



---

INSEGNAMENTO: Fluidodinamica delle Macchine I

DOCENTE: Aldo Bonfiglioli

e-mail aldo.bonfiglioli@unibas.it

Lingua di insegnamento	Italiano
------------------------	----------

n. CFU: 6	A.A.: 2013-2014	sede: Potenza
-----------	-----------------	---------------

---

#### CONTENUTI

Cinematica e dinamica dei fluidi. Flussi potenziali (incomprimibili). Flussi comprimibili quasi-unidimensionali: ugelli, Fanno, Rayleigh, gasdotto. Flussi unidimensionali instazionari.

---

#### METODI DIDATTICI

Lezioni frontali/Esercitazioni/a distanza/altro.

---

#### TESTI DI RIFERIMENTO

I.G. Currie Fundamental Mechanics of Fluids; Napolitano, De Palma, Pascazio, Corso di Gasdinamica, Politecnico di Bari. A. Bonfiglioli: Appunti delle lezioni.

---

#### OBIETTIVI FORMATIVI

Acquisizione dei fondamenti dell'aerodinamica e del moto stazionario ed instazionario di fluidi comprimibili ed incomprimibili.

---

#### PREREQUISITI

---

#### MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Esame scritto e orale

---

#### PROGRAMMA ESTESO

Descrizione lagrangiana ed euleriana del moto di un fluido. Derivata sostanziale.

Linee di corrente e traiettorie

Formulazione generale delle equazioni di conservazione in forma euleriana.

Equazione di conservazione della massa, quantità di moto ed energia.

Circolazione e vorticità, tubi di flusso e tubi vorticosi, teoremi di Helmholtz.

Teorema di Kelvin. Equazione di Bernoulli. Equazione di Crocco.

Flussi potenziali: funzione di corrente, potenziale e velocità complessi.

Moti a potenziale: flusso uniforme, sorgente vortice, flusso in un settore; flusso attorno ad uno spigolo aguzzo; doppietta, flusso attorno ad un cilindro a sezione circolare con e senza circolazione.

Flussi potenziali: leggi di Blasius; forze e momenti esercitati su di un cilindro a sezione circolare, trasformazioni conformi. Trasformazioni di Joukowski, flusso attorno ad ellissi, flusso attorno ad una lamina piana, condizione di Kutta, flusso intorno al profilo di Joukowski simmetrico, flusso intorno all'arco circolare e flusso intorno al profilo di Joukowski.

Equazioni di conservazione per flussi comprimibili Q1D: massa, quantità di moto ed energia.

Flussi in ugelli: distribuzione delle grandezze cinematiche e termodinamiche; legge delle aree.

Comprimibilità, velocità del suono. Urti retti

Flussi di Fanno, Rayleigh, in gasdotto (isothermal).

Gasdinamica unidimensionale non stazionaria: introduzione, Urti retti non stazionari. onda d'urto riflessa, formulazione caratteristica delle equazioni di Eulero; autovalori ed autovettori. formulazione caratteristica delle equazioni di Eulero. simple waves, studio del ventaglio di espansione, studio del tubo d'urto.

---

#### ALTRE INFORMAZIONI

---



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

---

---



---

---

COURSE: Fundamentals of Turbomachinery Fluid Mechanics

TEACHER: Aldo Bonfiglioli

e-mail aldo.bonfiglioli@unibas.it

LANGUAGE           italian

ECTS:                   ACADEMIC YEAR: 2013-2014   Campus: Potenza

---

---

#### TOPICS

General formulation of the governing conservation laws for fluids. Incompressible potential flow using complex analysis. Steady Q1D compressible flows. Un-steady 1D compressible flows.

---

---

#### TEACHING METHODS

Lectures/laboratories/ on line/e-learning

---

---

#### TEXTBOOKS

I.G. Currie Fundamental Mechanics of Fluids; Napolitano, De Palma, Pascazio, Corso di Gasdinamica, Politecnico di Bari. A. Bonfiglioli: Appunti delle lezioni.

---

---

#### LEARNING OUTCOMES

Give the student the fundamental tools needed to study 2D incompressible steady inviscid flows and Q1D steady and un-steady compressible inviscid flows.

---

---

#### PREREQUISITES

---

---

#### EVALUATION METHODS

written and oral exam

---

---

#### DETAILED CONTENT

Lagrangian and eulerian description of fluid motion; substantial derivative.

Streamlines, pathlines, streaklines.

Conservation laws: mass, linear momentum and energy.

Circulation and vorticity: Helmholtz's theorems. Kelvin's theorem, Bernoulli's and Crocco's equations.

Potential flows: potential and velocity in the complex field.

Uniform flow, source, sink, vortex, flow in an angular sector, doublet, flow past a circular cylinder with and without circulation.

Blasius' laws. Conformal mappings: Joukowski transformation.

Potential flow past an ellipse, a flat plate. Kutta- Joukowski condition.

Flow around a symmetric, non-symmetric Joukowski airfoil.

Governing conservation equations for Q1D compressible flows.

Flow in converging-diverging nozzles. Normal shock-waves.

Fanno, Rayleigh and isothermal 1D flow.

Un-steady compressible gas-dynamics in 1D. Moving shock waves, shock reflection. Characteristic formulation of the un-steady 1D Euler equations: centred expansion fan and simple waves. Shock tube.

---

---

#### OTHERS INFORMATION

---

---



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