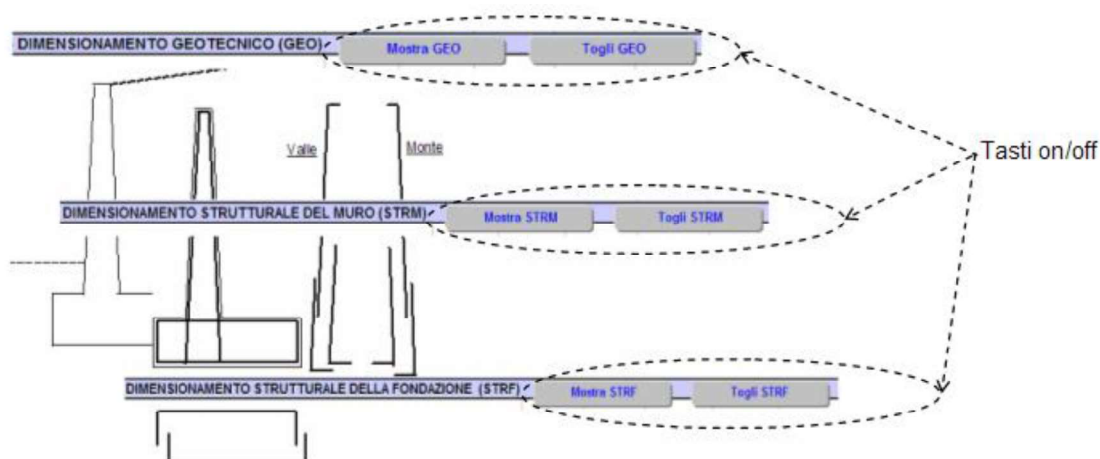


**MURI DI SOSTEGNO:  
una procedura unica, rapida e innovativa  
(+MureX18)**



**ISCRIZIONI:** da effettuarsi tramite portale ISI Formazione entro il 13 giugno 2021

**DATA:** Lunedì 21 giugno 2021 dalle ore 14.00 alle ore 18.00 (accesso piattaforma ore 13.45)  
Martedì 22 giugno 2021 dalle ore 14.00 alle ore 18.00 (accesso piattaforma ore 13.45)  
Mercoledì 23 giugno 2021 dalle ore 14.00 alle ore 18.00 (accesso piattaforma ore 13.45)

**SEDE:** modalità FAD Sincrona con collegamento alla piattaforma Zoom

**DOCENTI:** 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 1.850 ore di docenza, erogate a più di 6.000 partecipanti, negli oltre 125 corsi di aggiornamento, tenuti in collaborazione con diversi Ordini degli Ingegneri e alcuni Inarsind provinciali, su tutto il territorio italiano.

**CREDITI:** 12 CFP  
E' necessaria la presenza ad almeno il 90% del tempo di durata complessiva prevista del corso. Agli ingegneri che supereranno il questionario di fine corso, saranno 12 CFP validi ai fini della formazione permanente.

**COSTO:** € 70,00 per gli ingegneri iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Sondrio  
€ 100,00 per gli ingegneri iscritti agli altri Ordini d'Italia

Da pagarsi entro il giorno 16 giugno p.v. a mezzo bollettino Pago PA che verrà inviato dalla Segreteria dell'Ordine all'indirizzo mail indicato all'atto dell'iscrizione. Si precisa che l'iscrizione risulterà completa e potrà essere accettata solo dopo aver effettuato il versamento della quota di partecipazione entro i termini indicati. Non saranno quindi accettate iscrizioni fuori termine e non verranno restituite quote per mancata partecipazione agli eventi.

### MATERIALE DEL CORSO

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

- testo di circa 120 pag. contenente gli argomenti trattati nel corso;
- procedura in excel di progetto/verifica per muri di sostegno controterra, **MureX18**.

# ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SONDRIO

**FAD Sincrona** con collegamento alla piattaforma Zoom. Per la partecipazione, verrà inviato un link dell'evento all'indirizzo mail che è stato indicato nella piattaforma ISI all'atto dell'iscrizione.

**È fatto divieto assoluto riprendere e/o riprodurre senza autorizzazione il presente evento e si comunica** che è vietata la diffusione di immagini che non sia autorizzata dall'Ordine degli Ingegneri di Sondrio (diretto interessato) (Art. 96 legge n. 633/1941 sul diritto d'autore) e dal Regolamento Europeo UE 2016/679 (GDPR).

## **Obiettivi formativi**

### UNA PROCEDURA UNICA

Spesso la trattazione dei muri di sostegno è affrontata separando in corsi distinti la parte geotecnica da quella strutturale, con la conseguenza di un duplice impegno, sotto tutti gli aspetti, da parte dei partecipanti. Questo inoltre crea un'anomalia, in quanto la progettazione deve essere necessariamente unitaria. Il corso si caratterizza per affrontare contemporaneamente sia il progetto dal lato geotecnico dei muri di sostegno (capacità portante, scorrimento, ribaltamento), che dal lato strutturale (dimensionamenti a pressoflessione, flessione e a taglio degli elementi strutturali).

### UNA PROCEDURA RAPIDA E INNOVATIVA

A dispetto della (apparente) semplicità di un muro di sostegno, la necessità di soddisfare le richieste delle NTC2018 e della sua Circolare applicativa del 2019, comporta una procedura di progetto/calcolo lunga e complessa coinvolgendo:

- il campo non sismico e il campo sismico;
- la valutazione di svariate tipologie di spinte;
- il dimensionamento geotecnico (GEO) e strutturale (STR), quest'ultimo da differenziare tra fondazione e muro;
- un ampio numero di verifiche;
- le innumerevoli combinazioni (dovute, di volta in volta, al campo non sismico, sismico, al tipo di verifica e al variare dei fattori parziali).

Per alleggerire dal calcolo manuale la procedura è stata trasferita, dal Docente del Corso, in excel: denominata MureX18 (Muri di sostegno, in excel, elaborata in accordo alle NTC2018), automatizza l'intero percorso (comprese le combinazioni, generate in automatico).

Peculiarità di MureX18 è la possibilità di visualizzare solo le brevi parti di input e di output, in modo che la progettazione risulti rapida: a seguito di pochi input viene restituito immediatamente e in poche righe l'esito di tutte le verifiche GEO, STR.

Tramite semplici tasti (tipo on/off) è sempre possibile visualizzare l'intera procedura che sta tra la fase di input e quella di output, evitando qualsiasi effetto black-box, a favore della massima trasparenza didattica.

I tasti on/off (mostra/togli) evidenziati a seguire:



consentono in qualsiasi momento di mostrare o togliere la visualizzazione delle rispettive procedure (dimensionamento GEO, STR Fondazione, STR Muro).

Togliendo i procedimenti di calcolo, restano solo pochi input (geometria muro, caratteristiche terreni, carichi, parametri sismici, materiali e armature fondazione e muro) e i relativi output dei risultati delle verifiche (GEO carico limite, scorrimento, ribaltamento, STR Fondazione e STR Muro).

In questo modo la progettazione e il calcolo diventano rapidissimi, *saltando* l'intero procedimento di calcolo, che però in qualsiasi momento può essere reso visibile e controllato.

Nel corso sono illustrati alcuni casi di muri di sostegno, sia in modo sintetico (inibita la visualizzazione del procedimento di calcolo), che in modo esteso (attivata la visualizzazione del procedimento di calcolo), per evidenziare come nel primo caso la progettazione sia immediata e, nel secondo, come sia sempre possibile visualizzare l'intero procedimento.

# ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SONDRIO

## MureX18 UNO STRUMENTO DIDATTICO-PROFESSIONALE

Nel dettaglio MureX18, per ordinari muri di sostegno controterra, consente:

- la definizione della geometria: muro a mensola verticale con fondazione di base (parte a monte, a valle) ed eventuale sperone;
- di definire uno spessore del muro costante o ridotto in alto, rispetto alla base;
- di assegnare, anche diversificandoli, dati terreno di fondazione, di reinterro, terrapieno;
- di assegnare dati specifici nel caso di progetto sismico;
- di inserire carichi permanenti, variabili in testa alla mensola del muro (momento, carico orizzontale e verticale);
- di inserire sovraccarichi su terreno a monte;
- la valutazione delle varie tipologie di spinte (non sismiche, sismiche, dovute al terreno, all'acqua);
- il progetto geotecnico e strutturale per le combinazioni non sismiche e sismiche;
- il progetto geotecnico: capacità portante, scorrimento, ribaltamento;
- il progetto strutturale della fondazione del muro (mensole a monte e a valle) con dimensionamenti a flessione e verifiche a taglio;
- il progetto strutturale del muro di sostegno con dimensionamenti a presso-flessione e verifiche a taglio;
- la scelta progettuale di diverse posizioni delle armature a flessione, sia nella fondazione che nel muro, per ottimizzare il progetto.

MureX18 viene rilasciato, dal Docente del Corso, aggiornato alle NTC2018 (approcci, fattori, combinazioni, verifica a ribaltamento come meccanismo fragile richiesta da NTC2018/Circolare 2019, ecc.).

## **Programma**

### **A) BREVE QUADRO NORMATIVO**

Novità normative, Geotecniche e Strutturali, per i muri di sostegno introdotte da NTC2018 e annessa Circolare 2019.

### **B) QUESTIONI OPERATIVE**

Spinte attive e passive

Spinte non sismiche e sismiche

Impiego del coefficiente sismico orizzontale e verticale

Spinte dovute all'acqua (idro-statiche, idro-dinamiche in presenza di sisma)

Terreni permeabili e non permeabili (conseguenze progettuali)

Quali relazioni e quando impiegarle (Coulomb, Muller-Breslau, Mononobe-Okabe, ...)

### **C) PROGETTO E DIMENSIONAMENTO MURI DI SOSTEGNO DAL LATO GEOTECNICO**

1. Verifica della capacità portante (carico limite)
2. Verifica dello scorrimento
3. Verifica al ribaltamento

### **D) PROGETTO E DIMENSIONAMENTO MURI DI SOSTEGNO DAL LATO STRUTTURALE (c.a.)**

1. Dimensionamenti a flessione e verifiche a taglio della fondazione del muro (mensole a monte e a valle).
2. Dimensionamenti a presso-flessione e verifiche a taglio del muro di sostegno

### **E) APPLICAZIONI**

Illustrazione di due casi concreti di progettazione integrata geotecnica/strutturale di muri di sostegno.

1. Verifica della capacità portante (carico limite)
2. Verifica dello scorrimento
3. Verifica al ribaltamento
4. Dimensionamenti a flessione (armature) e verifiche a taglio della fondazione del muro (mensole a monte e a valle).
5. Dimensionamenti a presso-flessione (armature) e verifiche a taglio del muro di sostegno

---

 **Accedi al sito "ISI Formazione". Troverai l'elenco degli eventi formativi in programma**