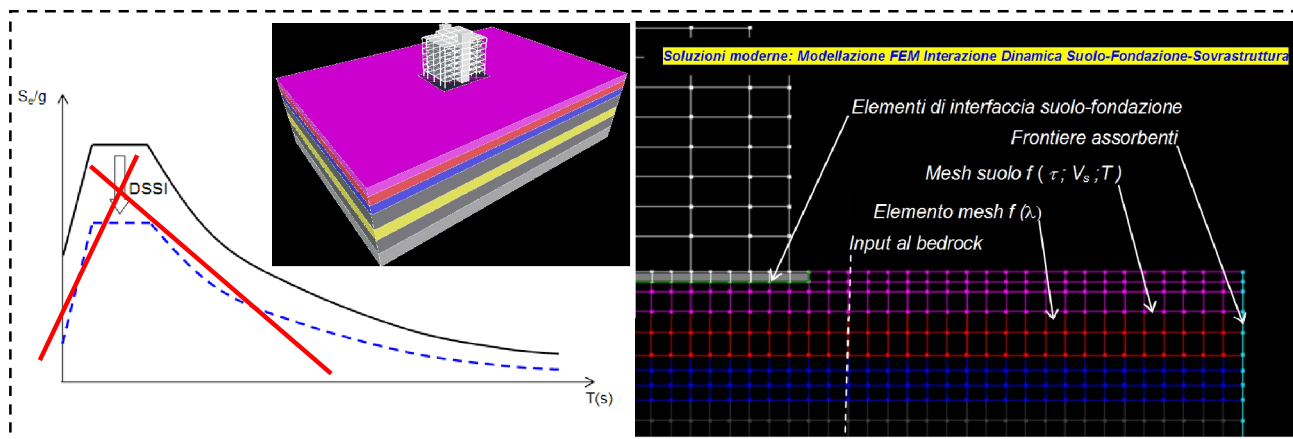


## 'QUANDO e COME SI DEVE METTERE IN CONTO NELLA SISMICA L'INTERAZIONE DINAMICA SUOLO-STRUTTURA'



**Relatore: Salvatore Palermo, Ingegnere, libero professionista**  
**Responsabile Scientifico: Francesco Pullè, Ingegnere, libero professionista**

**Corso con 8 ore di formazione**  
**Giovedì 21 Maggio (h. 9.00-13.15) e Venerdì 22 Maggio 2026 (h. 9.00-13.15)**

**L'ISCRIZIONE E LA PARTECIPAZIONE AL CORSO  
È APERTA A TUTTI GLI INGEGNERI ISCRITTI AD UN ALBO**

### CREDITI FORMATIVI PROFESSIONALI (CFP)

Il riconoscimento di n. 8 CFP è riservato esclusivamente agli ingegneri iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Modena che avranno frequentato almeno il 90% delle ore di durata complessiva del corso e avranno superato con esito positivo il test finale.

Tutti gli altri Ingegneri potranno eventualmente inserire la partecipazione al corso nell'Autocertificazione dell'attività professionale 2026, nel rispetto della Circolare annualmente pubblicata dal CNI.

### OBIETTIVO FORMATIVO DEL CORSO

Bedrock o free field? Accelerogrammi o spettri? Dominio del tempo o delle frequenze? Impedenze dinamiche o cosa Altro? Metodi semplificati, Sottostrutture o FEM? Discretizzazione mesh e propagazione onda sismica? Winkler cosa ha a che fare con tutto questo?

Il corso, in modo organico e sistematico, risponde alle varie questioni e chiarisce quando si deve mettere in conto nella progettazione sismica un'analisi di interazione dinamica suolo-struttura e quando si può evitarla. Per come si deve mettere in conto vengono fornite le strategie operative.

### MODALITÀ DI ISCRIZIONE AL CORSO

L'iscrizione al corso va effettuata **entro e non oltre Mercoledì 13 Maggio 2026**, esclusivamente attraverso il portale <https://modena.ing4.it/>

A seguito dell'iscrizione riceverete email di conferma contenente il link di collegamento al portale GoToWebinar dal quale seguire l'evento.

Potrete accedere al webinar anche direttamente dal portale: [https://modena.ing4.it](https://modena.ing4.it/) andando in "Dettaglio Attività" dell'evento e cliccando su "Clicca qui per accedere al webinar" .

Per ulteriori informazioni rivolgersi alla Segreteria, e-mail: [associazione@ing.mo.it](mailto:associazione@ing.mo.it)

## **DESTINATARI PRINCIPALI DEL CORSO**

Progettisti, Collaudatori, Direttori dei Lavori, Responsabili/Consulenti addetti al controllo dei progetti strutturali nelle istruttorie tecniche.

## **MATERIALE DEL CORSO**

A tutti gli iscritti al corso viene rilasciato il materiale elaborato dal Relatore, compreso nella quota di iscrizione al corso, costituito dal testo di circa 100 pag. contenente gli argomenti trattati nel corso.

## **SINTESI DEL CORSO**

Il corso chiarisce le situazioni strutturali sismiche in cui si è tenuti ad effettuare un'analisi di interazione dinamica suolo-struttura e i casi in cui è possibile evitarla.

Nei casi in cui si debba effettuare un'analisi di interazione dinamica suolo-struttura il corso fa prevalentemente riferimento alle soluzioni FEM.

Si predilige perciò una trattazione moderna, allineata agli strumenti di calcolo software oggi a disposizione dei Professionisti che operano nei campi dell'Ingegneria geotecnica e strutturale.

Nell'ambito delle modellazioni FEM, con analisi di interazione dinamica/sismica suolo-struttura, si illustrano i criteri da seguire, completamente differenti da quelli impiegati nelle modellazioni FEM ordinarie.

Il corso evita pertanto trattazioni da ritenersi anacronistiche alla luce dei moderni sviluppi del calcolo, come l'impiego all'interno delle analisi dinamiche modali di spettri semplificati, modificati da analisi di Interazione Dinamica Suolo Struttura (DSSI), anche se a volte presenti in documenti tecnici internazionali.

Si illustrano perciò le semplificazioni e gli assunti a volte inopportuni proposti e adottati (come il fatto che, rispetto alla base fissa, l'allungamento del periodo di vibrazione dovuto a una DSSI sia sempre benefico).

Si documentano anche i metodi per sottostrutture, evidenziando il raccordo di questi metodi con le modellazioni FEM ordinarie.

Si discute infine, in modo approfondito ed operativo, su come un modello alla Winkler si ponga rispetto a una analisi di interazione (statica, dinamica), ovvero se un modello alla Winkler possa costituire un modello dinamico di interazione terreno-struttura.

## **ARGOMENTI TRATTATI**

### **1. COSA GIOCA NELL'INTERAZIONE 2-3D e DINAMICA/SISMICA**

- 1.1 Terreno, fondazione, sovrastruttura
- 1.2 Propagazione del sisma
- 1.3 Accelerazioni: bedrock o free field?
- 1.4 Accelerogrammi o spettri da normativa?
- 1.5 Dominio del tempo o dominio delle frequenze?

### **2. METODI PER VALUTARE L'INTERAZIONE**

### **3. METODI DIRETTI (METODI MODERNI)**

- 3.1 Approfondimenti su modellazioni FEM dedicate (2D, 3D)
- 3.2 Discretizzazione suolo/mesh: non valgono le indicazioni ordinarie (occorre rapportarsi alla propagazione dell'onda sismica)
- 3.3 Quale estensione mesh?
- 3.4 Quale dimensione elemento mesh?
- 3.5 Caso di calcolo
  - 3.5.1 Brevi richiami sulla propagazione di un'onda (sismica)
  - 3.5.2 Applicazione: dimensione mesh, elementi suolo
- 3.6 Altre condizioni (per generare e gestire il modello FEM)

### **4. METODI PER SOTTOSTRUTTURE**

- 4.1 La teoria: schema multi-step
- 4.2 Raccordare le modellazioni FEM ordinarie con lo schema multi-step
- 4.3 Se si trascura uno step: quali alternative?
  - 4.3.1 Casi pratici: fondazioni dirette e fondazioni profonde

### **5. LE IMPEDENZE DINAMICHE**

- 5.1 Illustrazione passo passo di uno dei metodi consolidati in campo ingegneristico
  - 5.1.1 Molle e smorzatori (rigidezze statiche, rigidezze dinamiche, smorzamento radiativo, smorzamento isteretico)
  - 5.1.2 Occorre: frequenza dominante del sisma, velocità delle onde di taglio e altri parametri:

criteri pratici per determinarli

**5.1.3** Profondità significativa

**6. RISOLUZIONE CONCRETE DI INTERAZIONE E RISCONTRO NUMERICO**

**6.1** Caso di fondazione diretta

**6.1.1** Fondazione diretta su sottostante terreno argilloso

**6.1.2** Fondazione diretta su sottostante terreno ghiaioso-sabbioso

**7. COME SI PONE UN MODELLO ALLA Winkler RISPETTO A QUANTO PRECEDE**

**RELATORE DEL CORSO**

Salvatore Palermo, Ingegnere libero professionista, si occupa da 30 anni anche di formazione professionale nel campo specialistico dell'ingegneria strutturale; ha all'attivo 2.500 ore di docenza, erogate a oltre 8.500 partecipanti, in più di 200 corsi di aggiornamento, tenuti in collaborazione con diversi Ordini degli Ingegneri e alcuni Inarsind provinciali, su tutto il territorio italiano.

.....