

<b>STRUTTURA</b>	Scuola Politecnica - DICGIM
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014-2015
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Meccanica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Dinamica e Controllo dei Sistemi Meccanici
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	17605
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/13
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Francesco Sorge P. O. Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	95
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	55
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	La disciplina e auto-propedeutica, se si escludono le nozioni di base di analisi e geometria
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula,
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì-venerdì 09.00-13.00, salvo altri impegni didattici o istituzionali

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

- Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie adeguate per affrontare e risolvere in maniera originale problematiche concernenti le vibrazioni meccaniche, la dinamica e la regolazione delle macchine.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

- Lo studente avrà acquisito conoscenze e metodologie per analizzare e risolvere problemi tipici relativi allo smorzamento ed al controllo delle vibrazioni meccaniche nelle macchine.

### **Autonomia di giudizio**

- Lo studente avrà acquisito una metodologia di valutazione propria nell'analisi del possibile sviluppo e della propagazione di vibrazioni indotte od auto-sostenute durante il funzionamento delle macchine. Inoltre avrà acquisito i concetti fondamentali del controllo e della regolazione delle macchine.

**Abilità comunicative**

- Lo studente sarà in grado di trattare con competenza i vari temi dell'area di interesse delle vibrazioni meccaniche, naturali, auto-sostenute e forzate, di sistemi a singolo, multiplo ed infinito numero di gradi di libertà e dei sistemi di regolazione ad anello aperto e chiuso.

**Capacità d'apprendimento**

- Lo studente sarà in grado di affrontare autonomamente i diversi problemi che possono presentarsi nella progettazione e gestione di macchine a funzionamento alterno o rotante per quanto riguarda la prevenzione dei pericolosi fenomeni vibratorii che possano ostacolare il corretto funzionamento, nonché il controllo e la regolazione del loro funzionamento.

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso si pone come scopo quello di fornire, oltre alle leggi generali che governano la meccanica delle vibrazioni, i metodi classici di analisi dei sistemi vibranti, ad uno o più gradi di libertà oppure continui, allo scopo di poter affrontare problemi di vario tipo riguardanti l'isolamento, il controllo e la misura delle vibrazioni, nonché l'analisi delle condizioni di risonanza e di quelle critiche per la stabilità generale dei sistemi meccanici. Viene anche dato spazio all'apprendimento delle problematiche relative alle velocità critiche flessionali e torsionali delle macchine, ai fenomeni di stick-slip, al comportamento dinamico in presenza di caratteristiche meccaniche non-lineari, dovute ad esempio a smorzamento coulombiano o isteretico, o ad azioni fluidodinamiche.

Si forniscono anche i metodi classici di studio dei sistemi di regolazione, diretti o retroazionati.

Per ciascun argomento, viene privilegiato l'aspetto applicativo, allo scopo di mettere in grado l'Allievo di poter risolvere autonomamente i diversi problemi che gli si potranno presentare nel futuro.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
15	Sistemi ad un grado di libertà: vibrazioni naturali e forzate, senza e con smorzamento. Trasformate di Fourier e Laplace. Isolamento delle vibrazioni. Strumenti di misura.
15	Sistemi a due o più gradi di libertà. Algebra matriciale. Problema degli autovalori. Approccio modale. Smorzatori dinamici e viscosi. Smorzatori idraulici e stabilizzatori giroscopici. Sistemi di sospensione dei veicoli.
2	Vibrazioni torsionali nei motori pluricilindrici, velocità critiche principali e secondarie, pendoli centrifughi. Metodo di Holzer.
3	Vibrazioni flessionali dei rotori: velocità critiche, isteresi elastica, effetti giroscopici, instabilità da film d'olio.
5	Sistemi non-lineari, stabilità, piano delle fasi, metodi perturbativi. Fenomeni di "stick-slip".
15	Regolazione automatica. Stabilità. Schemi a blocchi. Analisi di Nyquist. Luogo delle radici.

	<b>ESERCITAZIONI</b>
Circa 20	Applicazioni varie riguardanti i temi sopra riportati
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Leonard Meirovitch, "Fundamentals of Vibrations", 2001, McGraw-Hill Science / Engineering / Math, ISBN: 0072881801.</li> <li>2) Ettore Pennestrì, "Dinamica Tecnica e Computazionale – Sistemi Lineari", vol. 1, 2001, C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana, Via Gargano 21, 20139 – Milano, ISBN: 88-408-1188-5.</li> <li>3) Giorgio Diana e Federico Cheli, "Dinamica e Vibrazione dei Sistemi Meccanici", vol. 1 e 2, 1993, UTET Libreria, Via P. Giuria 20, 10125 – Torino, ISBN: 88-7750-229-0 e 88-7750-236-3.</li> <li>4) Angelo Raffaele Guido e Sergio della Valle, "Vibrazioni Meccaniche nelle Macchine", 2004, Liguori Editore, Via Posillipo 394, 80123 – Napoli, ISBN: 88-207-3582-2.</li> <li>5) Jacob P. Den Hartog, "Mechanical Vibrations", 4<sup>th</sup> ed., 1984, Dover Books on Engineering (paperback),</li> <li>6) Di Stefano J.J., Stubberud A.R. e Williams I.J., "Regolazione Automatica", Schaum, ETAS libri, 1974.</li> <li>7) Appunti forniti dal docente su argomenti particolari.</li> </ol>