

PROGRAMMA DEL CORSO DI STRUTTURE IN ZONA SISMICA

SETTORE SCIENTIFICO

ICAR/09 (CEAR-07/A)

CFU

9

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

Il corso ha l'obiettivo di fornire allo studente gli strumenti teorici e applicativi per l'analisi del comportamento dinamico delle strutture soggette ad azioni sismiche. In particolare, si intende sviluppare la capacità di comprendere, modellare e valutare la risposta sismica di strutture civili e industriali per i quali la corretta interpretazione della dinamica strutturale risulta essenziale ai fini della sicurezza e di una corretta progettazione.

Obiettivi formativi:

Affiancare altri tecnici specialisti nel progetto di varie tipologie di strutture, provvedendo all'analisi dei rischi in tutte le fasi progettuali e di realizzazione;

Valutare il rischio, affrontare e risolvere problematiche inerenti la sicurezza in ambito civile e industriale, tenendo in considerazione aspetti normativi ed etici, oltre che tecnico-economici;

Ottimizzare le metodologie di modellazione ai fini di valutazioni di sicurezza strutturale;

Comprendere le strategie di intervento finalizzate alla mitigazione del rischio sismico delle strutture.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Capacità di comprendere le verifiche di sicurezza in ambito civile e industriale, anche con riguardo all'ambiente circostante;

Capacità di comprendere gli aspetti normativi in materia di sicurezza;

Capacità di identificare i fattori di rischio per la valutazione delle condizioni di sicurezza di progetti strutturali;

Capacità di identificare dispositivi e strategie atti alla mitigazione dei rischi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di progettazione, e gestire i processi in materia di sicurezza delle strutture, secondo le disposizioni normative vigenti;

Capacità di realizzare e verificare elaborati progettuali in materia di sicurezza di strutture al fine di garantire un adeguato livello di sicurezza delle persone e dell'ambiente;

Capacità di valutare l'efficacia di dispositivi e strategie atti alla mitigazione del rischio sismico.

Autonomia di giudizio

Autonomia di giudizio nella realizzazione e verifica di elaborati progettuali in materia di sicurezza di strutture, al fine di garantire un adeguato livello di sicurezza delle persone e dell'ambiente;

Autonomia di giudizio nell'analisi dei rischi per la valutazione delle condizioni di sicurezza di progetti e cantieri;

Autonomia di giudizio nella valutazione dell'efficacia di dispositivi e strategie atte alla mitigazione del rischio;

Abilità comunicative

Richiedere in modo chiaro e sintetico, ai propri clienti e/o interlocutori, specialisti e non, tutte le informazioni necessarie per risolvere una specifica problematica;

Trasferire in modo chiaro e sintetico, ai propri clienti e/o interlocutori, specialisti e non, tutte le informazioni, dati e risultati richiesti.

Capacità di apprendimento

Capacità di aggiornarsi sui continui sviluppi nell'ambito della sicurezza di carattere normativo;

Capacità di aggiornarsi sui continui sviluppi nell'ambito della sicurezza di carattere tecnico-scientifico riguardo a tecniche, metodologie e strumenti per l'analisi dei rischi sulle strutture;

Capacità di aggiornarsi sui continui sviluppi nell'ambito della sicurezza di carattere tecnico-scientifico riguardo alle tecniche atte a garantire la sicurezza strutture civili e industriali.

PREREQUISITI

*/**/*

Si richiedono conoscenze di base di tecnica delle costruzioni, con particolare riferimento all'analisi e alla verifica di elementi in cemento armato e acciaio. Sono inoltre necessarie competenze matematiche relative ad algebra lineare ed equazioni differenziali, utili per l'analisi del comportamento dinamico. Una conoscenza introduttiva della normativa tecnica vigente (NTC ed Eurocodici) costituisce un utile supporto. È auspicabile, infine, una familiarità preliminare con software di calcolo strutturale. Il corso è strutturato per fornire una preparazione di Scienza e Tecnica delle Costruzioni di base al fine di favorire e ottimizzarne l'apprendimento.

PROGRAMMA DIDATTICO: ELENCO VIDEOLEZIONI/MODULI

Analisi di strutture intelaiate con il Metodo degli Spostamenti

La sicurezza strutturale

Esercitazione sul Calcolo del momento resistente in flessione semplice e pressoflessione per elementi in c.a.

Esercitazione sul calcolo della Resistenza a taglio per elementi in c.a.

Le verifiche tensionali per elementi in c.a.

La durabilità degli elementi in c.a.

Caratterizzazione di un evento sismico

Comportamento dell'oscillatore semplice

Oscillazioni libere non smorzate

Oscillazioni libere smorzate

Oscillazioni libere sotto-smorzate

Oscillazioni libere smorzate stima del fattore di smorzamento

Oscillazioni forzate non smorzate (caso di forzante sinusoidale)

Oscillazioni forzate non smorzate (forzante sinusoidale) andamento delle oscillazioni

Oscillazioni forzate smorzate (caso di forzante sinusoidale)

Oscillazioni forzate sotto-smorzate (caso di forzante sinusoidale)

Oscillazioni smorzate con forzante sinusoidale applicazione ad un caso reale

Oscillazioni forzate smorzate con forzante qualsiasi

Oscillazioni forzate smorzate con forzante qualsiasi approccio iterativo e diretto

Struttura tipo soggetta ad un accelerogramma fenomeno della risonanza

Spettri di risposta

Spettri di risposta esempio di calcolo

Calcolo della forza staticamente equivalente esempio di calcolo

Valutazione dell'azione sismica secondo normativa

Sistemi a più gradi di libertà

Sistemi a più gradi di libertà oscillazioni libere non smorzate

Modi di vibrare di una struttura

Equilibrio dinamico in coordinate principali

Sistemi a più gradi di libertà soggetti ad una forzante qualunque

Analisi modale delle strutture

Metodi per il calcolo della pulsazione e della forma modale

Valutazione della massima azione per effetto di un sisma

Sistema di forze modali esempio di calcolo

Metodi di analisi per azione sismica

Fattore di comportamento

Verifiche di regolarità-Verifica di torsio-deformabilità-Verifica degli effetti del secondo ordine

Progetto di un edificio in cemento armato a telaio in zona sismica

Progetto di elementi strutturali per un edificio in cemento armato in zona sismica

Progettazione di strutture in acciaio - Le travi reticolari

Progetto e verifica di travi reticolari di copertura

Progettazione di strutture in acciaio: Modellazione ed analisi dei carichi

Progettazione di strutture in acciaio: dimensionamento e metodi di verifica

Consolidamento di una struttura in c.a. in zona sismica (applicazione)

Consolidamento di una struttura in muratura in zona sismica (applicazione)

Materiali innovativi per il recupero di edifici in muratura (applicazione)

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.

ATTIVITÀ DIDATTICA INTERATTIVA (DI)

/**/

Le attività di Didattica Interattiva (TEL-DI) consistono, per ciascun CFU, in 2 ore erogate in modalità sincrona su piattaforma Class, svolte dal docente anche con il supporto del tutor disciplinare, e dedicate a una o più tra le seguenti tipologie di attività:

- sessioni live, in cui il docente guida attività applicative, stimolando la riflessione critica e il confronto diretto con gli studenti tramite domande in tempo reale e discussioni collaborative;
- webinar interattivi, arricchiti da sondaggi e domande dal vivo, per favorire il coinvolgimento attivo e la costruzione della conoscenza;
- lavori di gruppo e discussioni in tempo reale, organizzati attraverso strumenti collaborativi come le breakout rooms, per sviluppare strategie di problem solving e il lavoro in team;
- laboratori virtuali collettivi, in cui il docente guida esperimenti, attività pratiche o l'analisi di casi di studio, rendendo l'apprendimento un'esperienza concreta e partecipativa;

Tali attività potranno essere eventualmente supportate da strumenti asincroni di interazione come per esempio:

- forum;
- wiki;
- quiz;
- glossario.

Si prevede l'organizzazione di almeno due edizioni di didattica interattiva sincrona nel corso dell'anno accademico. Si precisa che il ricevimento degli studenti, anche per le tesi di laurea, non rientra nel computo della didattica interattiva.

ATTIVITÀ DIDATTICA EROGATIVA (DE)

/**/

Le attività di Didattica Erogativa consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 5 videolezioni della durata di circa 30 minuti. A ciascuna lezione sono associati:

- una dispensa (PDF) di supporto alla videolezione oppure l'indicazione di capitoli o paragrafi di un ebook di riferimento, scelto dal docente tra quelli liberamente consultabili in piattaforma da studentesse e studenti;
- un questionario a risposta multipla per l'autoverifica dell'apprendimento.

TESTO CONSIGLIATO

Gli studenti che intendono approfondire le tematiche del corso, integrando le dispense e i materiali forniti dal docente, possono consultare i seguenti volumi:

E. Cosenza, G. Manfredi, M. Pecce. Strutture in Cemento armato: Basi della Progettazione, Hoepli;

Iunio Iervolino. Dinamica delle strutture e ingegneria sismica. Principi e applicazioni. Hoepli.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

/**/

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale. L'esame orale consiste in un colloquio con la Commissione sui contenuti dell'insegnamento. L'esame in forma scritta consiste nello svolgimento di un test composto da 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta

e, in caso di risposte errate o mancanti, non sarà attribuita alcuna penalità. Rispondendo correttamente a tutte le 31 domande, si conseguirà la lode.

Oltre alla prova d'esame finale, il percorso prevede attività di didattica interattiva sincrona e prove intermedie che consentono alle studentesse e agli studenti di monitorare il proprio apprendimento, attraverso momenti di verifica progressiva e consolidamento delle conoscenze.

La partecipazione alle attività di didattica interattiva sincrona consente di maturare una premialità fino a 2 punti sul voto finale, attribuiti in funzione della qualità della partecipazione alle attività e dell'esito delle prove.

Per accedere alle prove intermedie è necessario aver seguito almeno il 50% di ogni ora di didattica interattiva. Le prove intermedie possono consistere in un test di fine lezione o nella predisposizione di un elaborato. Le prove intermedie si considerano superate avendo risposto correttamente ad almeno l'80% delle domande di fine lezione.

In caso di prove intermedie che prevedano la redazione di un elaborato, il superamento delle stesse ai fini della premialità sarà giudicata dal docente titolare dell'insegnamento. I punti di premialità, previsti per le prove intermedie, sono sommati al voto finale d'esame solo se la prova d'esame è superata con un punteggio pari ad almeno 18/30 e possono contribuire al conseguimento della lode.

Le modalità d'esame descritte sono progettate per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di applicazione delle stesse e consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dalla studentessa e dallo studente. Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate anche attraverso le interazioni dirette che avranno luogo durante la fruizione dell'insegnamento.

Durante la prova finale, per lo svolgimento dei calcoli, è consentito l'utilizzo di calcolatrici e fogli bianchi.

RECAPITI

/**/

francesco.fabbrocino@unipegaso.it; antonellabianca.francavilla@unipegaso.it; andrea.miano@unipegaso.it; stefano.belliazzini@unipegaso.it; giancarlo.ramaglia@unipegaso.it

OBBLIGO DI FREQUENZA

/**/

A studentesse e studenti viene richiesto di partecipare ad almeno il 70% delle attività di didattica erogativa. Per l'accesso alla prova d'esame è, inoltre, necessaria la redazione di un elaborato giudicato sufficiente dal docente titolare dell'insegnamento.