

## Informazioni generali

- Anno di corso: 1/2
- Semestre: 1
- CFU: 6

## Docente responsabile

[Mauro CHINAPPI](#)

## Obiettivi formativi

Il corso fornisce i fondamenti della dinamica dei gas. In particolare, vengono trattate le equazioni della gasdinamica, viene discussa la propagazione di onde di pressione in un gas e la formazione di onde d'urto. Vengono inoltre descritte le principali metodologie per la trattazione dei fenomeni gasdinamici in ambito ingegneristico.

## Programma del corso

### Equazioni della gasdinamica

Richiami di termodinamica. Comprimibilità e velocità del suono. Gas reali e loro modellistica. Equazioni di Navier-Stokes. Equazione di Eulero. Rappresentazione vettoriale e indiciale. Numero di Mach. Propagazione delle onde nei fluidi. Equazioni dell'acustica per gas perfetti e piccole perturbazioni. Propagazione del suono in aria. Rappresentazione in spazio di Fourier.

### Onde d'urto

Fenomenologia. Definizione di urto. Relazioni di salto per urto normale e urto obliquo. Cenni ad urti nei gas reali e nei liquidi e connessione col fenomeno della cavitazione.

### Flussi quasi 1D

Equazioni per flussi comprimibili 1D. Condotti convergenti e divergenti. Ruolo della sezione di Gola. Urti nei condotti. Ugello convergente-divergente e sue applicazioni.

## **Gas rarefatti**

Teoria cinetica dei Gas. Distribuzione di Maxwell-Boltzmann. Numero di Knudsen e scorrimento a parete. Gasdinamica in microdispositivi meccanici.

## **Approcci sperimentali e numerici**

Metodo delle caratteristiche e cenni alla sua implementazione numerica. Metodi per soluzione numerica di flussi comprimibili. Visualizzazione sperimentale degli urti.

## **Eventuali propedeuticità**

Lo/la studente dovrebbe preferibilmente aver già frequentato il corso di Fluidodinamica. E' necessario che lo/la studente abbia una buona dimestichezza con gli strumenti dell'analisi differenziale e integrale e con gli aspetti di base della meccanica e della termodinamica.

## **Testi di riferimento**

- Dispense fornite dal docente

## **Modalità d'esame**

La valutazione dello/la studente prevede una prova orale (24/30) e la discussione di un approfondimento preparato su un tema scelto dallo/la studente da una lista preparata dal docente (6/30).

La prova orale si divide in due fasi.

La prima fase prevede l'accertamento della conoscenza dei concetti fondamentali esposti a lezione e della loro formulazione fisico/matematica. Lo/la studente dovrà dimostrare di conoscere gli argomenti principali trattati nel corso e di saper correttamente formulare i principali modelli matematici per lo studio della dinamica dei gas. A questa parte dell'orale vengono assegnati 10 punti. Dal momento che questa prova verte su temi fondamentali, lo/la studente che non ottenga almeno 6 punti, non accede al resto dell'esame.

La seconda parte dell'orale mirerà a verificare la capacità dello/la studente di integrare i vari argomenti trattati in varie parti del programma e, ove possibile, di effettuare stime quantitative su casi specifici. Lo/la studente dovrà dimostrare di aver compreso le connessioni tra i vari aspetti trattati a lezione e di saper motivare la scelta dei modelli utilizzati (e commentarne criticamente i limiti) in funzione delle caratteristiche del problema in esame. A questa parte di esame vengono assegnati 14 punti.

La terza parte dell'esame prevede la scelta da parte dello/la studente di una tematica di approfondimento autonomo. Durante il corso, il docente fornirà una lista di temi di approfondimento. Lo/la studente selezionerà un singolo tema e preparerà: una breve relazione tecnica e un breve seminario (12 minuti). La discussione della relazione e il seminario permetteranno di valutare la capacità di apprendimento autonomo e le capacità comunicative sviluppate. La valutazione di questa parte di esame è di 6 punti.

## **Scheda insegnamento**



[&nbsp;Scheda insegnamento Gasdinamica \(110 kB\)](#)