

Numero di Crediti : 6

Docente : Prof. Alessandro Bottaro

Collocazione : Il Anno - I semestre

Propedeuticità : Matematica I e Fisica I

Finalità del corso

Il corso si propone di dare una conoscenza delle equazioni fondamentali della meccanica dei fluidi insieme alla capacità di dimensionare correttamente quei sistemi a fluido le cui caratteristiche derivano da un semplice bilancio unidimensionale.

Programma

(esercitazioni: 40%)

La descrizione continua della materia (4h)

Introduzione al continuo fluido. Dimensioni ed unità di misura. La densità e il peso specifico. La temperatura assoluta. La pressione e l'equazione di stato. La comprimibilità nei fluidi. Viscosità. Fluidi newtoniani e non newtoniani. Il fluido ideale. Tensione superficiale e capillarità.

Sforzi in un fluido (12h)

Il sistema fluido. Sforzi normali e di taglio. Notazione con gli indici e convenzione di Einstein. Relazione tra le componenti di taglio. Il tetraedro elementare. Sforzi in fluidi a riposo ed in movimento. Direzioni e tensioni principali.

Statica dei fluidi (12h)

Equazione dell'idrostatica. Fluidi comprimibili (trasformazioni politropiche) ed incompressibili. Il carico piezometrico. Manometri. Idrostatica in sistemi di riferimento non galileiani. Spinta idrostatica su superfici immerse: superfici piane, superfici gobbe aperte e chiuse, corpi galleggianti.

Analisi dimensionale e similitudine (5h)

Grandezze fondamentali e derivate. Il teorema π . Principali numeri adimensionali. Similitudine meccanica completa e parziale.

Cinematica dei fluidi e analisi della deformazione (6h)

Caratteri del moto. La velocità, le linee di corrente, le traiettorie e le linee di fumo. La rappresentazione del moto: visione euleriana e lagrangiana. La derivata sostanziale. L'accelerazione. La cinematica del moto di un fluido e le velocità di deformazione.

Equazioni di bilancio su di un volume finito (12h)

Sistema fluido e volume di controllo. Il teorema di Reynolds del trasporto. Conservazione della massa, della quantità di moto e del momento angolare. Spinta su di un condotto a sezione variabile e su di una curva. Spinta di un getto. Analisi dimensionale.

Legge di Bernoulli (4h)

Pressione statica, dinamica e totale. Perdita di carico e prevalenza. Tubo di Venturi come misuratore e come aspiratore.

Esercitazioni finali e di recupero (5h).

Competenze e capacità in uscita dal corso

Competenze relative a:	Capacità di:
Descrizione continua della materia, statica dei fluidi, equazioni di bilancio su di un volume finito, legge di Bernoulli, correnti in condotte in pressione	Dimensionare correttamente quei sistemi a fluido le cui caratteristiche derivano da un semplice bilancio unidimensionale; avere una efficace visione panoramica della grande varietà di comportamento che si incontra nei fluidi

Modalità di svolgimento dell'esame

Due compitini scritti durante il semestre (26/10 e 14/12) oppure una prova scritta finale in corrispondenza dei normali appelli d'esame, previa iscrizione all'appello. Saranno ammessi alla prova orale gli studenti che avranno ricevuto un voto ≥ 15 nei compitini (voto medio) o nella prova scritta finale.

Testi e materiale didattico di supporto

Y.A. Çengel, J.M. Cimbala: Fluid Mechanics. Fundamentals and Applications. McGraw-Hill 2006

D. Pnueli, C. Gutfinger: Meccanica dei Fluidi. Zanichelli 1995

L. Landò-Rebaudengo, G. Scarsi: Appunti di Meccanica del Fluidi. DIAM 1999

E. Marchi, A. Rubatta: Meccanica dei Fluidi. UTET 1981