



---

INSEGNAMENTO: Meccanica dei Fluidi

---

DOCENTE: Dott. Marilena Pannone

---

e-mail: marilena.pannone@unibas.it

sito web:

---

Lingua di insegnamento: Italiano

---

n. CFU: 9

n. ore: 90

A.A.: 2015/2016

Sede: Potenza

Semestre: 1/2

---

#### CONTENUTI

Proprietà fisiche dei fluidi; Analisi dimensionale e similitudine. Modelli fluido-dinamici di laboratorio; Analisi della tensione; Statica dei fluidi; Cinematica dei fluidi e analisi della deformazione; Analisi integrale del moto. Correnti fluide. Turbine ad azione e reazione. Pompe; Analisi differenziale del moto. Equazione di Cauchy. Equazione di Eulero. Equazione di Navier-Stokes; Dinamica dei fluidi ideali. Teorema di Bernoulli e Foronomia; Elementi della teoria dei moti vorticosi ed irrotazionali; Moti a potenziale; Turbolenza. Equazione di Reynolds. Correnti in pressione di fluidi reali; Cenni alla teoria dello strato limite; Moto permanente delle correnti in pressione. Risoluzione di semplici sistemi di condotte; Moto vario delle correnti in pressione. Oscillazioni di massa e colpo d'ariete; Trasformazioni conformi. Trasformazione di Joukowski e profili alari.

---

#### METODI DIDATTICI (barrare una o più caselle)

X Lezioni teoriche frontali

X Esercitazioni

Esercitazioni in laboratorio

Esercitazioni progettuali

Visite tecniche

Altro (specificare) \_\_\_\_\_

---

#### TESTI DI RIFERIMENTO

A.Ghetti: Idraulica, Ed. Libreria Cortina – Padova

E.Marchi-A.Rubatta: Meccanica dei Fluidi, UTET - Torino

M. Mossa-A.F. Petrillo: Idraulica, CEDAM - Milano

Dispense fornite dalla docente

---

#### MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

indirizzo web: \_\_\_\_\_

---

#### OBIETTIVI FORMATIVI

Acquisizione delle nozioni basilari della Meccanica dei Fluidi e della capacità di utilizzarle per la soluzione di problemi tecnico-pratici in cui è richiesta la loro applicazione, con l'ausilio di strumenti teorici e semplici codici di calcolo.

---

#### PREREQUISITI

Si suggerisce di sostenere Analisi I e Fisica I.

---

#### MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO (barrare una o più caselle)

x Prove di verifica intermedie

x Esame scritto

Discussione di un elaborato progettuale

Prova pratica

x Esame orale

Altro (specificare) \_\_\_\_\_

---

#### PROGRAMMA ESTESO

Dimensioni e unità di misura. Densità e peso specifico. Comprimibilità dei fluidi. Viscosità. Fluidi ideali. Fluidi non newtoniani. Tensione superficiale e capillarità.

Grandezze e indipendenza dimensionale. Criterio di omogeneità. Il teorema II. Applicazione del teorema II: resistenza al moto uniforme in condotte orizzontali di sezione circolare. L'analisi dimensionale nella meccanica dei

---



---

fluidi. Similitudine meccanica tra fenomeni fluido-dinamici. Cenni ai modelli fluido-dinamici.

La pressione. Il tensore delle pressioni. Le pressioni principali. La pressione isotropica. Gli invarianti del tensore delle pressioni.

Fluidi in condizioni statiche. Equazioni indefinite dell'equilibrio: fluidi in quiete, fluidi in moto di corpo rigido non accelerato, fluidi in moto di corpo rigido accelerato. La legge di Pascal. Misura delle pressioni. Spinta idrostatica su superfici piane. Spinta idrostatica su superfici gobbe aperte. Spinta idrostatica su superfici gobbe chiuse. Corpi totalmente immersi. Corpi galleggianti.

Moto vario, moto permanente, moto uniforme. La velocità. Linee di corrente e traiettorie. Il concetto di derivata sostanziale. L'accelerazione. Cinematica del moto di un fluido. La deformazione.

Sistema fluido e volume di controllo. Il principio di conservazione della massa riferito ad un sistema fluido e ad un volume di controllo. Il teorema del trasporto. Il principio della quantità di moto. Il principio del momento della quantità di moto. Correnti fluide. Applicazioni dell'eq.ne della quantità di moto in regime permanente e per fluido incomprimibile: spinta dinamica di un getto libero contro una parete piana; spinta dinamica contro una pala a cucchiaia; turbina ad azione di tipo Pelton; propulsione a getto. Turbine a reazione e pompe.

Eq.ne di continuità in forma differenziale. L'eq.ne della quantità di moto in forma differenziale – L'eq.ne di Cauchy. L'eq.ne costitutiva per i fluidi ideali e per i fluidi stokesiani a viscosità lineare. L'eq.ne del moto dei fluidi ideali – Eq.ne di Eulero. L'eq. del moto dei fluidi stokesiani a viscosità lineare - l'eq.ne di Navier-Stokes. Le condizioni al contorno da associare alle equazioni del moto.

Il sistema completo di equazioni per lo studio del moto di un fluido ideale. L'eq.ne del moto di un fluido ideale riferita ad un linea di corrente – il teorema di Bernoulli. Estensione del teorema di Bernoulli alle correnti. Applicazioni del teorema di Bernoulli: elementi di foronomia; pressione di ristagno; il tubo di Pitot; il venturimetro; teoria elementare dell'elica; brusco allargamento di sezione nelle condotte in pressione.

Vorticità e moti vorticosi. Moti irrotazionali: la funzione potenziale della velocità. Generalizzazione del teorema di Bernoulli per moti irrotazionali.

La funzione di corrente in un moto piano permanente. La funzione di corrente in un moto piano permanente irrotazionale. Moti bidimensionali semplici. Sovrapposizione di moti bidimensionali semplici: dipolo, doppietta, moto uniforme che investe un cilindro con e senza circolazione. Resistenza e portanza per un cilindro investito da un moto uniforme con e senza circolazione.

Transizione tra regime laminare e regime turbolento. Regime laminare: moto uniforme nelle condotte in pressione. Regime turbolento: le eq.ni del moto dedotte dalle eq.ni di Navier-Stokes. Moto piano uniforme in regime turbolento. La legge logaritmica di distribuzione delle velocità. Moto turbolento di parete liscia e di parete scabra. L'eq.ne del moto uniforme nelle condotte in pressione. La formula di Colebrook. Il diagramma di Moody.

Il concetto di strato limite. Strato limite in regime laminare - moto bidimensionale. Tensione tangenziale di parete per strato limite laminare e strato limite turbolento di parete liscia e scabra. Separazione dello strato limite e resistenza dovuta alla pressione.

Moto permanente per fluidi incomprimibili: formule di resistenza e calcolo delle perdite di carico. Tubazione collegante due serbatoi. Problemi relativi alle lunghe condotte. Nodi idraulici e reti di tubazioni. Potenza assorbita o fornita in una condotta da turbine e pompe.

---



Università degli Studi della Basilicata  
**Scuola di Ingegneria**

---

---

Moto vario in pressione: oscillazioni di massa ed oscillazioni elastiche all'interno di un impianto idroelettrico.

Trasformazioni conformi e trasformazione di Joukowski. Profili alari portanti.

---

---

DATE DI ESAME PREVISTE

06/07/16, 27/07/16, 21/09/16, 16/11/16

---

---

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI    SI     NO

---

---

ALTRE INFORMAZIONI

---