



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

## MECCANICA RAZIONALE

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Anno immatricolazione</b> | 2019/2020   |
| <b>Anno offerta</b>          | 2020/2021   |
| <b>Normativa</b>             | DM270   |
| <b>SSD</b>                   | MAT/07 (FISICA MATEMATICA)  |
| <b>Dipartimento</b>          | DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA  |
| <b>Corso di studio</b>       | INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA   |
| <b>Curriculum</b>            | PERCORSO COMUNE   |
| <b>Anno di corso</b>         | 2°  |
| <b>Periodo didattico</b>     | Secondo Semestre (08/03/2021 - 14/06/2021)  |
| <b>Crediti</b>               | 6   |
| <b>Ore</b>                   | 60 ore di attività frontale   |
| <b>Lingua insegnamento</b>   | Italiano  |
| <b>Tipo esame</b>            | SCRITTO E ORALE CONGIUNTI   |
| <b>Docente</b>               | VIRGA EPIFANIO GUIDO (titolare) - 6 CFU<br>PAPARINI SILVIA - 0 CFU  |
| <b>Prerequisiti</b>          | Conoscenza della matematica di base, specialmente, dell'Analisi e della Geometria.  |
| <b>Obiettivi formativi</b>   | Il corso si propone di illustrare la rilevanza dei modelli matematici nella meccanica strutturale, privilegiando gli aspetti statici e di stabilità.  |
| <b>Programma e contenuti</b> | Algebra tensoriale<br>Spazio euclideo, vettori e tensori; Teorema di trasposizione; Tensori simmetrici ed antisimmetrici; Matrici rappresentative di un tensore; Diadi; Alternatore di Ricci; Prodotto vettoriale; Corrispondenza tra vettori e tensori antisimmetrici; Teorema spettrale; Gruppo ortogonale; Aggiunto di un tensore; Orientamento delle basi.<br><br>Curve differenziabili nello spazio<br>Curvatura e torsione; Formule di Frénet-Serret. |

Sistemi di vettori applicati  
Asse centrale; Sistemi di vettori equivalenti.

Proprietà di inerzia dei sistemi  
Simmetrie materiali; Tensore di inerzia; Assi e momenti principali di inerzia; Ellissoide di inerzia; Teorema di Huygens-Steiner; Teorema di composizione.

Cinematica  
Osservatori; Cambiamento di osservatore; Tensore di spin e velocità angolare; Formula di Poisson; Formule fondamentali di cinematica relativa; Teorema di Koenig; Cinematica rigida.

Dinamica dei sistemi  
Principii di Newton; Critica dei principii; Trasformazioni galileiane; Dinamica relativa; Catalogo delle forze; Equilibrio delle forze interne; Configurazione ed atto di moto di un sistema; Teorema dell'energia cinetica; Potenza delle forze interne; Integrale dell'energia; Dinamica del corpo rigido; Equazioni cardinali della dinamica rigida; Equazioni di Eulero per il moto rigido.

Dinamica lagrangiana  
Vincoli olonomi e coordinate lagrangiane; Spazio delle configurazioni lagrangiane; Atto di moto virtuale; Vincoli perfetti; Equazioni di Lagrange; Funzione lagrangiana.

Equilibrio dei sistemi  
Equazioni cardinali della statica; Statica lagrangiana; Principio dei lavori virtuali; Statica delle strutture rigide; Catalogo dei vincoli; Strutture iperstatiche ed isostatiche; Arco a tre cerniere; Azioni interne ad un'asta; Problemi di contatto e distacco; Stabilità dell'equilibrio; Diagrammi di biforcazione; Teorema di Dirichlet-Lagrange; Criteri di instabilità: i due teoremi di Liapunov, teorema di Cetaev, teorema di Hagedorn-Taliaferro; Modi normali; Piccole oscillazioni.

Statica dei continui monodimensionali  
Statica dei fili; Equazioni di equilibrio; Forze attive conservative; Forze attive parallele; Equilibrio in presenza di attrito; Statica delle verghe; Equazioni di equilibrio; Verghe euleriane; Carico critico; Catenaria; Teoria del ponte sospeso; Teoria del ponte di pietra; Problema di Airy.

Dinamica impulsiva  
Urto; Equazioni cardinali della dinamica impulsiva; Impulso trasferito; Teoria di Poisson dell'urto tra corpi rigidi in assenza di attrito; Urto tra corpi rigidi liberi; Coefficiente di restituzione; Perdita di energia cinetica; Energia del moto perduto; Urto contro una parete; Centro di percussione.

**Metodi didattici**

Lezioni, Esercitazioni e sessioni di Tutorato

**Testi di riferimento**

P. Biscari, C. Poggi, E.G. Virga. Mechanics Notebook. Liguori. Napoli, 2<sup>a</sup> edizione, 2005.

F. Bisi, R. Rosso. Introduzione alla Meccanica Teorica.  
La Dotta, Bologna, (2014)

P. Biscari. Introduzione alla Meccanica Razionale, Springer, Milano,  
2015.

G. Grioli. Lezioni di Meccanica Razionale . Cortina. Padova, 1985.

**Modalità verifica  
apprendimento**

Verrà svolta una prova scritta finale, seguita, quando sufficiente, da un colloquio orale facoltativo.

**Altre informazioni**

Verrà svolta una prova scritta finale, seguita, quando sufficiente, da un colloquio orale facoltativo.

**Obiettivi Agenda 2030 per lo  
sviluppo sostenibile**

[Gli obiettivi](#)