



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE"

SSD ING-IND/14

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDI: INGEGNERIA MECCANICA PER LA PROGETTAZIONE E LA PRODUZIONE

ANNO ACCADEMICO 2022 - 2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ENRICO ARMENTANI

TELEFONO: +39 081 7682450

EMAIL: ENRICO.ARMENTANI@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO, SEMESTRE: I

CFU: 9

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

"Nessuno"

EVENTUALI PREREQUISITI

"Nessuno"

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire le conoscenze della metodologia numerica di calcolo strutturale FEM (Finite Element Method), nonché conoscenze di base di calcolo numerico alternativo multibody e BEM (Boundary Element Method) con l'acquisizione di capacità applicative in casistiche fondamentali.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alle metodologie numeriche di calcolo applicate alla progettazione strutturale. Il percorso formativo intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per analizzare semplici componenti meccanici. Tali strumenti consentiranno agli studenti di comprendere le connessioni causali tra il problema fisico, il modello numerico che lo schematizza e la sua soluzione, le principali relazioni che sussistono nella meccanica strutturale e di coglierne le relative implicazioni nei diversi campi applicativi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di impostare un calcolo agli elementi finiti di semplici strutture meccaniche, di utilizzare un codice commerciale agli elementi finiti (ANSYS) e di eseguire analisi avanzate in ambito statico, lineare e non lineare, e dinamico.

Deve saper definire il modello ad elementi finiti adatto per l'analisi di strutture (tipi di elemento, vincoli, schematizzazione dei carichi), per componenti in materiali avanzati. Deve saper individuare correttamente i limiti del modello in rapporto al problema reale

PROGRAMMA-SYLLABUS

Analisi matriciale delle strutture. Caratterizzazione dei metodi numerici applicati all'analisi del continuo solido deformabile. Il metodo degli elementi finiti. Il processo di discretizzazione e il solid modeling. Modello degli spostamenti e degli elementi finiti. Matrice di rigidezza degli elementi tipici. Matrice di rigidezza della struttura assemblata. Analisi statica lineare delle strutture. Introduzione delle condizioni di carico e delle condizioni vincolari (vincoli SPC e MPC). Sistema risolvibile e metodi numerici risolutivi. Elementi finiti per i laminati in materiale composito. Matrici di rigidezza per i materiali anisotropi nelle loro svariate articolazioni. Trasformazioni per cambio di riferimento cartesiano. Caratterizzazione del laminato esteso-inflesso e particolarizzazioni. Il calcolo per sottostrutture. Condensazione statica dei gradi di libertà. Matrice di rigidezza geometrica. Non linearità geometrica. Problemi di instabilità delle strutture. Non linearità del materiale. Matrice delle masse. Matrice degli smorzamenti. Caratterizzazione dinamica di un complesso strutturale. Discretizzazione dell'equazione di equilibrio dinamico. Soluzione per vibrazioni libere e vibrazioni forzate. Problemi di integrazione nel tempo. Analisi termomeccaniche. Cenni alle tecniche BEM e ai campi di loro preferibile impiego. Cenni alle tecniche multibody. Applicazioni a problemi strutturali semplici ed emblematici in dimensionalità 2D e 3D con l'uso di codici GP FEM, BEM e multibody.

MATERIALE DIDATTICO

- Materiale fornito al corso
- R. Esposito, *Appunti del corso di Progettazione Assistita di Strutture Meccaniche*
- G. Belingardi, *Il metodo degli elementi finiti nella progettazione meccanica*

- F. Cesari, *Introduzione al metodo degli elementi finiti*
- S. Moaveni, *Finite Element Analysis*
- T.J.R. Hughes, *The Finite Element Method*
- M.A. Crisfield, *Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures*

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il docente utilizzerà: a) lezioni frontali per circa il 50% delle ore totali, b) esercitazioni, mediante software FEM (Ansys for student), per approfondire praticamente aspetti teorici per circa il 40% delle ore totali, c) seminari e, eventualmente, visite guidate per circa il 10% delle ore totali.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

Nel caso di *insegnamenti integrati* l'esame deve essere unico.

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	X
discussione di elaborato progettuale	X
altro	

b) Modalità di valutazione:

N.A.