



### COMPLEMENTI DI MECCANICA APPLICATA

<b>Anno immatricolazione</b>	2018/2019
<b>Anno offerta</b>	2020/2021
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	ING-IND/13 (MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
<b>Corso di studio</b>	INGEGNERIA INDUSTRIALE
<b>Curriculum</b>	Meccanica
<b>Anno di corso</b>	3°
<b>Periodo didattico</b>	Primo Semestre (28/09/2020 - 22/01/2021)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	53 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
<b>Docente</b>	ROTTENBACHER CARLO EUGENIO ALESSANDRO (titolare) - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Nozioni di base di meccanica introdotte nel corso di Meccanica Applicata alle Macchine e nozioni di calcolo differenziale.
<b>Obiettivi formativi</b>	Obiettivo principale del corso di Complementi di Meccanica applicata è introdurre l'allievo alla conoscenza delle problematiche di diagnostica dei sistemi meccanici, che si inquadra nell'ambito dello studio dei problemi inversi, dell'identificazione e dell'analisi modale sperimentale. L'acquisizione di una buona conoscenza dell'ambiente di sviluppo per il calcolo numerico rappresenta un obiettivo integrativo del corso.
<b>Programma e contenuti</b>	Prima parte - Introduzione all'ambiente di programmazione numerica I -Introduzione alla programmazione -Struttura di Matlab (Command & Edit, M-file etc) -Toolboxes Aiuti nella programmazione (Help, Lookfor etc) -Esempi II -Definizione di matrici e vettori -'Algebra matriciale' -estrazione di sottomatrici, -assemblaggio di matrici, trasposta, -prodotto

tra variabili scalari e matriciali, -operazione elemento per elemento, -inversione di una matrice -soluzione di un sistema algebrico lineare calcolo del determinante -calcolo di autovalori e autovettori III -Matrici 'speciali' di Matlab (zeros, rand, eye, triu etc) -Problema agli autovalori ed autovettori -Strutture (if-elseif-else-end, simboli/condizioni) -Iterative loops (ciclo for, while) IV-V Operazioni di input/output -Script e funzioni VI -Curve fitting e interpolazione polinomial curve fitting -built-in functions: polyfit e polyval VII -Equazioni differenziali ordinarie con Matlab -solutori ode -esempi, esercizi (1 e 2 g.d.l.) e applicazioni

Seconda parte – Analisi dinamica dei sistemi VIII -Sistemi meccanici a parametri concentrati -Oscillazioni libere, forzate con e senza smorzamento -Sistemi lineari e scrittura della equazione del moto: metodo degli equilibri dinamici, le equazioni di Lagrange IX -Sistemi non lineari e scrittura della equazione del moto Linearizzazione -Calcolo delle frequenze proprie e dei modi principali di vibrazione Determinazione dello smorzamento Terza parte- Diagnostica e misure dei sistemi meccanici X -Misura e controllo delle vibrazioni -Tipi di vibrazioni -Moto sinusoidale e forme d'onda -Vibration nomograph&vibration criteria (cenni norme macchine/edifici/ uomo) -Vibrazioni e diagnostica: esempi XI -Strumentazione di misura e prove sperimentali Introduzione all'analisi delle vibrazioni (dominio del tempo dominio delle frequenze) -Rappresentazioni grafiche, ampiezza, fase -Spettro in ampiezza RMS Strumentazione -Shaker: elettromagnetico, idraulico, inerziale (campi di utilizzo, prestazioni, caratteristiche, dinamica, sistema di controllo) -Smorzamento e metodo del decremento logaritmico XII -Trasduttori -Trasduttori piezoelettrici -Trasduttori elettrodinamici -Dal trasduttore elettrodinamico all'eccitatore di vibrazione -Vibration pickups -Sismometro -Accelerometro -Distorsione di fase XII -Analisi dei segnali Test dinamici delle macchine e delle strutture -Concetti fondamentali -Strumenti Eccitatore (shaker, martello strumentato) -Trasduttore -Amplificatore per il condizionamento del segnale -Analizzatore per l'elaborazione dei segnali (FFT analyzer) XIV -Diagnostica e manutenzione delle macchine -Tecniche di manutenzione delle macchine -Tecniche di monitoraggio delle macchine -Esempi XV -Diagnostica e manutenzione delle macchine rotanti -Turbine -Pompe Compressori

#### Metodi didattici

Lezioni (ore/anno in aula): 35  
 Esercitazioni (ore/anno in aula): 18 Attività pratiche (ore/anno in aula): 0  
 Verranno svolte esercitazioni che prevedono la stesura di relazioni da parte degli allievi. Il lavoro organizzato in squadre permette di verificare l'apprendimento effettivo da parte degli studenti.

#### Testi di riferimento

C.E. Rottenbacher, Materiale didattico distribuito dal docente; E.O. Doebelin, Strumenti e Metodi di Misura. McGraw-Hill Publishing Group Italy, 2004; G. Diana, F. Cheli, Dinamica e vibrazioni dei sistemi meccanici, UTET;

#### Modalità verifica apprendimento

Relazioni scritte e prova orale

#### Altre informazioni

#### Obiettivi Agenda 2030 per lo

