

PROGRAMMA DEL CORSO DI SICUREZZA E STABILITÀ DEGLI SCAVI

SETTORE SCIENTIFICO

ICAR/07 (CEAR-05/A)

CFU

9

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

/**/

Lo studio degli argomenti delle lezioni teoriche e sperimentali (DE) e la partecipazione attiva alle esercitazioni del corso (DI) portano lo studente a:

- Conoscenza e capacità di comprensione
 - conoscere e classificare le differenti tipologie di opere di sostegno e i differenti campi applicativi ;
 - conoscere e interpretare le tecnologie disponibili per l'esecuzione di indagini in sito e in laboratorio e di monitoraggio ;
 - conoscere, classificare e interpretare il comportamento meccanico delle terre e delle rocce anche in campo dinamico e definire gli opportuni modelli costitutivi e stimarne i parametri;
 - applicare i principi di base della meccanica delle terre alla soluzione di problemi al finito per la progettazione di opere di sostegno;
 - comprendere le verifiche di sicurezza in ambito civile con riguardo sia al personale impiegato, che a soggetti esterni, che all'ambiente
 - comprendere e applicare la normativa per le verifiche di sicurezza
 - identificare i fattori di rischio per la valutazione delle condizioni di sicurezza di scavi e versanti definendo le strategie per la mitigazione dei rischi

- Capacità di applicare conoscenza e comprensione
 - progettare, realizzare e controllare impianti e strutture secondo le disposizioni normative vigenti
 - scegliere la tipologia di fondazioni e le tecnologie di costruzione e di monitoraggio, a partire dall'interpretazione di dati di sito e di laboratorio e in funzione dell'opera da realizzare;
 - progettare e interpretare le indagini di laboratorio e in sito necessarie al dimensionamento delle fondazioni ;
 - effettuare le verifiche geotecniche previste dalla Normativa tecnica ;
 - interpretare il comportamento meccanico delle terre e delle rocce anche in campo dinamico per definire gli opportuni modelli costitutivi e stimare i parametri;
 - utilizzare i principi di base della meccanica delle terre alla soluzione di problemi reali al finito ;
 - risolvere i problemi legati alle interazioni terreno-fondazione-struttura nella pratica ingegneristica;

- realizzare e verificare elaborati progettuali in materia di sicurezza di impianti, strutture al fine di garantire un adeguato livello di sicurezza delle persone e dell'ambiente
- valutare le condizioni di sicurezza di progetti e di impianti e l'efficacia delle strategie, misure di prevenzione e protezione, necessarie per la mitigazione del rischio

Autonomia di giudizio

Al termine del corso lo studente sarà in grado di:

- valutare in maniera autonoma e critica gli argomenti trattati al fine di raccogliere e valutare le informazioni scientifiche da fonti pubblicate e dalle indagini in laboratorio, in sito e gestire il processo di apprendimento e di crescita professionale, analizzando il proprio approccio all'apprendimento per impiegare gli strumenti d'analisi appresi nella pratica professionale connessa alla progettazione delle fondazioni in campo statico e sismico.
- realizzare e verificare elaborati progettuali in materia di sicurezza di impianti, strutture e processi per garantire un adeguato livello di sicurezza per le persone e l'ambiente
- identificare i rischi valutando le condizioni di sicurezza di impianti, cantieri e luoghi di lavoro al fine di tutelare persone, beni e ambiente
- scegliere in maniera critica le misure correttive più efficaci per la mitigazione del rischio

Abilità comunicative

Lo studente sarà capace di esporre le conoscenze acquisite con un adeguato linguaggio tecnico, e delineare le conoscenze acquisite nel contesto più ampio della pratica ingegneristica. Sarà capace di interagire efficacemente con interlocutori di diversa competenza, sia specialisti che non specialisti richiedendo in modo chiaro le informazioni necessarie a risolvere un problema. Sarà in grado di comunicare in maniera chiara, sintetica e precisa i dati e i risultati richiesti. Sarà capace di aggiornarsi continuamente sugli sviluppi normativi, tecnico-scientifici e metodologici in ambito sicurezza, relativi sia l'analisi di rischi che alle tecniche atte a garantire la sicurezza di impianti, strutture e processi, a tal fine monitorerà costantemente le modifiche a leggi, regolamenti e normative. Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi e articoli scientifici. Deve inoltre acquisire in maniera graduale l'abitudine di seguire seminari specialistici e conferenze nel quadro delle discipline apprese durante il corso ai fini della risoluzione di problemi al fine per l'individuazione della migliore soluzione prestazionale anche dal punto di vista della sostenibilità.

PREREQUISITI

***/*
Lo studio delle condizioni di sicurezza di fronti di scavo, siano essi stabilizzati o meno da opere di sostegno, necessita delle conoscenze della meccanica dei terreni e dei fluidi, generalmente acquisiti nei corsi triennali e delle basi di dinamica delle strutture (oscillatore semplice, spettro di risposta) e dell'analisi strutturale (pseudo-statica e analisi dinamica modale).

PROGRAMMA DIDATTICO: ELENCO VIDEOLEZIONI/MODULI

***/*
Le lezioni teoriche e sperimentali del corso sono divise in IV Moduli per facilitare il percorso di apprendimento. In particolare:

1. Modulo I: tratta dei concetti introduttivi delle opere di sostegno e dei metodi di scavo; richiami di geotecnica e delle principali indagini in sito e laboratorio necessarie per la progettazione di scavi e opere di sostegno, per la definizione del modello geotecnico del sottosuolo;
2. Modulo II: tratta delle tipologie di opere di sostegno e della loro progettazione geotecnica in campo statico e sismico;
3. Modulo III: tratta di metodi di analisi per la verifica delle condizioni di stabilità di pendii in terra e in roccia e dei possibili interventi volti al miglioramento delle condizioni di stabilità;
4. Modulo IV: tratta i temi della caratterizzazione dei terreni ai fini sismici, della risposta sismica locale e della valutazione dell'azione sismica di progetto da considerare nella verifica delle condizioni di stabilità dei versanti e delle opere di sostegno.

Ogni modulo è corredato da esercitazioni guidate e casi studio

Modulo 1

1. Introduzione
2. Tipologie di opere di sostegno e metodi di scavo
3. Principio degli sforzi efficaci
4. Cenni di Plasticità e criterio di resistenza
5. Indagini geotecniche
6. Indagini in sito - Stratigrafia
7. Indagini in sito - prove penetrometriche statiche
8. Esecuzione e elaborazione delle prove penetrometriche statiche CPT
9. Indagini in sito - prove penetrometriche dinamiche
10. Indagini in sito misura della pressione interstiziale
11. Prova di compressione triassiale
12. Prova di taglio diretto
13. Prova di compressione Edometrica

Modulo 2

14. La spinta delle terre
15. Progettazione delle opere di sostegno: meccanismi locali e globali
16. esercitazione: verifiche SLU muro di sostegno
17. Le Fondazioni

18. Carico limite Fondazioni superficiali
19. Verifiche geotecniche fondazioni superficiali (NTC)
20. Stati limite ultimi fondazioni su pali
21. Verifica SLE e SLU di un palo trivellato
22. Il progetto delle palificate sotto azioni sismiche
23. Modello di Winkler
24. dimensionamento e progettazione di opere di paratie
25. Esercitazione: verifiche SLU paratia a sbalzo e tirantata

Modulo 3

26. Analisi di stabilità dei versanti
27. Pendio Indefinito
28. Esercitazione: Pendio Indefinito
29. Meccanismi di instabilità dei versanti in roccia
30. Tiranti di ancoraggio
31. Verifiche SLU tiranti
32. Relazione piogge frane

Modulo 4

33. Sorgenti sismiche
34. Caratterizzazione dei terreni ai fini sismici
35. Prove sismiche in foro - DH
36. Prove sismiche in foro - CH
37. Prove di laboratorio (CTS, RC)
38. Prove di laboratorio (CTX, CSS)
39. Azione sismica
40. Analisi di risposta sismica locale: aspetti teorici
41. Analisi di risposta sismica locale: effetti bidimensionali
42. Esercitazione: RSL Software deep soil analisi monodimensionale

- 43. Esercitazione: RSL Software deep soil
- 44. Liquefazione
- 45. Verifica alla liquefazione

ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI)

Le attività di Didattica interattiva consistono, per ciascun CFU, in due ore dedicate alle seguenti tipologie di attività:

- Redazione di un elaborato progettuale
- Partecipazione a una web conference
- Partecipazione al forum tematico
- Lettura area FAQ
- Svolgimento delle prove in itinere con feedback

Per gli aggiornamenti, la calendarizzazione delle attività e le modalità di partecipazione si rimanda alla piattaforma didattica dell'insegnamento.

ATTIVITÀ DIDATTICA EROGATIVA (DE)

Le attività di didattica erogativa consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 5 videolezioni corredate di testo e questionario finale.

- Il format di ciascuna videolezione prevede il video registrato del docente che illustra le slide costruite con parole chiave e schemi esemplificativi.
- Il materiale testuale allegato a ciascuna lezione corrisponde a una dispensa (PDF) composta da almeno 10 pagine con le informazioni necessarie per la corretta e proficua acquisizione dei contenuti trattati durante la lezione.

Attività di autoverifica degli apprendimenti prevista al termine di ogni singola videolezione consiste in un questionario costituito da 10 domande, a risposta multipla.

TESTO CONSIGLIATO

Slides proiettate durante il corso e dispense, disponibili sul sito web-docente nella sezione materiale didattico.

Video e documenti nella sezione CONTENUTI

Gli studenti possono approfondire alcuni argomenti consultando i seguenti volumi:

Clayton CRI, J. Mylitis, R.I. Woods. La spinta delle terre e le opere di sostegno. traduzione a cura di M. Cecconi e G.M.B. Viggiani, Hevelius ed. 2006.

R. D. Holtz, W. D. Kovacs. An Introduction to Geotechnical Engineering. 3rd edition Pearson, 2023 (Disponibile nella sezione Biblioteca).

R. Lancellotta; D. Costanzo; A. Ciancimino 2020. PROGETTAZIONE GEOTECNICA Hoepli

R. Nova 2020 - Fondamenti di meccanica delle terre -McGraw-Hill

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

/**/

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale.

Gli appelli orali sono previsti nella sola sede centrale. L'esame orale consiste in un colloquio con la Commissione sui contenuti del corso.

L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 30 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate anche attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze ed elaborati proposti dal docente).

RECAPITI

/**/

anna.scottodisantolo@unipegaso.it

margherita.zimbardo@unipegaso.it

orazio.casablanca@unipegaso.it

OBBLIGO DI FREQUENZA

Obbligatoria online. Ai corsisti viene richiesto di visionare almeno l'70% delle videolezioni presenti in piattaforma e superare l'elaborato obbligatorio e/o le attività interattive proposte nella sezione di Didattica Interattiva per poter prenotare l'esame.

AGENDA

Nella sezione Informazioni Appelli, nella home del corso, per ogni anno accademico vengono fornite le date degli appelli d'esame.

Le attività di didattica interattiva sincrona sono calendarizzate in piattaforma nella sezione Class.

Le attività di ricevimento di studenti e studentesse sono calendarizzate nella sezione Ricevimento Online.

AGENDA

In Informazioni Appelli nella home del corso per ogni anno accademico vengono fornite le date degli appelli

OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI NELLA SCHEDA SUA

Il corso si propone di fornire le conoscenze necessarie per la progettazione degli scavi e delle opere di sostegno sotto carichi statici e sismici. Partendo dalla descrizione delle indagini geotecniche volte a interpretare il comportamento meccanico di terre e rocce, saranno illustrate le procedure di calcolo più diffuse, in grado di soddisfare le prescrizioni normative nel campo della progettazione di fronti di scavo e opere di sostegno. Gli obiettivi formativi si possono sintetizzare in:

1. conoscere e classificare le differenti tipologie di opere di sostegno;
2. interpretare il comportamento meccanico delle terre e delle rocce per definire gli opportuni modelli costitutivi e stimarne i parametri attraverso indagini in sito e in laboratorio;
3. valutare la stabilità dei pendii e scavi;
4. progettare opere di sostegno in accordo alla normativa tecnica di settore.