



ANNO ACCADEMICO: 2017-2018

INSEGNAMENTO/MODULO:
Elementi Costruttivi delle Macchine

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA:
Caratterizzante

DOCENTE: Katia Genovese

e-mail: katia.genovese@unibas.it

sito web:

telefono: 0971-205019 (ufficio)/5013 (laboratorio)

cell. di servizio (facoltativo):

Lingua di insegnamento: Italiano

n. CFU:

4 CFU lezione, 2 CFU
esercitazione.

n. ore:

40 lezione, 20 esercitazione.

Sede: Potenza

Scuola di Ingegneria

CdS: Corso di Laurea in
Ingegneria Meccanica

Semestre: II

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Il corso di Elementi Costruttivi delle Macchine si propone di fornire le nozioni fondamentali sul comportamento meccanico dei materiali con riguardo all'applicazione delle metodologie di progettazione strutturale di macchine e componenti meccanici in base a vincoli, carichi e condizioni generali di esercizio.

Le principali conoscenze fornite saranno:

- Comportamento dei materiali soggetti a carichi statici e dinamici con e senza difetti.
- Modalità di cedimento fragile/duttile.
- Prove per la caratterizzazione dei materiali a fatica e prove di tenacità a frattura.
- Effetto d'intaglio.
- Tensioni residue.
- Strumenti per la risoluzione di un problema strutturale: approcci analitico, sperimentale e numerico.
- Elementi di base per il calcolo di collegamenti filettati e saldati.

Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente deve essere in grado di:

- Schematizzare un sistema meccanico mediamente complesso individuando correttamente vincoli e carichi. Calcolare e diagrammare le distribuzioni delle caratteristiche della sollecitazione. Calcolare il coefficiente di sicurezza della struttura.
- Effettuare il dimensionamento di sistemi di travi, di collegamenti filettati e di collegamenti saldati.
- Effettuare la verifica a fatica di componenti meccanici e di collegamenti saldati.

Lo studente deve acquisire capacità di documentarsi in maniera autonoma per approfondire le conoscenze fornite con la frequenza del corso, e deve dimostrare di saper esprimersi con proprietà e ricchezza di linguaggio scientifico.

PREREQUISITI

È necessario aver acquisito le conoscenze fornite dai corsi di Fisica Matematica, Scienza delle Costruzioni e le nozioni relative alla caratterizzazione meccanica dei materiali fornite nel corso di Tecnologia Meccanica. In particolare, è importante che siano stati assimilati i concetti relativi a:

- Geometria delle aree.
 - Concetto di tensione e deformazione.
 - Schematizzazione e risoluzione di strutture isostatiche.
 - Caratteristiche della sollecitazione e tracciamento dei relativi diagrammi.
 - Prove di caratterizzazione meccanica dei materiali: prova di trazione, di resilienza e di durezza.
-



CONTENUTI DEL CORSO

Elementi fondamentali della progettazione meccanica.

Le fasi della progettazione. Dimensionamento di massima di componenti strutturali. Verifiche di resistenza statica, deformabilità, fatica. Coefficienti di sicurezza, tolleranze, normative. Logiche di progettazione: *safe-life*, *fail-safe*, *damage-tolerant*.

Stati di tensione e deformazione in organi di macchine. Richiami di teoria dell'elasticità.

Richiami sulle seguenti nozioni: Punto materiale e corpo rigido. Analisi cinematica del corpo rigido piano vincolato. Analisi cinematica di insieme di corpi rigidi. Equilibrio del punto materiale e del corpo rigido. Reazioni vincolari. Equilibrio di un insieme isostatico di corpi rigidi. Azioni interne. Geometrie delle aree. Trazione, flessione, taglio, torsione. Stato di tensione e deformazione. Cerchi di Mohr. Ipotesi di cedimento. Applicazione dei criteri a componenti sotto carichi combinati. Legame sforzi-deformazioni in campo elasto-plastico. Cenni di estensimetria.

Caratterizzazione meccanica dei materiali, resistenza di un organo meccanico, caratteristiche statiche in assenza di difetti.

Richiami sulle seguenti nozioni: prove tecnologiche di caratterizzazione meccanica su materiali di interesse ingegneristico: prova di trazione, durezza, resilienza. Aspetti metallurgici della frattura. Frattura fragile, frattura duttile. Scelta dei materiali. Effetto di intaglio. Tensioni residue.

Progettazione a fatica.

Resistenza a fatica in assenza di difetti. Fatica ad ampiezza costante. Curva di Wohler. Parametri che influenzano la resistenza a fatica. Indice di sensibilità all'intaglio. Diagramma di Haigh. Fatica ad ampiezza di sollecitazione variabile. Metodi di conteggio dei cicli. Calcolo dell'accumulo del danno: formula di Palmgren-Miner. Fatica multiassiale: formulazione di Gough-Pollard. Assi e alberi. Dimensionamento e successiva verifica a fatica degli alberi.

Progettazione di organi in presenza di cricche.

Meccanica della frattura lineare elastica (MFLE). Formulazione di Irwin. Fattore di intensificazione delle tensioni. Prove per la determinazione della tenacità alla frattura. Fattori che influenzano il K_{IC} . Coefficienti di forma. Campo di utilizzo della meccanica della frattura per sollecitazioni statiche. Progettazione a fatica secondo MFLE. Legge di Paris e calcolo della vita residua di un organo criccato. Campo di utilizzo della meccanica della frattura nelle strutture sollecitate a fatica.

Scelta e dimensionamento di componenti meccanici.

Nomenclatura per collegamenti filettati e saldati. Dimensionamento statico di collegamenti filettati. Dimensionamento statico di collegamenti saldati. Verifica a fatica di collegamenti saldati. Verifica a fatica di collegamenti saldati in caso di sollecitazioni ad ampiezza variabile con il metodo del serbatoio.

METODI DIDATTICI

La didattica verrà erogata sotto forma di lezioni teoriche frontali ed esercitazioni. A fine corso è prevista una simulazione in aula di prova scritta assistita dal docente.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La verifica dell'apprendimento si avrà tramite due prove: una prova scritta ed una orale. La prova scritta consisterà nella risoluzione di uno/due esercizi con più quesiti. È possibile consultare un solo formulario rilegato compilato a cura dallo studente. Non è consentito consultare esercizi svolti o utilizzare PC e smart-phone. La durata della prova



scritta è di tre ore. Il superamento della prova scritta consente di sostenere la prova orale nello stesso appello o nell'appello successivo.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

Dispense fornite dal docente e rese disponibili su cartella condivisa.

Testi per approfondimenti:

R. Giovannozzi. *Costruzione di Macchine*, Voll.1-2, Patron editore, Bologna.

F.P. Beer, E.R. Johnston, J.T. DeWolf, D.F. Mazurek. *Meccanica dei solidi: elementi di Scienza delle Costruzioni*, McGraw-Hill, Milano, 2002.

L. Vergani, *Meccanica dei materiali*, McGraw-Hill, Milano, 2001.

R.C. Juvinall, K. M. Marshek, *Fondamenti della progettazione dei componenti delle macchine*, Edizioni ETS, Pisa, 2001.

A. Bernasconi, M. Filippini, M. Giglio, A. Lo Conte, G. Petrone, M. Sangirardi, *Fondamenti di costruzioni di macchine*, McGraw-Hill, Milano, 2002.

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

Durante la prima lezione di introduzione al corso, verranno descritti gli obiettivi del corso e illustrato il programma. Verranno inoltre forniti riferimenti email e telefonici per contattare la docente. Verrà indicato l'orario di ricevimento e le modalità di fruizione del ricevimento. Verrà, inoltre, raccolto un elenco con nome, cognome ed indirizzo email per la condivisione della cartella con il materiale didattico.

La docente è disponibile a fornire spiegazioni e chiarimenti individuali al termine di ogni lezione. L'orario di ricevimento è fissato per il martedì dalle 12:30 alle 13:30. Si invitano gli studenti ad inviare una email il giorno prima del ricevimento per assicurarsi che non sia stato temporaneamente rinviato ad altra data/ora per impegni accademici/istituzionali del docente. Il ricevimento si tiene in studio (5° piano) o in laboratorio (1° piano).

DATE DI ESAME PREVISTE¹

Verrà fissata una prova di esame (consistente in una prova scritta e una prova orale a distanza di circa una settimana) a cadenza bimestrale a partire dal mese di Gennaio. Le date delle prove saranno pubblicate tramite sistema ESSE3 non appena disponibili.

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

ALTRE INFORMAZIONI

¹ Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti