

## Costruzione di Macchine 1 (10 CFU)

per il corso di Laurea in Ingegneria Meccanica  
Scuola di ingegneria industriale – sede di Milano Bovisa / Piacenza  
a.a. 2015-16 – codice 083442.

### Obiettivi e contenuti del corso

Il corso ha come obiettivo, nella prima parte, l'introduzione dei concetti fondamentali per la schematizzazione di elementi di macchine (assi, alberi, ingranaggi, cuscinetti, telai, giunti, molle, ecc.) ai fini dello studio dell'equilibrio e del calcolo delle reazioni vincolari, delle azioni interne, degli sforzi e delle deformazioni, in base al legame elastico lineare, nonché della deformabilità delle strutture. Saranno trattati sistemi isostatici e semplici sistemi iperstatici, con particolare attenzione all'analisi cinematica dei sistemi. Ampio spazio sarà dedicato agli esercizi applicativi, basati sulla schematizzazione di elementi di macchine.

Nella seconda parte del corso saranno fornite le nozioni fondamentali di dimensionamento, di verifica di resistenza e di previsione della durata di vita. Saranno quindi trattati i criteri e i metodi per la valutazione della resistenza di componenti sollecitati staticamente ed a fatica, con applicazioni relative a casi significativi.

### Descrizione degli argomenti trattati

**Descrizione funzionale dei più comuni elementi di macchine:** Descrizione dei più comuni elementi di macchine e sistemi meccanici (ruote, pulegge, assi, alberi, ingranaggi, cuscinetti, telai, molle), con riferimento alle funzioni da loro sostenute ed alle aspettative di esercizio.

**Analisi cinematica:** Gradi di libertà e di vincolo, classificazione dei sistemi (ipostatici, isostatici, iperstatici); schematizzazione delle situazioni reali con particolare riferimento ad assi, alberi e cuscinetti; cinematica delle strutture, valutazione della labilità.

**Statica:** Forze e sistemi di forze, momenti, reazioni vincolari, condizioni di equilibrio (aspetti concettuali ed applicativi con riferimento agli elementi delle macchine); applicazioni relative ad alberi, assi, supporti.

**Azioni interne:** Diagrammi delle azioni interne (azione assiale, taglio, flessione, torsione) in strutture isostatiche a geometria piana, con carichi applicati anche fuori piano.

**Sforzi e deformazioni, legame elastico lineare:** Geometria delle aree; i casi di De Saint Venant: azione assiale, flessione retta, taglio, torsione in componenti a sezione circolare.

**Calcoli di deformabilità degli elementi di macchine:** Metodo della linea elastica; applicazione a elementi di macchine e strutture.

**Analisi dello stato di sforzo piano:** Definizione delle sollecitazioni principali. Cerchi di Mohr. Determinazione delle sollecitazioni principali a partire da stati di sforzo generici piani e viceversa. Determinazione dello stato di sforzo in sezioni di elementi di macchine caricati anche fuori dal proprio piano.

**Sollecitazioni limite:** Comportamento statico del materiale, curve sforzo-deformazione per materiali duttili e fragili e determinazione delle condizioni limite di resistenza a trazione. Comportamento del materiale sottoposto a sollecitazioni cicliche, diagramma di Whöler e definizione del limite di fatica. Definizione della sollecitazione ammissibile e del coefficiente di sicurezza.

**Effetto di intaglio:** definizione del coefficiente di sovrasollecitazione teorico,  $K_t$ , e di quello sperimentale,  $K_s$ , per materiali fragili e duttili e del coefficiente di intaglio a fatica,  $K_F$ .

**Verifica di resistenza:** verifica di resistenza per stati di sforzo semplici e multiassiali. I principali criteri di resistenza statica per materiali duttili e fragili. Verifica di resistenza a fatica, criterio di Gough e Pollard per sollecitazioni flesso-torsionali.

**Applicazioni:** esempi di progetto e verifica di elementi di macchine.

### Organizzazione del corso e modalità di verifica

L'esame consiste in una prova scritta obbligatoria e in una parte orale facoltativa.

### Testi consigliati

Autori Vari, "Costruzione di macchine", McGraw-Hill, 2011.

A. Carpinteri, "Structural Mechanics: A Unified Approach", Taylor & Francis, 1997.

J.M. Gere, S.P. Timoshenko, Mechanics of materials, PWS-KENT Publ. Co., 1996

**Precedenze consigliate:** Analisi e geometria I, Fondamenti di fisica sperimentale