

Scienza delle Costruzioni (ICAR/08) - 9 CFU

Ingegneria Meccanica II Anno 2023/2024

Università degli studi di Bergamo, Scuola di Ingegneria (Dalmine)

prof. G. Cocchetti (rif. prof. Egidio RIZZI)

Obiettivi formativi

Questo corso di Scienza delle Costruzioni mira a fornire all'allievo ingegnere le nozioni necessarie ad intraprendere l'analisi della risposta tenso-deformativa di solidi e strutture soggetti ad azioni note. Vengono dapprima considerate le strutture staticamente determinate, risolubili quali sistemi articolati di corpi rigidi. Vengono quindi introdotti i concetti fondamentali di sforzo e di deformazione, cui sono successivamente associate le nozioni di equilibrio e di congruenza. Si considera in seguito la risposta sforzo-deformazione del materiale, presentando alcune classi di comportamento meccanico, con principale riferimento a quello elastico, lineare, isotropo. Si introduce quindi il concetto di verifica di resistenza elastica e si presentano i principali criteri di resistenza per materiali ingegneristici a comportamento duttile e quasi-fragile. Si affronta successivamente l'analisi di sistemi di travi deformabili isostatici ed iperstatici mediante l'applicazione del metodo della linea elastica e l'utilizzo del principio dei lavori virtuali. Si considera poi il problema di de Saint Venant, derivando le formule principali per la determinazione dello stato di sforzo e di deformazione in travi soggette ad azioni assiali, flettenti, taglianti e torcenti. Si affronta infine il problema della verifica delle sezioni.

Lo studente deve dimostrare di aver appreso i concetti fondamentali introdotti e di aver conseguito un adeguato livello di conoscenza degli argomenti specifici. Lo studente deve inoltre dimostrare di saper utilizzare autonomamente gli strumenti forniti, cimentandosi nella risoluzione di problemi semplici ma paradigmatici di casi strutturali reali. Il meccanismo di apprendimento si fonda sul coinvolgimento diretto dello studente in esercitazioni pratiche tenute in aula, ove vengono risolti insieme al docente degli esercizi applicativi sugli argomenti trattati nelle lezioni teoriche. L'impegno dello studente viene costantemente stimolato e verificato mediante lo svolgimento di prove in itinere scritte, affrontate sia collegialmente in aula, sia redatte individualmente a casa in forma di elaborato. Tali prove costituiscono il nucleo fondamentale della valutazione finale, la quale viene completata da una prova conclusiva orale.

Programma sintetico del corso

1. STATICA DEI CORPI RIGIDI. Vincoli e reazioni vincolari. Analisi cinematica. Azioni interne. Risoluzione di strutture isostatiche.
2. STATICA DEI MEZZI CONTINUI. Concetto di sforzo: sforzo normale e sforzo tagliente. Tensore di sforzo. Tensioni e direzioni principali. Cerchi ed arbelo di Mohr. Equazioni indefinite di equilibrio.
3. CINEMATICA DEI MEZZI CONTINUI. Concetto di deformazione: deformazione longitudinale, trasversale e scorrimento angolare. Tensore delle piccole deformazioni. Deformazioni principali.
4. LEGAME COSTITUTIVO. Comportamento meccanico dei materiali. Risposta elastica ed anelastica. Legame elastico lineare isotropo. Costanti elastiche. Raggiungimento del limite elastico. Criteri di resistenza elastica.
5. ANALISI DEI SISTEMI DI TRAVI DEFORMABILI. Metodo della linea elastica. Applicazioni del principio dei lavori virtuali. Risoluzione di strutture iperstatiche (metodo delle forze). Calcolo di componenti di spostamento.
6. PROBLEMA DI DE SAINT VENANT. Ipotesi e formulazione. Postulato di de Saint Venant. Azione normale. Flessione. Taglio. Torsione circolare. Sollecitazioni composte. Verifica di sezioni.

Testi Consigliati

F.P. Beer, E.R. Johnston, J.T. De Wolf. *Meccanica dei Solidi-Elementi di Scienza delle Costruzioni*. McGraw-Hill, Milano.
L. Corradi dell'Acqua. *Meccanica delle Strutture*, Vol. 1, McGraw-Hill, Milano.
M. Capurso. *Lezioni di Scienza delle Costruzioni*, Pitagora, Bologna.
L. Nunziante, L. Gambarotta, A. Tralli. *Scienza delle Costruzioni*, McGraw Hill, Milano.

Eserciziari

A. Castiglioni, V. Petrini, C. Urbano. *Esercizi di Scienza delle Costruzioni*, Masson, Milano.
A. Zavelani Rossi. *Problemi di Scienza delle Costruzioni*, Vol. 1 e 2, CLUP, Milano.
E. Viola. *Esercitazioni di Scienza delle Costruzioni*, Vol. 1 e 2, Pitagora, Bologna.