



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ELEMENTI COSTRUTTIVI DELLE MACCHINE

### CIRO SANTUS

Anno accademico	2020/21
CdS	INGEGNERIA MECCANICA
Codice	112II
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ELEMENTI COSTRUTTIVI DELLE MACCHINE	ING-IND/14	LEZIONI	90	CIRO SANTUS

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

- ampliare le conoscenze sul comportamento meccanico dei materiali, in particolare riguardo i processi di cedimento plastico frattura e fatica;
- illustrare la componentistica meccanica e gli approcci di scelta e dimensionamento;
- fornire le basi del processo di progettazione concettuale, concreta e di dettaglio;
- elaborare schemi e modelli meccanici;
- usare, a livello elementare, metodi sia analitici, sia assistiti dall'elaboratore;
- applicare correttamente la principale normativa tecnica per le verifiche strutturali;
- risolvere semplici problemi di progetto meccanico.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Analisi critica di un complessivo meccanico:

- schemi di equilibrio,
- verifiche di resistenza/rigidezza,
- disegno tecnico di soluzioni costruttive

##### *Capacità*

- schematizzare le azioni che si scambiano le varie parti meccaniche,
- proporre modelli di calcolo strutturale semplici ed efficaci,
- conoscere il disegno meccanico delle principali applicazioni.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Complessivo da analizzare durante la prova scritta con dati di ingresso ridotti allo stretto necessario e richieste analisi di equilibrio, verifiche e disegno tecnico.

##### *Comportamenti*

Sensibilità ed esperienza nel distinguere le varie soluzioni costruttive meccaniche.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Prova scritta da effettuarsi in modo autonomo, pur avendo a disposizione il materiale didattico, ma senza eccessive indicazioni guida, come se il lavoro si svolgesse nell'ambito di uno studio tecnico.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Propedeuticità

- Tecnica delle costruzioni meccaniche
- Meccanica applicata alle macchine
- Tecnologia meccanica

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Stato di tensione di casi significativi nelle strutture meccaniche:

- Richiami dello stato di tensione nella sezione di travi e recipienti in pressione.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Concentrazione delle tensioni, definizione di  $K_t$ , stato di tensione nell'intorno di un intaglio.
  - Meccanica del contatto, modelli di Hertz (contatto sferico, contatto cilindrico).
  - Esercitazione su stato di tensione, mediante software agli elementi finiti (ANSYS Workbench).
- Comportamento meccanico dei materiali:
- Prove di trazione, durezza e resilienza e proprietà dei principali metalli strutturali.
  - Criteri di snervamento e di frattura.
  - Modelli reologici elementari e regola di Neuber.
  - Meccanica della Frattura Lineare Elastica.
  - Danneggiamento a fatica, fattori correttivi, effetto della tensione media, concentrazione delle tensioni, propagazione della fessura, accumulo lineare e conteggio rainflow.
  - Introduzione ai danneggiamenti superficiali, fatica superficiale.
- Elementi delle macchine, descrizione, schemi di equilibrio e verifiche di resistenza:
- Elementi di trasmissione flessibili, meccanica delle cinghie e delle catene.
  - Ruote dentate cilindriche a denti dritti ed elicoidali, ruote dentate coniche e vite senza fine - ruota a denti elicoidali.
  - Elementi di collegamento albero-mozzo.
  - Introduzione ai supporti lubrificati.
  - Cuscinetti volventi radiali, reggispinta ed obliqui, a sfere e a rulli.
  - Verifiche a resistenza e a rigidità di alberi ed assi.
  - Viti di manovra, collegamenti bullonati e collegamenti saldati.
  - Rigidità e resistenza di molle.
  - Esercitazioni svolte, simili a test d'esame: schemi di equilibrio di assieme e sottoassieme di complessivi, verifiche di alcuni componenti secondo le procedure di calcolo descritte.

### Bibliografia e materiale didattico

- R.C. Juvinall, K.M. Marshek. Fundamentals of Machine Component Design, Global Edition. Wiley. 2017. (oppure edizioni precedenti o versioni 'student')
- A. De Paulis, P. Forte, F. Frendo, E. Manfredi. Costruzione di macchine: criteri di base e applicazioni principali. Seconda edizione. Pearson. 2019.
- Manuale per la scelta dei cuscinetti volventi e il calcolo delle principali grandezze, disponibile dal sito SKF.
- Testi d'esame ed altro materiale disponibile sulla homepage del docente.

### Modalità d'esame

Prova scritta di 3 ore e successiva prova orale.

### Pagina web del corso

<http://people.unipi.it/static/ciro.santus/Didattica.html>

Ultimo aggiornamento 15/09/2020 22:22