



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## COSTRUZIONE DI MACCHINE

### BERNARDO DISMA MONELLI

Anno accademico	2019/20
CdS	INGEGNERIA ENERGETICA
Codice	925II
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
COSTRUZIONE DI MACCHINE	ING-IND/14	LEZIONI	60	BERNARDO DISMA MONELLI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso di Costruzioni di Macchine si prefigge di fornire al laureato magistrale in Ingegneria Energetica le conoscenze necessarie per eseguire il progetto strutturale e costruttivo di componenti strutturali e in modo particolare dei componenti tipicamente impiegate nei sistemi energetici quali, a titolo esemplificativo, alberi di turbina, palette, etc.

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

Valutazione attraverso esercizi in classe e mediante una prova scritta e una prova orale.

##### *Capacità*

Al termine del corso lo studente sarà in grado di eseguire il progetto strutturale e costruttivo di un generico componente strutturale. In modo particolare lo studente avrà maturato una piena padronanza riguardo a:

1. identificazione e stima dei carichi agenti
2. identificazione delle condizioni di vincolo e stima delle reazioni vincolari
3. stima dello stato di sollecitazione cui è soggetto il materiale
4. metodologie di calcolo per il dimensionamento e la verifica dei componenti.

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

Nell'ambito delle esercitazioni previste, gli studenti verranno periodicamente invitati a eseguire il progetto strutturale e costruttivo di componenti di particolare interesse nell'ambito dell'ingegneria elettrica.

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

Per seguire il corso in modo proficuo, lo studente deve disporre di una conoscenza consolidata in fisica, analisi matematica, disegno tecnico industriale, meccanica delle strutture e dei solidi e applicata.

##### *Indicazioni metodologiche*

Il corso viene svolto attraverso lezioni ed esercitazioni frontali durante le quali il docente si potrà avvalere anche della proiezione di slide e filmati per integrare quanto contenuto nei testi di riferimento. Periodicamente ci saranno delle esercitazioni in cui gli studenti sono invitati a risolvere in modo autonomo uno o più problemi con il supporto del docente. Durante il corso e attraverso la piattaforma E-learning verranno proposti agli studenti degli esercizi di progettazione da risolvere la cui soluzione dovrà essere inviata, sempre attraverso la piattaforma E-learning, al docente per la correzione e la successiva discussione in aula. Lo studente potrà interagire con il docente utilizzando il ricevimento settimanale oppure attraverso il forum dedicato nella piattaforma E-learning. La frequenza al corso, sebbene non obbligatoria, è vivamente raccomandata.

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

1. Specifica Tecnica
2. Meccanica dei materiali

- Comportamento dei materiali metallici soggetti a carico statico (prova di trazione e curva s-e, proprietà tensili, comportamento duttile e fragile, effetti della temperatura e della velocità di deformazione sulla curva s-e, prove di flessione a tre e quattro punti,



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

durezza Brinell, Vickers e Rockwell, resilienza Charpy e Izod, transizione duttile-fragile).

- Fatica nei materiali metallici (fenomenologia, curva di Wöhler, legge di Basquin, parametri che influenzano la curva di Wöhler, accumulo lineare del danno e conteggio rainflow, fatica multiassiale, Gough-Pollard)
- Creep nei materiali metallici (fenomenologia, curve di creep e regimi di creep, legge di Norton, parametro di Larson-Miller e rilassamento).

3. Dimensionamento e verifica a resistenza e rigidità di assi e alberi di trasmissione

4. Accoppiamenti albero-mozzo (accoppiamenti per attrito e di forma, interferenza, chiavette, linguette e profili scanalati)

5. Velocità critiche flessionali e torsionali negli alberi di trasmissione (sistemi a uno e più gradi di libertà)

6. Cuscinetti volventi radiali, reggispinta e obliqui (architettura, classificazione, schemi di montaggio, processi di danneggiamento, criteri per la scelta e verifica)

7. Giunzioni bullonate (descrizione e componenti degli accoppiamenti filettati, momento di serraggio, modalità di cedimento di un collegamento filettato, calcolo ad attrito, diagramma triangolare, analisi di collegamenti bullonati, azioni di scorrimento e di distacco, dimensionamento/verifica a fatica di elementi filettati)

8. Giunzioni saldate (classificazione delle giunzioni saldate, giunzioni a piena penetrazione e a cordone d'angolo, calcolo di giunzioni a piena penetrazione e a cordone d'angolo caricate staticamente, criterio della sfera mozza, calcolo a fatica delle giunzioni saldate)

### Bibliografia e materiale didattico

- Materiale didattico fornito dal docente
- Mechanical behavior of materials, N.E. Dowling
- Machine Component Design. 5th Edition International Student Version, R.C. Juvinall, K.M. Marshek.
- Manuale SKF per la scelta dei cuscinetti volventi.

### Indicazioni per non frequentanti

Non sono previste variazioni in merito a programma, bibliografia e modalità di esame per studenti non frequentanti.

### Modalità d'esame

L'esame finale è composto da una prova scritta e da una prova orale che saranno tenute durante le date stabilite dalla Scuola.

La prova scritta (durata della prova: 3 ore), consiste nella soluzione da parte dello studente in modo autonomo di tre esercizi. Per sostenere la prova scritta è obbligatorio iscriversi all'appello tramite il portale Valutami e aver compilato il questionario per la valutazione del corso. Durante la prova scritta non è consentito utilizzare alcun tipo di materiale didattico quale, a titolo esemplificativo, appunti, libri, formulari ed eserciziari.

La prova scritta è superata se lo studente svolge in modo pienamente corretto almeno due esercizi. La prova scritta superata non è valida per gli appelli successivi.

La prova orale, della durata media di trenta minuti, consiste in un colloquio con il docente durante il quale lo studente deve dimostrare, rispondendo a domande e eventualmente anche attraverso la soluzione di esercizi, di possedere tutte quelle conoscenze necessarie all'esecuzione di un progetto strutturale e costruttivo.

Si può accedere alla prova orale solo se viene superata la prova scritta. Per sostenere la prova orale è obbligatorio iscriversi all'appello tramite il portale Valutami.

La prova orale non è superata se lo studente mostra di non possedere le conoscenze necessarie per l'esecuzione di un progetto strutturale e costruttivo, non si esprime in modo chiaro e non utilizza la terminologia corretta. Il mancato superamento della prova orale richiede di dover sostenere di nuovo la prova scritta.

*Ultimo aggiornamento 06/03/2020 15:47*