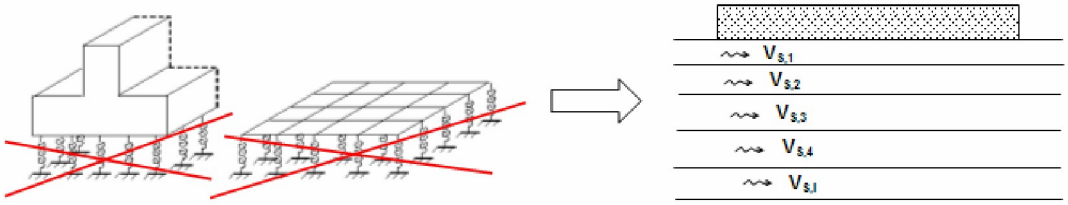
L'Ordine degli Ingegneri della provincia di Modena
organizza il Corso di
Formazione a Distanza (FAD) sovraterritoriale
(iscrizioni al corso aperte agli Ingegneri iscritti a qualsiasi Ordine Ing.i su tutto il territorio nazionale)

'Dalle incertezze di K Winkler ad un metodo più adeguato'



Relatore: Dott. Ing. Salvatore Palermo (libero professionista)
Responsabile Scientifico: Dott. Ing. Francesco Pullè, Consigliere Ordine degli Ingegneri prov. di Modena

(Evento FAD-COVID 19)

Mercoledì 28 Ottobre e Venerdi 30 Ottobre, 2020
Orario per entrambe le gg.: 09:00 – 13:15
Corso con 8 ore di formazione (valide ai fini di 8 CFP)
Corso on-line, in videoconferenza con la piattaforma GoToWebinar

Il corso si terrà con il metodo FAD sincrona (Formazione a Distanza con relatore e partecipanti presenti contemporaneamente al corso) e sarà svolto sulla piattaforma GoToWebinar, che permette il controllo a distanza delle presenze.
Questo corso è erogato in modalità sovraterritoriale; le iscrizioni al corso sono aperte agli Ingegneri iscritti a qualsiasi Ordine Ing.i su tutto il territorio nazionale.

ISCRIZIONE AL CORSO

L'iscrizione al corso va effettuata entro e non oltre Mercoledì 21 Ottobre 2020 esclusivamente attraverso il portale www.iscrizioneformazione.it
Prima dell'inizio del corso saranno inviate dalla Segreteria della 'Professione Ingegnere Associazione tra Ingegneri', via e-mail, a tutti gli iscritti al corso, le informazioni utili per la connessione on-line, a distanza, in videoconferenza, con la piattaforma GoToWebinar.
Per ulteriori informazioni rivolgersi alla stessa Segreteria, e-mail: associazione@ing.mo.it

SINTESI DEL CORSO

La verifica SLE delle fondazioni dirette può risultare più gravosa di quella SLU (portando ad esempio ad un ampliamento della base di appoggio), come riportato nelle NTC2018 (par. 6.4.2 Fondazioni superficiali: '…le verifiche agli stati limite di esercizio possono risultare più restrittive di quelle agli stati limite ultimi').

Tuttavia, per quanto obbligatoria, la verifica SLE dei cedimenti, se condotta con il tradizionale metodo di simulazione del terreno con il coefficiente di sottofondo K (Winkler, 1867), può condurre a risultati spesso inadeguati.

Il coefficiente di sottofondo non rappresenta infatti una proprietà intrinseca del terreno, ma solo un comodo artificio numerico:

Il corso, senza far uso della K Winkler, ma, in accordo a **NTC2018**, **EC7**, impiegando le proprietà intrinseche del terreno, fornisce semplici relazioni per valutare il cedimento del terreno in molte situazioni che interessano le fondazioni dirette, rispondendo così all'obbligo NTC2018 di verifica SLE delle fondazioni.

Le relazioni, affinchè siano di rapido impiego, sono state trasferite dal Relatore del corso, in un applicativo di calcolo in excel, **CedeX18** (Cedimenti in excel, in accordo alle NTC2018).

Nel corso, anche tramite CedeX18, sono illustrati vari casi pratici di valutazione di cedimenti sotto fondazioni dirette e pertanto di verifica SLE secondo NTC2018.

Destinatari principali del corso: Progettisti, Funzionari/Responsabili addetti al controllo dei progetti strutturali nelle istruttorie tecniche, Collaudatori, Direttori dei Lavori.

NATURA DEL CORSO e RACCORDO CON LE NORME VIGENTI

Il modello alla Winkler, non si presta ad essere attualizzato e migliorato in precisione, stante il suo limite fisiologico: terreno ridotto a mono-strato con molle verticali indipendenti e una rigidezza costante K (coefficiente di sottofondo), la cui difficoltà di definizione e variabilità, può portare a incerti risultati.

Il coefficiente di sottofondo non rappresenta infatti una proprietà intrinseca del terreno, ma solo un comodo artificio numerico:

L'assegnazione di K sotto un plinto di fondazione o sotto una platea, nei modelli di calcolo discretizzati (es. al fem), non è altro che, di regola, l'assegnazione di rigidezze puntuali *alla winkler* sotto i rispettivi nodi (molle), con tutte le incertezze che seguono (anche nei risultati dinamici-sismici: basta confrontare come cambiano i periodi di diverse strutture intelaiate al variare di K=1; K=5;…).

Al contrario, i modelli che simulano il terreno come un semispazio elastico, si prestano ad essere attualizzati e migliorati in precisione, appoggiandosi alle proprietà intrinseche del terreno alle varie profondità (terreno multistrato); proprietà che oggi possono essere fornite in modo sufficientemente affidabile dalle prove geofisiche sismiche.

L'obbligo odierno (NTC2018) di caratterizzare la categoria del sottosuolo (A, B, C,….) tramite le velocità delle onde di taglio (ottenute ad es. con prove geofisiche sismiche, tipo Masw), permette di risalire alle proprietà intrinseche dei vari strati del terreno, ovvero a parametri quali i moduli elastici, i coefficienti di contrazione.

Pertanto, senza costi di prove aggiuntive, questi parametri sono oggi già disponibili e, se adeguatamente impiegati, consentono una valutazione dei valori attesi per i cedimenti del terreno caricati dalle fondazioni dirette.

Il corso, senza far uso della K Winkler, ma, in accordo a **NTC2018**, **EC7**, impiegando le proprietà intrinseche del terreno, fornisce semplici relazioni per valutare il cedimento del terreno sotto fondazioni dirette per le più ricorrenti tipologie di forma (quadrata, rettangolare, a L, continua, circolare, ecc.), sia per fondazioni tipo platea, plinto, che trave rovescia, continua e nei principali punti di interesse, rispondendo così all'obbligo NTC2018 di verifica SLE delle fondazioni.

Nel corso, anche tramite **CedeX18**, sono illustrati vari casi pratici di valutazione di cedimenti sotto fondazioni dirette e pertanto di verifica SLE secondo NTC2018.

PROGRAMMA DETTAGLIATO DEGLI ARGOMENTI TRATTATI

A. Norme e valori dei cedimenti in progetto
1. Le prescrizioni NTC2018 sulla verifica SLE delle fondazioni dirette
2. Limiti ai cedimenti ammessi in progetto: il rimando agli Eurocodici e alla letteratura tecnica specialistica
3. Valori dei limiti progettuali dei cedimenti, in relazione a tipo fondazione (isolate, continue, platea) e tipo terreno

B. Suolo alla Winkler
1. La trave su suolo elastico (Winkler, 1867)
2. Suolo come molle elastiche di rigidezza K
3. Limiti e incertezze nella definizione del coefficiente di sottofondo K
4. Impossibilità di attualizzare e migliorare in precisione il modello alla Winkler (limiti intrinseci al modello)
5. Ordinari modelli FEM delle fondazioni puntuali (molle/spring) o continue (plate/shell su suolo elastico): sempre di K Winkler trattasi

C. Suolo come semispazio elastico
1. Il compendio di Poulos-Davis (1974)
2. Attualizzazione e miglioramento di precisione del modello: l'impiego delle prove geofisiche sismiche (es. Masw)

D. Un procedimento rapido per ottenere una stima dei cedimenti in accordo a NTC2018, EC7
1. Come mettere in conto la variabilità del terreno con la profondità (terreno multistrato)
2. Come definire i parametri del terreno nei vari strati
3. Come tenere in conto la rigidezza della fondazione in progetto
4. Fino a che profondità sommare i cedimenti
5. Come ottenere l'andamento dei cedimenti del terreno prodotto dal carico

E. Trasferimento del procedimento in un semplice applicativo in Excel
1. Applicativo **CedeX18** (Cedimenti in excel in accordo alle NTC2018, per fondazioni dirette)
2. Illustrazione del procedimento

F. Verifica SLE delle fondazioni dirette
1. Vari casi di valutazione dei cedimenti in punti significativi di fondazioni dirette.
2. Risoluzione rapida dei vari casi con l'impiego di CedeX18.

MATERIALE DEL CORSO

Ai partecipanti al corso viene rilasciato il materiale didattico elaborato dal Relatore, compreso nella quota di iscrizione al corso, costituito da:

- testo di circa 120 pag. contenente gli argomenti trattati nel corso;
- applicativo di calcolo in excel, **CedeX18**.

CREDITI FORMATIVI PROFESSIONALI (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 ad almeno il 90% delle ore di durata complessiva del corso e della verifica positiva del questionario di apprendimento finale.

RELATORE DEL CORSO

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.

……