



# Corso di Idraulica

Prof. A. Balzano

PRESENTAZIONE DEL CORSO



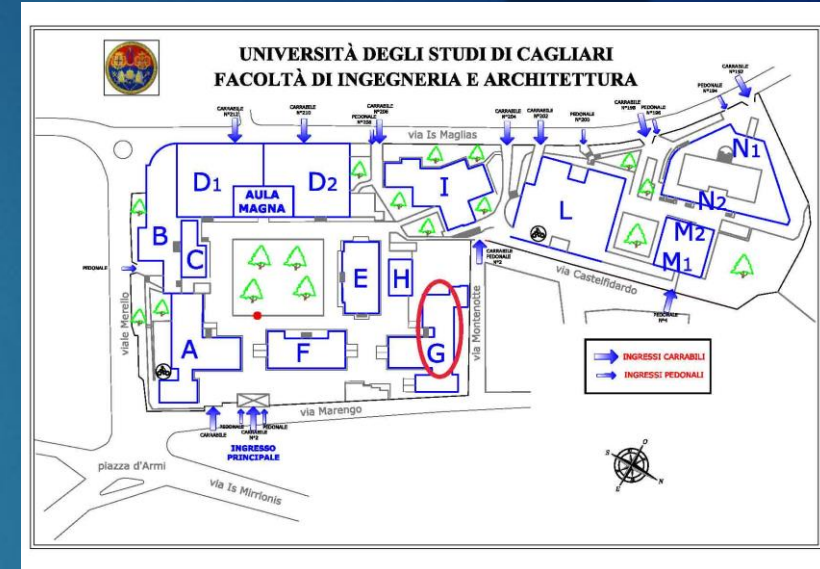
# CORSO DI IDRAULICA

per allievi ingegneri civili e ambientali

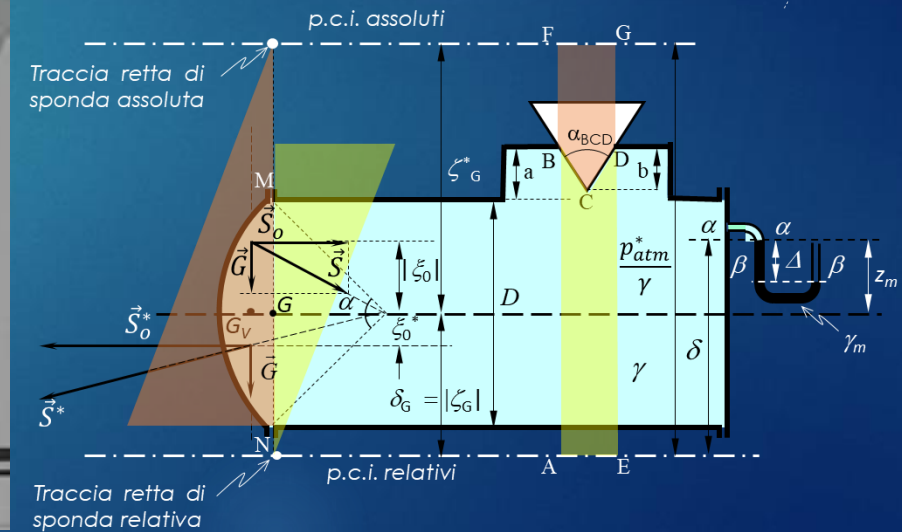
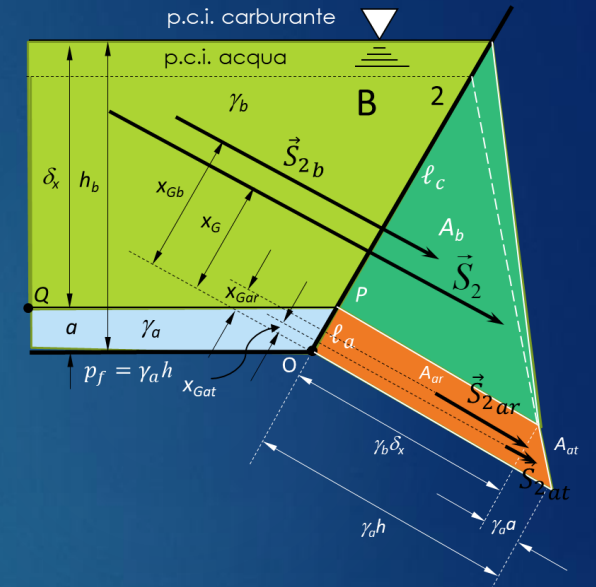
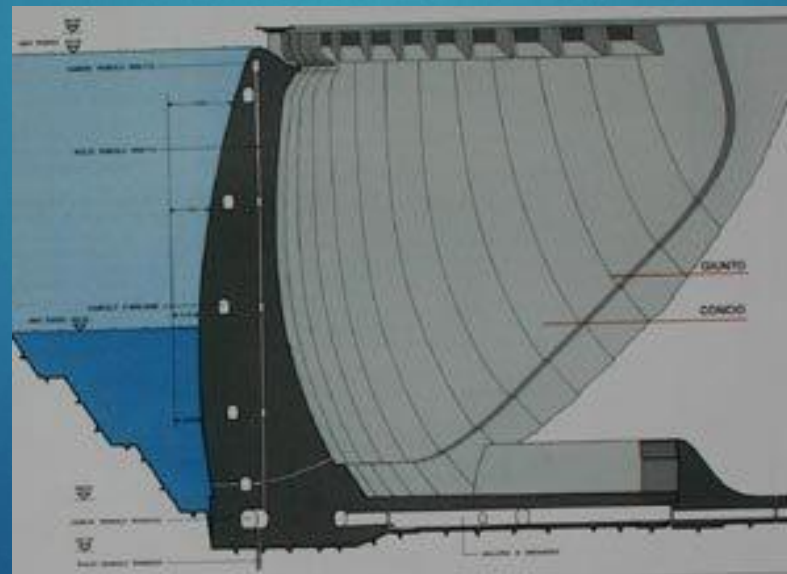
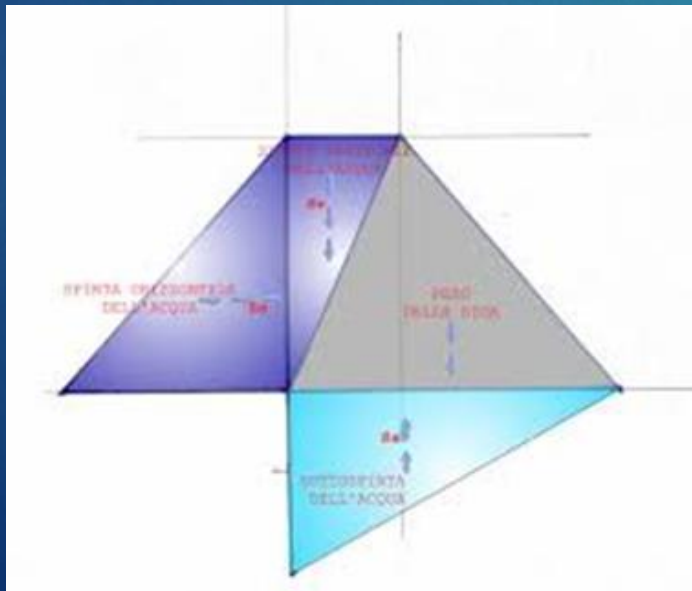
Prof. Andrea Balzano

DICAAR - Sezione Ingegneria Idraulica (Edificio G Facoltà)

- ▶ email: [balzano@unica.it](mailto:balzano@unica.it)
- ▶ Telefono: 070 675 5304
- ▶ sito web: [https://www.unica.it/unica/page/it/andrea\\_balzano](https://www.unica.it/unica/page/it/andrea_balzano)
  - Programma corso, indicatori di Dublino
  - testi di riferimento, dispense
  - esercitazioni
  - esercizi, testi compiti di esame
  - modulo Google form di iscrizione al corso → inserimento in mailing list, link a gruppo Teams
- ▶ Microsoft teams: "Corso di Idraulica Prof. A. Balzano"

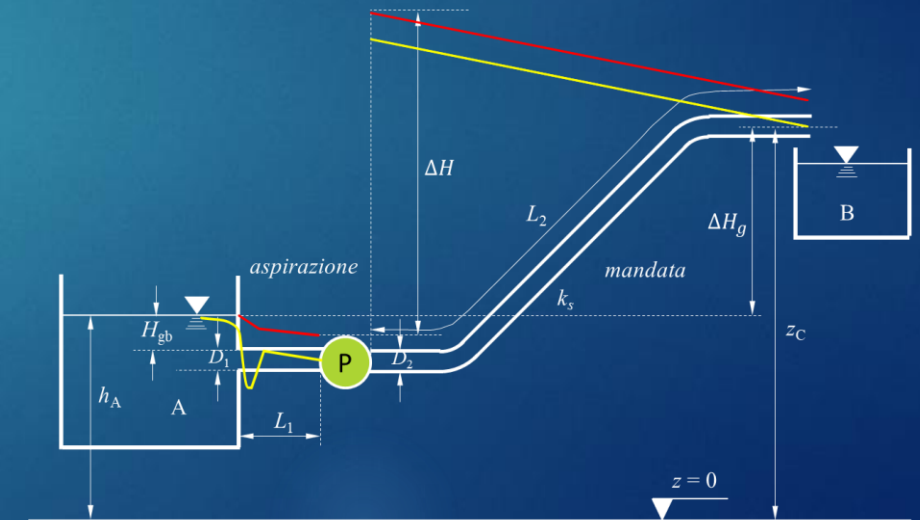
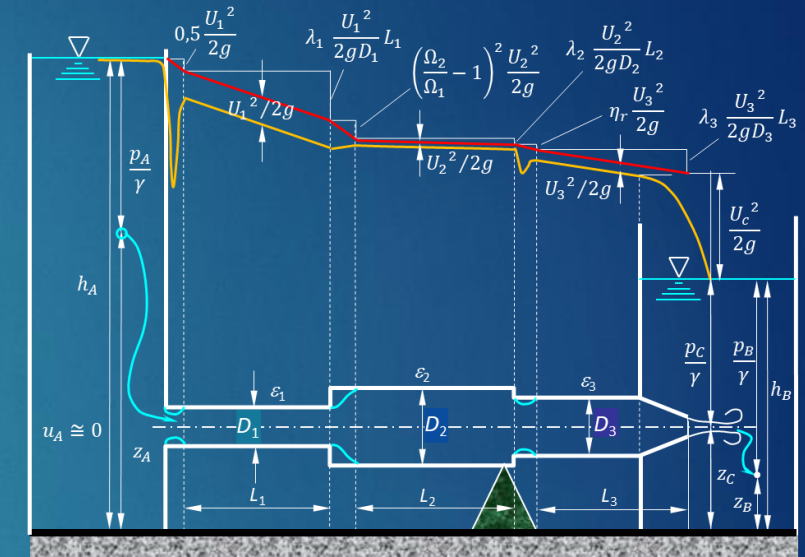


# Idrostatica (fluidi in quiete)



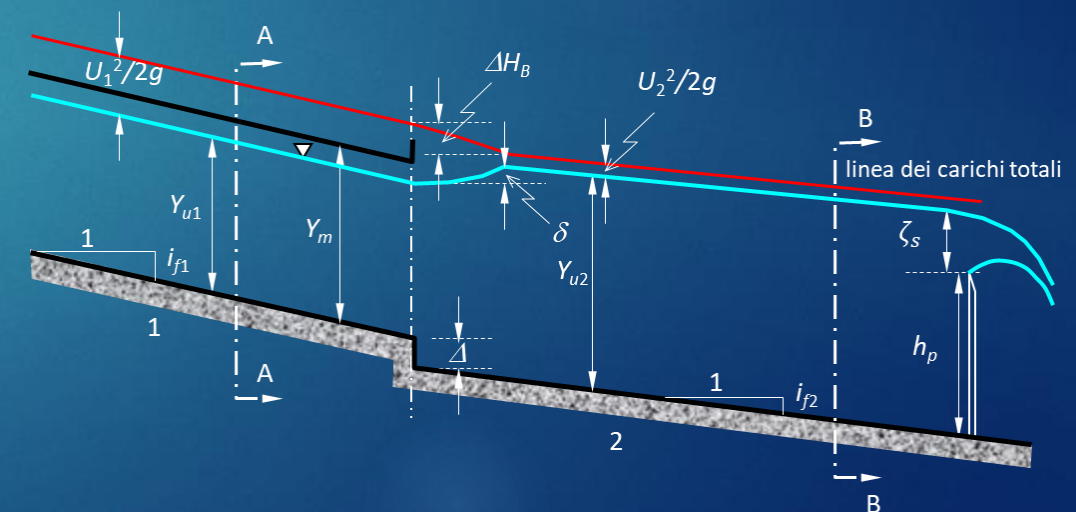


# Correnti in pressione (condotte)



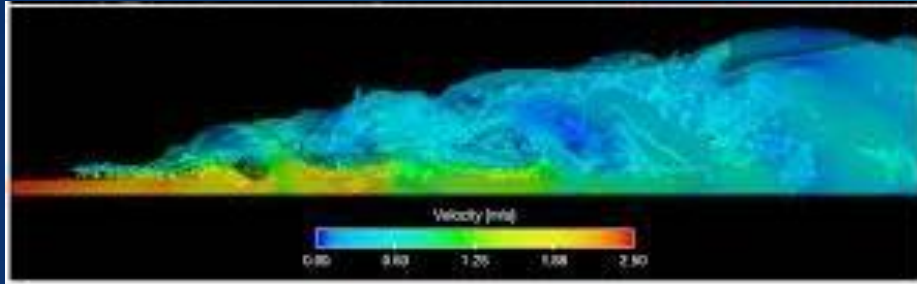


# Correnti a superficie libera (canali)



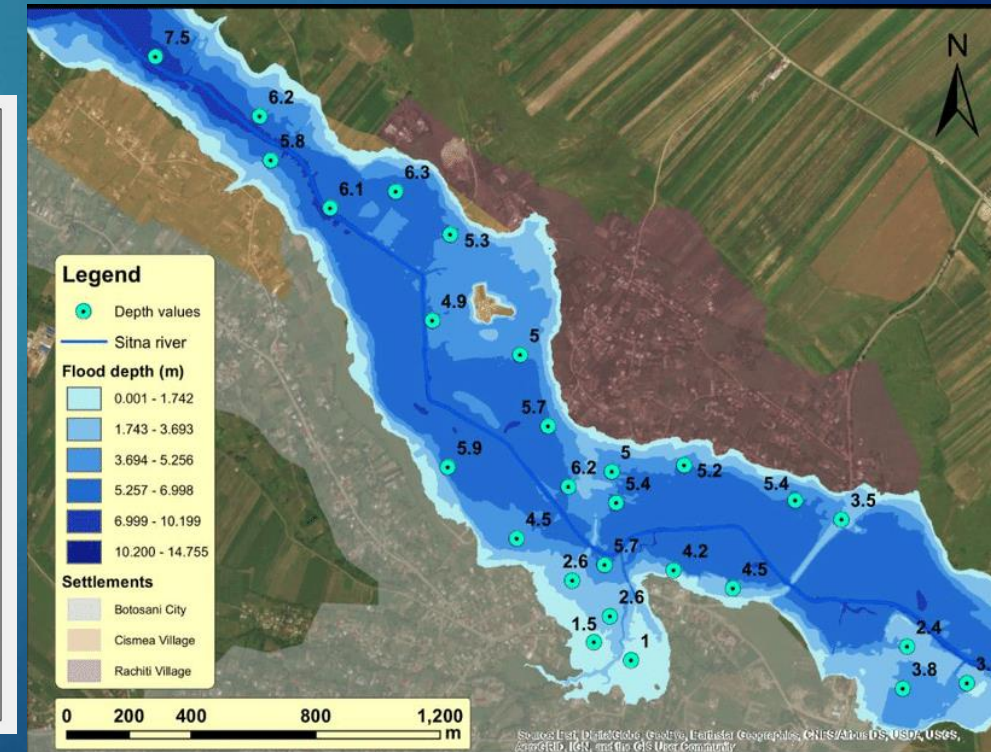
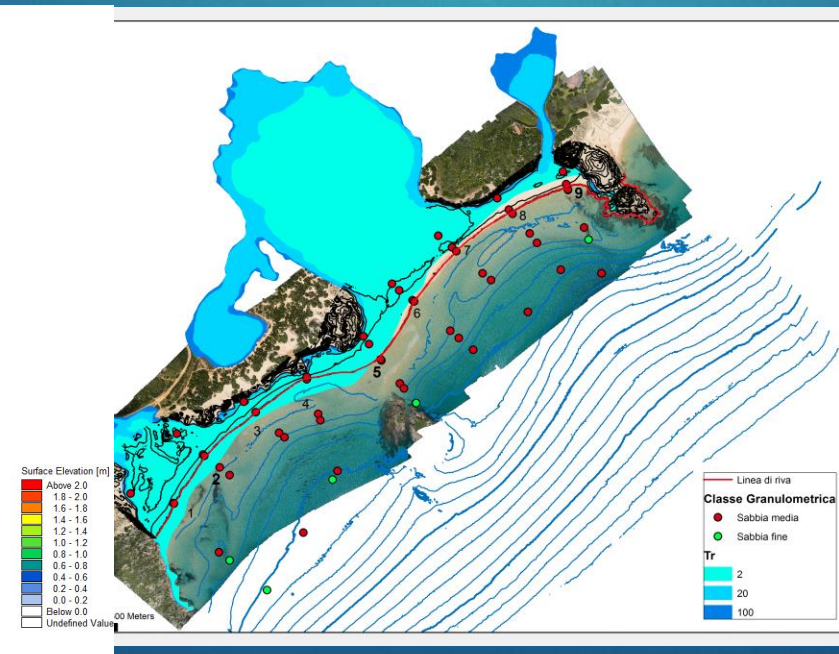
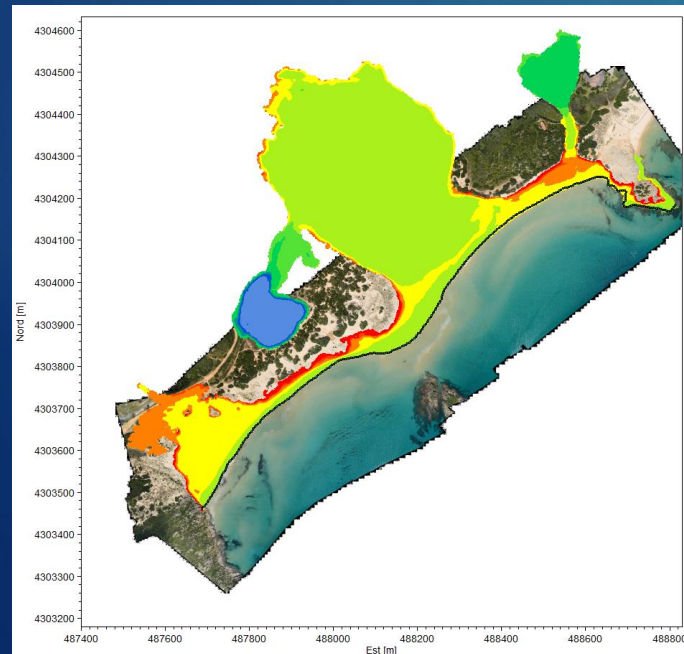
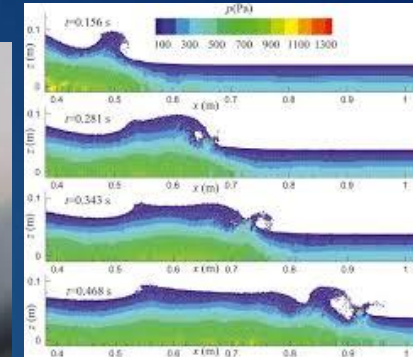


# Basi teoriche dei metodi avanzati



$$\rho \frac{D\vec{u}}{Dt} = \rho \vec{f}_m - \nabla p + \mu \nabla^2 \vec{u}$$

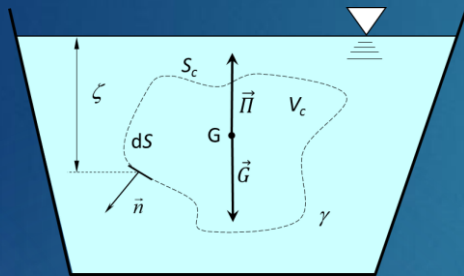
$$\nabla \vec{u} = 0$$



# Meccanica dei fluidi incompressibili

## ► Idrostatica

- Equazioni Cardinali della Statica

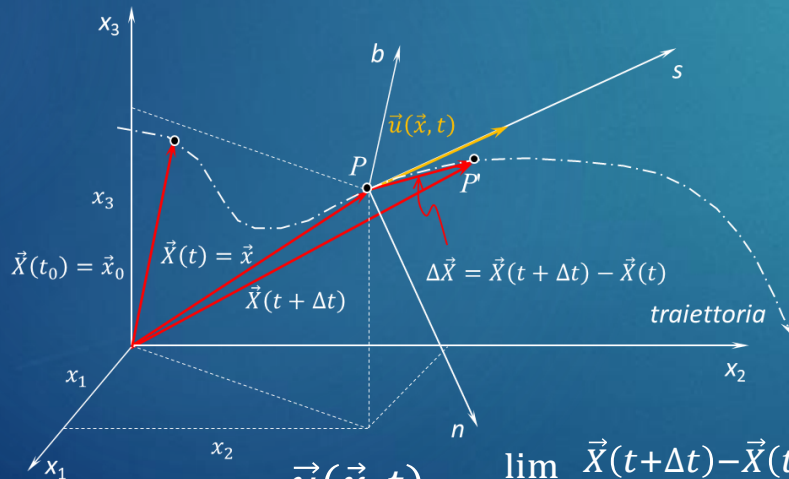


$$\vec{R}_e = 0$$

$$\vec{M}_e = 0$$

Lo studio dell'Idraulica si basa sulle leggi della Meccanica !!!

## ► Idrocinematica



$$\vec{u}(\vec{x}, t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{X}(t + \Delta t) - \vec{X}(t)}{\Delta t} = \frac{d\vec{X}}{dt}$$

## ► Idrodinamica

- Seconda legge della Dinamica (punto materiale - Newton)

$$\vec{F} = m\vec{a} = m \frac{d\vec{u}}{dt} = \frac{d(m\vec{u})}{dt} = \frac{d\vec{q}}{dt} \quad \vec{q} = m\vec{u} = \text{quantità di moto}$$

- Equazioni Cardinali della Dinamica (volume materiale)

$$\frac{D\vec{q}}{Dt} = \vec{G} + \vec{\Pi}$$

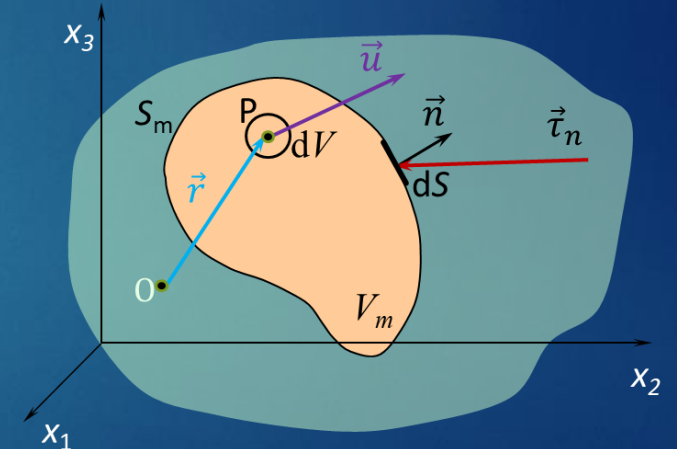
$$\frac{D\vec{\Gamma}}{Dt} = \vec{M}_G + \vec{M}_{\Pi}$$

- Quantità di moto

$$\vec{q} = \int_{V_m} \rho \vec{u} dV$$

- Momento della quantità di moto

$$\vec{\Gamma} = \int_{V_m} \vec{r} \times \rho \vec{u} dV$$







**Durata del corso:** 100 ore (62 + 38) – 10 ore a settimana;

► **Obiettivi e contenuto schematico del corso:**

- conoscenza e comprensione dei fenomeni fisici che hanno luogo in un fluido in quiete (distribuzione delle pressioni, spinte) o in movimento (moto stazionario di una corrente liquida in una condotta in pressione o in un canale)
- capacità di applicare le conoscenze con spirito critico alla soluzione di problemi rilevanti nella progettazione di infrastrutture ed impianti idraulici di interesse dell'ingegnere civile e ambientale.
- autonomia di giudizio nella scelta fra alternative progettuali
- abilità comunicative scritte e verbali con terminologia appropriata
- capacità di ampliamento autonomo delle conoscenze.

► **Pre-requisiti:** Fisica, Analisi I e II, Algebra, Geometria.

► **Ricevimento:** martedì ore 15:30–17:30 (anche su Microsoft Teams)

► **Tutoraggio:** **selezione in corso** (Microsoft Teams)





## Prova di esame

- ▶ Condizioni ordinarie (in presenza)
  - Scritto: 3 problemi, soluzione numerica, 3 ore di tempo
    - ✓ 2 prove intermedie; superamento esenta da scritto
  - Orale: discussione scritto e argomenti di teoria
- ▶ Sotto restrizioni COVID-19
  - Esame orale: soluzione di un problema applicativo + 2 domande teoria (Microsoft Teams)
    - ✓ Invio link ad aula virtuale esami a tutti gli iscritti all'esame e alla mailing list

## Nozioni verificabili da possedere per superare l'esame:

Capacità di impostazione e soluzione di problemi applicativi:

- ▶ equilibrio di fluidi in quiete (distribuzione delle pressioni, calcolo delle spinte su superfici)
- ▶ correnti di fluidi incomprimibili (liquidi) in moto stazionario in:
  - ✓ condotte in pressione (calcoli di progetto e verifica; spinte dinamiche; misure di pressione e portata)
  - ✓ canali (calcolo di portate e profondità di moto uniforme; misure di portata; tracciamento profili di moto permanente)



## Materiale didattico

### ► Teoria

- Dispense del docente (scaricabile da sito web docente)
- Idraulica (Citrini-Nosedà)
- Meccanica dei Fluidi (Marchi-Rubatta)
- Meccanica dei Fluidi (Cenedese)
- Meccanica dei Fluidi (Çengel-Cimbala)
- Dispense di Idraulica (Fassò)

### ► Esercizi

- Corso di esercitazioni (scaricabile da sito web docente)
- Problemi di idraulica e Meccanica dei Fluidi (Alfonsi-Orsi)
- Idraulica (Citrini-Nosedà)
- Meccanica dei Fluidi (Çengel-Cimbala)
- Esercizi di Idraulica e di Meccanica dei Fluidi (Longo-Tanda)
- Raccolte varie scaricabili da sito web docente