale.

Alcuni degli argomenti trattati e delle risposte a cui il corso darà un concreto riscontro:

- Come, perché e quando eliminare le fondazioni alla winkler ( $K_{winkler}$ ) che introducono, nella dinamica-sismica, errori notevoli nelle mesh in elevazione (muri, nuclei, ..., ecc.), con il rischio di errori elevati nei dimensionamenti.
- Modellare le strutture e progettarle con l'ipotesi di solai infinitamente rigidi (Master-Slave) oppure con l'ipotesi di solai flessibili. Quando adottare l'una o l'altra scelta e come giustificare l'una o l'altra scelta (ad es. per rispondere alle richieste nell'istruttoria di un progetto sismico).
- Limiti e inadeguatezza delle NTC2018 nella definizione di solai infinitamente rigidi; come superare i limiti delle NTC2018.
- Se si utilizza l'ipotesi di solai infinitamente rigidi, viene messa in conto, e come, la massa/inerzia rotazionale.
- Se si utilizza l'ipotesi di solai flessibili, come effettuare la verifica di deformabilità torsionale e di spostamento del baricentro masse (che sappiamo essere risolta facilmente, nell'ipotesi Master-Slave).
- Se in una modellazione si impiegano delle connessioni rigide; come sono trasferite le masse ai fini della dinamica modale? Quali errori si possono commettere sui periodi di vibrazione (e quindi sulle sollecitazioni)?
- Perché la 'validazione' di un programma, se effettuata con il confronto tra i risultati di casi noti *prelevati* da classici testi di 'teoria delle strutture' e i risultati ottenuti risolvendo gli stessi casi con il programma, può risultare di utilità limitata?
- Come controllare, con tecniche documentate, l'affidabilità dei programmi di calcolo (come quelli agli elementi finiti)?
- Come controllare, con tecniche documentate, la qualità delle discretizzazioni strutturali?
- Ci sono precise situazioni che possono portare ad errori notevoli di modellazione e di progettazione strutturale? Quali?

## **RESPONSABILITA' DEL PROGETTISTA E DEL COLLAUDATORE.**

Le NTC 2018 dispongono che, nello sviluppare il calcolo delle strutture, anche con l'ausilio di programmi di calcolo automatico:

*'il progettista resta comunque responsabile dell'intera progettazione strutturale' e pertanto il Progettista deve 'controllare l'affidabilità dei codici utilizzati e verificare l'attendibilità dei risultati ottenuti'*

Anche il Collaudatore, nell'ambito delle sue responsabilità, deve:

*'esaminare il progetto dell'opera, l'impostazione generale della progettazione nei suoi aspetti strutturale e geotecnico, gli schemi di calcolo e le azioni considerate'.*

## **IL CAP. 10 DELLE NTC 2018: FUORVIANTE E ILLUSORIO**

In merito alla qualità dei risultati del calcolo automatico, il cap. 10 delle NTC 2018, può generare la pericolosa e fuorviante illusione che, a fronte delle attuali, complesse analisi sismico-tridimensionali e annesse modellazioni-discretizzazioni numeriche, si possano usare criteri quali: *'confronto con i risultati di semplici calcoli, anche di larga massima...'*

Difatto le NTC 2018 ripropongono nel cap. 10, senza sostanziale aggiornamento, i criteri contenuti nella vecchia Istruzione 'CNR 10024/86, 'Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo'.

Quest'istruzione, all'avanguardia negli anni 80, risulta ora, dopo oltre 30 anni, sostanzialmente obsoleta.

## **ATTUALITA' DEL CORSO**

A fronte delle Responsabilità sopra richiamate e della concezione antiquata e fuori della storia, del cap. 10 delle NTC2018, si sottolinea la particolare attualità degli argomenti trattati nel corso.

## **MATERIALE DEL CORSO**

Ai partecipanti viene rilasciato il testo cartaceo elaborato dal Docente.

Il testo, rilegato in A4 e di complessive 160 pag. circa, contiene gli argomenti trattati nel corso.

## **SCALETTA DEL CORSO**

Ore 8.30 Apertura desk per firma partecipazione sessione mattutina

Ore 8:45 Inizio Sessione mattutina **(2 ore di formazione)**

Ore 10:45 Intervallo – Pausa Caffè

Ore 11:00 Ripresa Sessione mattutina **(2 ore di formazione)**

Ore 13:00 Fine della sessione mattutina - Firma uscita

Ore 13:15-14:15 Intervallo pranzo

Ore 14.15 Apertura desk per firma partecipazione sessione pomeridiana

Ore 14:30 Inizio Sessione pomeridiana **(2 ore di formazione)**

Ore 16:30 Intervallo – Pausa Caffè

Ore 16:45 Ripresa Sessione mattutina **(2 ore di formazione)**

Ore 18:45 Fine della sessione pomeridiana

Ore 18.45-19:00 **Test di apprendimento obbligatorio**

Ore 19:00 Fine Corso - Firma uscita

## **QUOTE, SCADENZA e MODALITA' di ISCRIZIONE AL CORSO**

La quota standard di iscrizione al corso è di euro 180,00 + iva, per un'importo da versare pari a euro **219,60 €**(iva inclusa).

Per gli Iscritti a: Inarsind di Bergamo, altri Inarsind Provinciali, Inarsind Nazionale, Ordine Ingegneri prov. di Bergamo, la quota è ridotta a euro 150,00 + iva, per un'importo da versare pari a euro **183,00 €** (iva inclusa).

Per iscriversi al corso occorre collegarsi al sito [www.inarsind.bergamo.it](http://www.inarsind.bergamo.it) e seguire le istruzioni ivi indicate.

La scadenza per le iscrizioni è posta a **Venerdì 1 Febbraio 2019.**