

## Informazioni generali

- Anno di corso: 3
- Semestre: 2
- CFU: 6

## Docente responsabile

[Roberto VERZICCO](#)

## Programma del corso

### Generalità sui fluidi

Definizione di fluido. Concetto di continuo. Densità ed espansione termica. Comprimibilità di un fluido. Viscosità e sforzi. Tensione di vapore. Tensione superficiale. Effetto della curvatura della superficie. Capillarità.

### Statica dei fluidi

Pressione in un fluido. Distribuzione di pressione in un fluido.

Variazioni di pressione in un fluido in quiete. Atmosfera standard. Forze di pressione su una superficie piana: pressione costante, distribuzione lineare di pressione. Forze di pressione su una superficie curva. Spinta di Archimede. Galleggiamento e stabilità. Misuratori di pressione.

### Cinematica dei fluidi

Descrizione lagrangiana ed euleriana. Traiettorie, linee di corrente e streaklines. Derivata materiale. Accelerazione di Lagrange. Funzione di corrente.

Analisi del moto nell'intorno di un punto: caso bidimensionale semplificato, caso generale tridimensionale.

### Dinamica dei fluidi

Teorema del trasporto di Reynolds. Equazione di conservazione della massa: forma integrale, forma differenziale. Equazione di bilancio della quantità di moto: forma integrale, forma differenziale. Applicazione dell'equazione di bilancio della quantità di moto. Equazione di conservazione dell'energia: forma integrale, forma differenziale. Applicazione dell'equazione di conservazione dell'energia. Forma differenziale vs forma integrale. Il tensore degli sforzi. Relazioni costitutive. Equazioni di Navier-Stokes. Varie forme dell'equazione dell'energia.

### **Equazione di Bernoulli**

Seconda legge della dinamica per un fluido ideale.

Equazione di Bernoulli. Teorema di Crocco. Tubo di Pitot. Tubo di Venturi.

### **Soluzioni esatte delle equazioni di Navier-Stokes**

Flusso tra lastre piane e parallele. Flusso di Couette. Flusso di Hagen-Poiseuille.

### **Strato limite**

Equazioni dello strato limite, equazione integrale e soluzioni approssimate.

### **Forze fluidodinamiche e similitudini**

Teorema di Buckingham ed analisi dimensionale. Similitudine dinamica. Similitudine distorta. Studio di flussi particolari: flusso intorno a corpi immersi, flussi con superficie libera, flusso nelle macchine rotanti, flusso in circuiti chiusi. Legge di Darcy-Weisbach. Tubi a sezione non circolare. Perdite concentrate. Forze aerodinamiche.

## **Risultati d'apprendimento previsti**

Questo corso ha come obiettivo quello di introdurre le basi della fluidodinamica che vanno dalla definizione di fluido fino alle relazioni che ne governano la statica, cinematica e dinamica. Alla fine del corso tali concetti verranno applicati a problemi di interesse pratico.

## **Eventuali propedeuticità**

Conoscenze del secondo anno di Matematica e Fisica.

## **Testi di riferimento**

- Dispense fornite dal docente