

# INGEGNERIA INDUSTRIALE (LB09)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento ELEMENTI DI MECCANICA STRUTTURALE C.I.

GenCod A007062

Docente titolare RICCARDO NOBILE

**Insegnamento** ELEMENTI DI MECCANICA STRUTTURALE C.I.

**Insegnamento in inglese** ELEMENTS OF STRUCTURAL MECHANICS C.I.

**Settore disciplinare** ING-IND/14

**Corso di studi di riferimento** INGEGNERIA INDUSTRIALE

**Tipo corso di studi** Laurea

**Crediti** 6.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 54.0

**Per immatricolati nel** 2022/2023

**Erogato nel** 2024/2025

**Anno di corso** 3

**Lingua**

**Percorso** Percorso comune

**Sede** Lecce

**Periodo**

**Tipo esame** Orale

**Valutazione**

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso ha l'obiettivo di fornire gli strumenti teorici e pratici per determinare le condizioni di equilibrio delle strutture di tipo monodimensionale e per eseguire l'analisi delle sollecitazioni da cui tali strutture risultano essere interessate. Si forniscono inoltre i concetti base relativi al comportamento meccanico dei materiali e alla stabilità dell'equilibrio elastico.

### PREREQUISITI

La conoscenza dei contenuti del corso di Fisica I e Meccanica Razionale è fondamentale per una corretta comprensione degli argomenti. La conoscenza dei contenuti del corso di Disegno Tecnico Industriale è fortemente consigliata.

### OBIETTIVI FORMATIVI

*\*Determinare le condizioni di equilibrio e le caratteristiche di sollecitazione di una struttura semplice formata da elementi monodimensionali tipo asta o trave*

*\*Calcolare lo stato di sollecitazione della sezione di un elemento trave ed eseguirne la relativa verifica statica*

*\*Determinare la deformata di una struttura sotto l'azione dei carichi*

*\*Eseguire la redazione di una relazione di calcolo relativa alla verifica di stabilità di una struttura*

### METODI DIDATTICI

Lezioni frontali, esercitazioni

### MODALITA' D'ESAME

*L'esame consiste in una prova scritta seguita da una prova orale.*

*La prova scritta consiste in uno o più esercizi di calcolo delle sollecitazioni di una struttura. La validità dello scritto è di un anno. Il mancato superamento di tre prove orali comporta la necessità di risostenere lo scritto.*

*La prova orale verte sugli argomenti teorici e pratici affrontati durante il corso.*

---

## PROGRAMMA ESTESO

### 1) Equilibrio statico delle strutture (3 ore)

Vincoli e reazioni vincolari. Analisi cinematica delle strutture: sistemi labili, isostatici, iperstatici. Equazioni di equilibrio dei sistemi strutturali e determinazione delle reazioni vincolari.

### 2) Geometria delle aree (3 ore)

Definizione e calcolo di baricentri, momenti statici, momenti d'inerzia.

### 3) Teoria della trave (9 ore)

Definizione di trave. Caratteristiche della sollecitazione ed esempi di calcolo. Le travature reticolari

### 4) Le sollecitazioni elementari (6 ore)

Trazione e compressione. Flessione retta: formula di Navier. Cenni sulla flessione deviata. Taglio: teoria approssimata di Jourawski. Torsione di sezioni circolari piene e cave. Formula di Bredt per le sezioni sottili.

### 5) La linea elastica (4 ore)

Equazione differenziale della linea elastica e la relativa integrazione per sollecitazioni assiali e di flessione. Soluzione di strutture iperstatiche semplici

### 6) Elementi di meccanica del continuo (9 ore)

Stato delle tensioni e delle deformazioni. Stati di sollecitazione monoassiale e piana. Materiali isotropi ed elastici: relazioni costitutive e moduli tecnici. Principio di sovrapposizione degli effetti. Tensioni principali e direzioni principali: cerchio di Mohr. Formulazione del problema elastico. La soluzione del solido di Saint-Venant.

### 7) Teoremi sul lavoro di deformazione (6 ore)

Teorema di Betti e Castigliano. Definizione del principio dei lavori virtuali e applicazione alla risoluzione delle strutture

### 8) Comportamento meccanico e cedimento dei materiali (6 ore)

Proprietà meccaniche dei materiali: comportamento dei materiali duttili e fragili. Prova di trazione: tensione di snervamento e rottura. Cenni sul fenomeno dell'incrudimento. Criteri di resistenza e applicazione pratica alla verifica di resistenza statica. Il coefficiente di sicurezza

### 9) Progettazione e verifica statica (6 ore)

Barre di trazione e compressione. Travi sollecitate a flessione e torsione. Formula di Mariotte. Tensioni ideali o equivalenti. Criteri di resistenza. Tensioni ammissibili e coefficienti di sicurezza.

### 10) Calcolo matriciale delle strutture (9 ore)

Definizione del metodo degli spostamenti e delle forze. Formulazione degli elementi asta e trave. Matrici di orientamento e di congruenza. Assemblaggio della matrice di rigidezza. Carichi nodali equivalenti. Applicazione dei metodi matriciali alla risoluzione delle strutture.

### 11) L'instabilità elastica (2 ore)

Stabilità dell'equilibrio elastico di aste soggette a compressione: la formula di Eulero

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

Aurelio Somà, Fondamenti di meccanica strutturale, Quine, 2019

Bernasconi et al., Fondamenti di Costruzione di Macchine, McGraw-Hill

Beer – Johnston – DeWolf, Meccanica dei Solidi, McGraw-Hill

Virgilio Fontanari - Tecnica delle costruzioni meccaniche - parte II, Città Studi edizioni, 2023

Testi di approfondimento

R.C. Juvinall, K.M. Marshek, Fondamenti della progettazione dei componenti delle macchine, Ed. ETS.

Shigley J.E., Mischke C.R., Budynas R.G., Progetto e costruzione di macchine, McGraw-Hill