



[703504] COMPLEMENTI DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Informazioni generali

Corso di studi	INGEGNERIA CIVILE
Percorso	SCHEMA DI PIANO COMUNE
Anno di offerta	2022/2023
Anno di corso	1
Tipo Attività Formativa	Affine/Integrativa
Lingua	ITALIANO
Crediti	9 CFU
Tipo attività didattica	Lezioni
Valutazione	Voto Finale
Periodo didattico	Secondo Semestre
Titolari	BARDELLA LORENZO
Durata	90 ore (90 ore Lezioni)
Settore scientifico disciplinare	ICAR/08
Sede	BRESCIA

Obiettivi formativi

Il corso è orientato a fornire nozioni teoriche complementari e aggiuntive rispetto a quelle impartite nel corso di Scienza delle Costruzioni. In particolare, al termine dell'insegnamento, lo studente avrà acquisito le basi teoriche dei seguenti cinque argomenti, fondamentali per l'analisi di problemi complessi in Meccanica dei Solidi e delle Strutture:

1. Teorema di Minimo dell'Energia Potenziale Totale;
2. Teorie Strutturali per travi composite;
3. Metodo degli Elementi Finiti per l'analisi numerica di solidi in campo elastico e lineare;
4. Analisi elementare di problemi di Stabilità dell'Equilibrio;
5. Analisi di telai piani in presenza di materiale idealmente elastoplastico.

Prerequisiti

Per la fruizione dell'insegnamento non sono necessarie specifiche competenze e/o conoscenze pregresse diverse da quelle richieste per l'iscrizione al Corso di Studio

Contenuti

1. L'Energia Potenziale Totale per solidi e strutture.
2. Teorie strutturali per travi composite.
3. Introduzione al Metodo degli Elementi Finiti in campo elastico e lineare.
4. Cenni a problemi di Stabilità dell'Equilibrio di telai piani.
5. Introduzione all'Analisi Limite di telai piani.

Metodi didattici

Lezioni ed esercitazioni in aula

Verifica dell'apprendimento

L'esame è volto ad accertare la conoscenza degli argomenti elencati nel Programma ufficiale del Corso e la capacità di applicare la teoria e i suoi metodi alla soluzione di esercizi. L'esame si svolge con una singola prova orale, parte della quale può, a scelta dello studente, essere basata sulla discussione di un elaborato su un tema concordato con il docente e preparato individualmente dallo studente.

Testi

Leone Corradi Dell'Acqua: Meccanica delle Strutture, McGraw-Hill Italia (3 volumi).

Angelo Carini, Osvaldo De Donato, Francesco Genna: Introduzione al metodo degli Elementi Finiti, Esculapio, Bologna.

Charles Massonet, Marcel Save: Calcolo plastico a rottura delle costruzioni, Maggioli Editore.

Riccardo Baldacci, Giulio Ceradini, Elio Giangreco: Plasticità, Centro Italiano Sviluppo Impieghi Acciaio, Milano.

Altro

Nessuna

Programma esteso

L'Energia Potenziale Totale

Brevi cenni di Calcolo delle Variazioni per l'applicazione alla Meccanica dei Solidi e delle Strutture. Definizione di funzionale e condizioni al contorno essenziali. Stazionarietà di un funzionale, condizioni al contorno naturali ed equazioni di Eulero-Lagrange. L'Energia Potenziale Totale per il continuo di Cauchy e per la trave di Eulero-Bernoulli.

Teorie Strutturali per travi piane

Ipotesi sulla cinematica e determinazione delle equazioni di bilancio tramite minimizzazione dell'Energia Potenziale Totale. La trave di Timoshenko. La teoria di Newmark applicata a travi miste legno-calcestruzzo con connessione di spessore finito ed estensione della teoria di Jourawski per la determinazione delle tensioni tangenziali sulla base di ipotesi cinematica della trave con ingobbamento.

Introduzione al metodo degli Elementi Finiti

Metodi di discretizzazione del problema elastico lineare e minimizzazione diretta dell'Energia Potenziale Totale. Il metodo di Rayleigh-Ritz. Il metodo degli Elementi Finiti. Funzioni di interpolazione e funzioni di forma. Passaggio da elemento finito genitore a elemento finito reale. Elementi finiti isoparametrici. Integrazione numerica: il metodo di Gauss-Legendre. Criteri di convergenza.

Cenni di Analisi di Stabilità dell'Equilibrio per telai piani

Metodo di analisi basato sulla minimizzazione dell'Energia Potenziale Totale. Teoria del secondo ordine. Calcolo del carico critico di travi continue pressoinflesse in campo elastico. Metodi per l'analisi della stabilità dell'equilibrio di strutture discrete. Cenni a problemi più complessi: analisi di telai.

Analisi Limite di telai piani

Legame costitutivo idealmente elastoplastico. Il caso delle travi pressoinflesse. Comportamento puramente assiale. Comportamento flessionale. Curve di interazione M-N. Il modello di cerniera plastica. Analisi passo-passo di telai in campo idealmente elastoplastico. Il collasso plastico. Calcolo del moltiplicatore di collasso. Teorema statico e teorema cinematico dell'Analisi Limite.