

## InArSind Brescia

Sindacato Provinciale Ingegneri e Architetti Liberi Professionisti di Brescia

In collaborazione con

## InArSind Bergamo

Sindacato Provinciale Ingegneri e Architetti Liberi Professionisti di Bergamo

organizza il corso di Formazione

### 'TerrEC78:

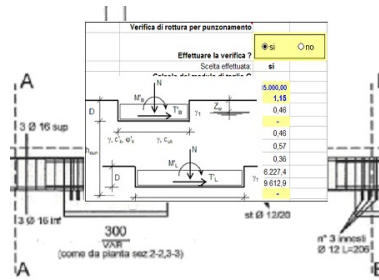
### Fondazioni Dirette in campo sismico'

(valido ai fini di 15 CFP)

Direttore del corso: Dott. Ing. Paolo Recalcati (Presidente InArSind Bergamo)

Tutor del corso: Dott. Ing. Alessandro Gasparini

Docente: Dott. ing. Salvatore Palermo (libero professionista)



Venerdì 25 novembre e Venerdì 2 dicembre 2016 - Orario 9.00/13.00 e 14.00/18.15 per ciascuna giornata  
Sede corso: sede Riva Arredamenti via Labirinto 29 Brescia

### PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso è principalmente rivolto ai **Progettisti, Direttori Lavori, Collaudatori** di opere strutturali.

Le norme europee (EC) ed Italiane (NTC) si limitano a prescrizioni e sintetici richiami sulla necessità di considerare nel progetto delle fondazioni dirette in campo sismico 4 fattori significativi:

- 1) interazione inerziale;
- 2) interazione cinematica;
- 3) riduzione resistenza del terreno a causa del degrado ciclico sotto carico sismico;
- 4) riduzione resistenza del terreno per incremento ciclico di pressione interstiziale sotto carico sismico.

Esperienze post-sisma hanno oramai ampiamente documentato la necessità di dover effettivamente considerare anche gli aspetti **3), 4)**: i valori della coesione e dell'angolo di attrito del terreno, in campo sismico, possono differire dai valori statici ed, ai fini delle verifiche progettuali, devono essere correttamente valutati.

Il corso, in raccordo alle norme e alla letteratura tecnica specialistica, prevalentemente internazionale, traduce in termini di percorso progettuale il calcolo della capacità portante e dei cedimenti delle fondazioni dirette, integrando anche le richieste dei p.ti **1), 2), 3), 4)**.

Per evitare inutili astrazioni e dare concretezza ed utilità professionale al corso, l'intero procedimento di calcolo illustrato nel corso è stato trasferito in un programma di calcolo, **TerrEC78** (calcolo capacità portante e cedimenti dei terreni, in accordo a EC7, EC8, per fondazioni dirette), integralmente realizzato in Excel dal Docente Ing. Palermo.

Ai partecipanti al corso viene consegnato, come materiale didattico, elaborato dal Docente, assieme al programma di calcolo **TerrEC78**, il testo cartaceo del corso (270 pag.).

**TerrEC78**, è stato ideato dal Docente del corso come strumento sia didattico-formativo (procedimenti trasparenti e commentati) e sia professionale, gestendo:

- fondazioni dirette di pianta qualsiasi (quadrata, rettangolare, circolare, nastriforme, forma generica);
  - carichi generici ( $N$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $T_x$ ,  $T_y$ );
  - combinazioni non sismiche e sismiche (con i relativi parametri del terreno differenziati);
  - combinazione automatica ma leggibile dei fattori  $\gamma$  sulle sollecitazioni e sulle resistenze, al fine di rendere più gravose le rispettive verifiche;
  - interazione inerziale e cinematica;
  - verifiche a breve e lungo termine, non drenate, drenate, SLU/SLE-GEO: capacità portante, scorrimento, cedimenti;
- documentando le scelte assunte, rispetto alle norme (NTC-EC7-EC8) o alla letteratura specialistica presa a riferimento.

Alla pagina seguente si riporta il programma degli argomenti trattati nel corso.

### MODALITA' di ISCRIZIONE AL CORSO

Per iscriversi al corso occorre collegarsi al sito [www.inarsind.brescia.it](http://www.inarsind.brescia.it), cliccare sulla notizia del corso e seguire le istruzioni ivi indicate.

### CREDITI (CFP)

Ai partecipanti al corso, iscritti ad Albo degli Ingegneri, è previsto il riconoscimento di **15 CFP** a seguito di verifica della presenza pari al 90% della durata del corso e della verifica positiva del questionario di apprendimento finale.

## Programma del corso

### **'TerrEC78: Fondazioni Dirette in campo sismico'**

#### **1. Quadro Normativo sulle fondazioni dirette**

- 1.1 Nazionale (NTC, Circolare), europeo (EC7, EC8)
- 1.2 Criticità delle NTC nel progetto delle fondazioni dirette (non risolte dalla Circolare)
- 1.3 Riferimenti alla letteratura tecnica specialistica

#### **2. Calcolo e verifica della capacità portante**

- 2.1 Riduzione resistenza del terreno a causa del degrado ciclico sotto carico sismico
- 2.2 Riduzione resistenza del terreno per incremento ciclico di pressione interstiziale sotto carico sismico
- 2.3 Terreni stratificati, presenza di falda,
- 2.4 Tipologie di rottura sotto la fondazione e stima della rottura locale o per punzonamento
- 2.5 Interazione inerziale strutturale (sviluppo del sisma su sovrastruttura e blocco di fondazione)
- 2.6 Interazione inerziale del suolo o cinematica (sviluppo del sisma nel terreno di fondazione)
- 2.7 Valutazione del coefficiente sismico inerziale (strutturale), cinematico e problematiche applicative
- 2.8 Osservazioni critiche sull'uso progettuale dei metodi sismici globali e strategie di risoluzione
- 2.9 Analisi delle sollecitazioni sulla fondazione (N, M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, T<sub>x</sub>, T<sub>y</sub>)
- 2.10 Combinazioni non sismiche e sismiche delle sollecitazioni
- 2.11 Combinazione dei fattori  $\gamma$  sulle sollecitazioni e sulle resistenze
- 2.12 Verifiche su terreni coesivi o non coesivi, a breve o a lungo termine, in condizioni non drenate o drenate, in termini di tensioni totali o efficaci
- 2.13 Procedimento di calcolo (per fondazioni di pianta quadrata, rettangolare, circolare, nastriforme, forma generica)

#### **3. Calcolo e verifica dello scorrimento**

- 3.1 Analisi delle sollecitazioni sulla fondazione
- 3.2 Combinazioni non sismiche e sismiche delle sollecitazioni
- 3.3 Combinazione dei fattori  $\gamma$  sulle sollecitazioni e sulle resistenze
- 3.4 Verifiche su terreni coesivi o non coesivi, a breve o a lungo termine, in condizioni non drenate o drenate, in termini di tensioni totali o efficaci
- 3.5 Procedimento di calcolo

#### **4. Calcolo e verifica dei cedimenti**

- 4.1 Analisi storica sui metodi disponibili
- 4.2 Osservazioni critiche su alcuni metodi
- 4.3 I metodi attualmente più adeguati in relazione alle indagini effettuate sul terreno e ai dati disponibili dalla parametrizzazione geotecnica
- 4.4 Terreni coesivi, non coesivi e natura dei cedimenti
- 4.5 Cedimenti immediati o a breve termine
- 4.6 Cedimenti totali o a lungo termine
- 4.7 Cedimenti differiti o di consolidazione
- 4.8 Procedimento di calcolo dei cedimenti immediati, totali, differiti
- 4.9 Osservazioni sulla stima dei cedimenti in campo sismico

#### **5. Casi pratici di calcolo**

- 5.1 Esempi di calcolo sulle fondazioni (capacità portante, scorrimento, cedimenti)
- 5.2 Esempi di calcolo risolti con TerrEC78