

Informazioni generali

- Anno di corso: 3
- Semestre: 1
- CFU: 9

Docente responsabile

[Paolo SAMMARCO](#)

Programma del corso

Notazioni e formule impiegate. Proprietà dei materiali.

Lo schema di mezzo continuo per i fluidi

Derivate sostanziali, teorema del trasporto.

Equazione di continuità.

Tensore degli sforzi, equazioni cardinali ed indefinite del moto.

Cinematica dei fluidi

Tensore delle velocità di deformazione.

Forma vettoriale dell'accelerazione, traiettorie, linee di corrente e linee di emissione.

Potenziali delle velocità e delle accelerazioni, funzioni di corrente, vorticità.

Statica dei fluidi

Equazioni della statica dei fluidi

Equilibrio in presenza di forze di massa.

Forze idrostatiche contro superfici piane e gobbe.

Equilibrio di corpi immersi o galleggianti e relativa stabilità.

Strumenti di misura della pressione.

Dinamica dei fluidi

Equazioni del moto per i fluidi ideali. Teorema di Bernoulli.

Condizioni al contorno, limitazioni allo schema, moti baroclinici.

Esempi di moti irrotazionali piani.

Tensore degli sforzi ed equazioni del moto dei fluidi viscosi

Moto in tubi cilindrici, coefficienti di resistenza distribuita.

Moti indotti da scorrimento delle pareti.

Moti con basse velocità, il caso della lubrificazione.

Moto turbolento, moto medio e componenti fluttuanti.

Equazioni del moto medio, il tensore degli sforzi di Reynolds.

Aspetti del moto turbolento medio, distribuzione delle velocità.

Equazioni globali della dinamica dei fluidi e loro applicazioni.

Correnti e vene rettilinee.

Fenomeni di efflusso libero, imbocco di condotte, allargamenti di sezione.

Urti di getti. Teorema di Kutta e Joukowski

Cenni ai problemi di strato limite

Genesi della vorticità. Problemi di Rayleigh, di Stokes e di Hiemenz

Strato limite laminare. Strato limite turbolento. Separazione dello strato limite

Moto uniforme nelle condotte in pressione.

Equazioni e perdite di carico.

Leggi di resistenza dei tubi lisci e scabri e dei tubi commerciali.

Formule antiche, problemi di progetto e di verifica.

Moto permanente nelle correnti in pressione

Variazioni graduali di sezione. Perdite localizzate.

Condotta collegante due serbatoi. Sifone.

Misuratori di portata.

Moto vario nelle correnti in pressione

Le equazioni del moto vario di una corrente.

Oscillazioni di massa.

Oscillazioni elastiche. Equazioni semplificate.

Colpo d'ariete. Manovre di chiusura/ apertura. Equazioni di Allievi.

Moto uniforme nelle correnti a pelo libero.

Carico specifico e profondità critica.

Velocità critica, correnti lente e veloci. Pendenza critica.

Coefficiente di resistenza.

Moto permanente nelle correnti a superficie libera

Scala di deflusso.

Equazioni del moto permanente gradualmente variato.

Corsi d'acqua naturali, correnti in alveo cilindrico. Profili di corrente in alveo cilindrico declive.

Il risalto idraulico. Variazioni di sezione dell'alveo, transizione attraverso lo stato critico: misuratori di portata.

Stramazzi.

Moto vario nelle correnti a superficie libera

Equazioni del moto.

Il caso dei canali rettangolari senza resistenze.

Onde di piena, modello cinematico, modello parabolico.

Elementi della teoria della similitudine.

Analisi dimensionale. Il principio della omogeneità dimensionale.

Il teorema pi-greco. Applicazioni.

Il concetto dei modelli e della similitudine. La similitudine geometrica, cinematica e dinamica.

Problematiche relative al rispetto della similitudine di Froude e di Reynolds.

Risultati d'apprendimento previsti

Conoscenza dei principi dell'idrostatica e della meccanica dei fluidi. Conoscenza delle applicazioni dell'idraulica: moto nelle condotte in pressione e moto nei canali a superficie libera.

Eventuali propedeuticità

Nessuna.

Testi di riferimento

- E. Marchi, A. Rubatta, Meccanica dei fluidi. Principi e applicazioni, UTET.