



MECCANICA DEI FLUIDI

Anno immatricolazione	2019/2020
Anno offerta	2019/2020
Normativa	DM270
SSD	ICAR/01 (IDRAULICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
Corso di studio	INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (30/09/2019 - 20/01/2020)
Crediti	6
Ore	48 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	MANENTI SAURO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Fisica matematica. Elementi fondamentali del calcolo vettoriale. Grandezze tensoriali. Teoremi integrali del calcolo vettoriale. Fondamenti di analisi matematica.
Obiettivi formativi	Al termine del Corso, lo studente avrà acquisito gli elementi teorici indispensabili per l'analisi dei campi di moto che risultano di interesse nelle applicazioni tecniche dell'ingegneria idraulica e, inoltre, avrà acquisito le conoscenze fondamentali per lo studio del moto ondosso. Attraverso le esercitazioni, lo studente acquisirà inoltre la capacità di applicare la teoria ad alcuni problemi rilevanti nell'ambito dell'ingegneria idraulica mediante l'analisi al calcolatore.
Programma e contenuti	Basi di fisica matematica: algebra vettoriale e tensoriale; richiami del calcolo matriciale; sistemi di riferimento; teoremi di Stokes e Gauss.

Analisi puntuale dello stato di tensione: ipotesi del continuo materiale; principio di Cauchy; tensore degli sforzi; sforzi e direzioni principali di tensione; tensore sferico e deviatorico della tensione.

Stato di deformazione puntuale: descrizione Lagrangiana ed Euleriana; teoria dei piccoli spostamenti; tensore di deformazione; direzioni principali di deformazione; tensore sferico e deviatorico della deformazione; deformazione piana; equazioni di congruenza; tensore velocità di deformazione; tensore vorticità.

Equazioni fondamentali della meccanica del continuo: conservazione della massa - equazione di continuità; teorema del trasporto di Reynolds; conservazione della quantità di moto; conservazione del momento angolare; conservazione dell'energia.

Equazioni costitutive: fluido Newtoniano.

Equazioni di Navier-Stokes; casi particolari: fluido perfetto; equazioni di Eulero e Bernoulli; teorema di Kelvin. Equazione globale dell'equilibrio idrodinamico. Moto a potenziale di velocità: cenni sul moto di filtrazione nei mezzi porosi. Analogia con la conduzione del calore nei solidi. Introduzione ai principali modelli reologici dei fluidi non-Newtoniani. Misura sperimentale della viscosità. Applicazioni ai dispositivi di dissipazione delle vibrazioni (viscous fluid dampers).

Teoria lineare delle onde: soluzione del BVP linearizzato; relazione di dispersione; cinematica e traiettorie delle particelle liquide; campo di pressione; energia del moto ondoso; propagazione su batimetria cilindrica; condizioni di mild slope; shoaling e rifrazione. Cenni sui modelli spettrali ed applicazioni.

Metodi didattici

Lezioni: 40
Esercitazioni: 8

Testi di riferimento

Aris R. "Vectors, tensors, and the basic equations of fluid mechanics" 1990 Dover pub ISBN-10: 0486661105.

Chou P.C. & Pagano N.J. "Elasticity, tensor, dyadic, and engineering approaches" 1992 Dover pub ISBN-13: 978-0486669588.

Citrini D., Nosedà D. "Idraulica" CEA, Milano 1987

Dean R.G. & Dalrymple R.A. "Water wave mechanics for engineers and scientists" 1991 World Scientific ISBN: 978-981-02-0421-1.

De Girolamo P., Franco L., Noli A. "Fondamenti di oceanografia e idraulica marittima per ingegneri", dispense del corso (in Italian).

Ghetti A. "Idraulica" Libreria int. Cortina - Padova 2004.

Prager W. "Introduction to mechanics of continua" Ginn and Co. 1961

Wilkinson W.L. "Non-Newtonian fluids" 1960 Pergamon Press.

Modalità verifica apprendimento

Prova orale basata sull'analisi e discussione dei problemi proposti durante le esercitazioni del corso, con approfondimenti sugli aspetti teorici.

Altre informazioni

Le dispense del corso sono scaricabili dalla piattaforma KIRO (<https://elearning2.unipv.it/ingegneria/>)

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[Sbl legenda sviluppo sostenibile](#)