

**A.A. 2005/06**  
**FLUIDODINAMICA**  
**Corso di laurea in Ingegneria Meccanica**  
Titolare del corso: prof. Francesco Bassi

**Programma del corso**

- Introduzione
  1. Il campo della meccanica dei fluidi
  2. L'approssimazione del continuo
  3. Sforzi in un punto
  4. Definizione di fluido
  5. Proprietà dei fluidi
  6. Regimi di flusso
- Statica dei fluidi
  1. Le equazioni dell'idrostatica
  2. Forza idrostatica su superfici
  3. Corpi immersi e galleggianti
  4. Applicazioni dell'idrostatica
- Cinematica dei fluidi
  1. Descrizione lagrangiana ed euleriana
  2. Flussi stazionari ed instazionari
  3. Vorticità e circolazione
  4. Linee di flusso e traiettorie
  5. Il teorema del trasporto di Reynolds
- Conservazione della massa e della quantità di moto
  1. Conservazione della massa
  2. Conservazione della quantità di moto
  3. L'equazione di Bernoulli
  4. Invarianza galileiana delle equazioni di Eulero
- Il metodo dei volumi di controllo
  1. Applicazione a problemi di conservazione della massa
  2. Applicazione a problemi di conservazione di massa e quantità di moto
  3. Calcolo indiretto di forze, forze di reazione
  4. Volumi di controllo con accelerazione
- Vorticità e viscosità
  1. Il teorema di Helmholtz e il paradosso di d'Alembert

- 2. Effetti viscosi e generazione di vorticità
- 3. Portanza e resistenza
- Flussi potenziali
  - 1. Equazione di moto
  - 2. Soluzioni di moti potenziali
  - 3. Flusso attorno a profili alari
- Effetti della viscosità
  - 1. Cinematica delle particelle fluide
  - 2. Il tensore degli sforzi viscosi
  - 3. Le equazioni di Navier–Stokes
  - 4. Soluzioni delle equazioni di Navier–Stokes
- Conservazione dell'energia
  - 1. I principi della termodinamica
  - 2. Il vettore flusso di calore
  - 3. Forma integrale dell'equazione dell'energia
  - 4. Relazione con l'equazione di Bernoulli
- Similitudine
  - 1. Equazioni adimensionali
  - 2. Similitudine e ordine di grandezza
  - 3. Grandezze caratteristiche e loro stima
  - 4. Il teorema  $\pi$  di Buckingham
- Strato limite
  - 1. Equazioni di Prandtl
  - 2. Soluzione di Blasius
  - 3. Gli spessori di strato limite
  - 4. Equazione integrale di von Kármán e metodi approssimati
  - 5. Separazione
- Turbolenza
  - 1. Natura della turbolenza
  - 2. Descrizione statistica della turbolenza
  - 3. Le scale della turbolenza
  - 4. Equazioni di Navier–Stokes mediate
  - 5. Modelli di turbolenza
- Applicazioni: flusso in condotti
  - 1. Moto laminare e turbolento
  - 2. Perdite di carico

- Applicazioni: correnti a pelo libero
  1. Moto uniforme
  2. Classificazione delle correnti a pelo libero
  3. Energia specifica
  4. Risalto idraulico
  
- Applicazioni: flussi comprimibili monodimensionali
  1. Classificazione
  2. Flusso subsonico e supersonico
  3. Onde d'urto normali
  4. Ugello di de Laval
  5. Flusso di Fanno
  6. Flusso di Reyleigh

### **Testi di riferimento**

- D. Pnueli, C. Gutfinger**, Meccanica dei Fluidi, Zanichelli.  
**A. Cenedese**, Meccanica dei Fluidi, McGraw-Hill.  
**D. C. Wilcox**, Basic Fluid Mechanics, DCW Industries, Inc..  
**F. M. White**, Fluid Mechanics, McGraw-Hill.  
**J. D. Anderson**, Modern Compressible Flow, McGraw-Hill.

### **Modalità d'esame**

L'esame consiste in una prova scritta e una orale.