



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



Dipartimento  
di Ingegneria Industriale

# Classificazione generale delle macchine

Corso di Macchine 1

# Agenda

---

- ▶ Macchina a fluido: definizione
- ▶ Classificazione delle macchine a fluido
  - ▶ Operatrice e Motrice
  - ▶ Idrauliche e Termiche
  - ▶ Volumetriche e Turbomacchine
- ▶ Curve caratteristiche delle macchine a fluido
- ▶ I parametri operativi nelle curve caratteristiche
  - ▶ Fluido comprimibile
  - ▶ Fluido Incomprimibile
- ▶ Curva resistente dell'impianto



# Macchine a fluido

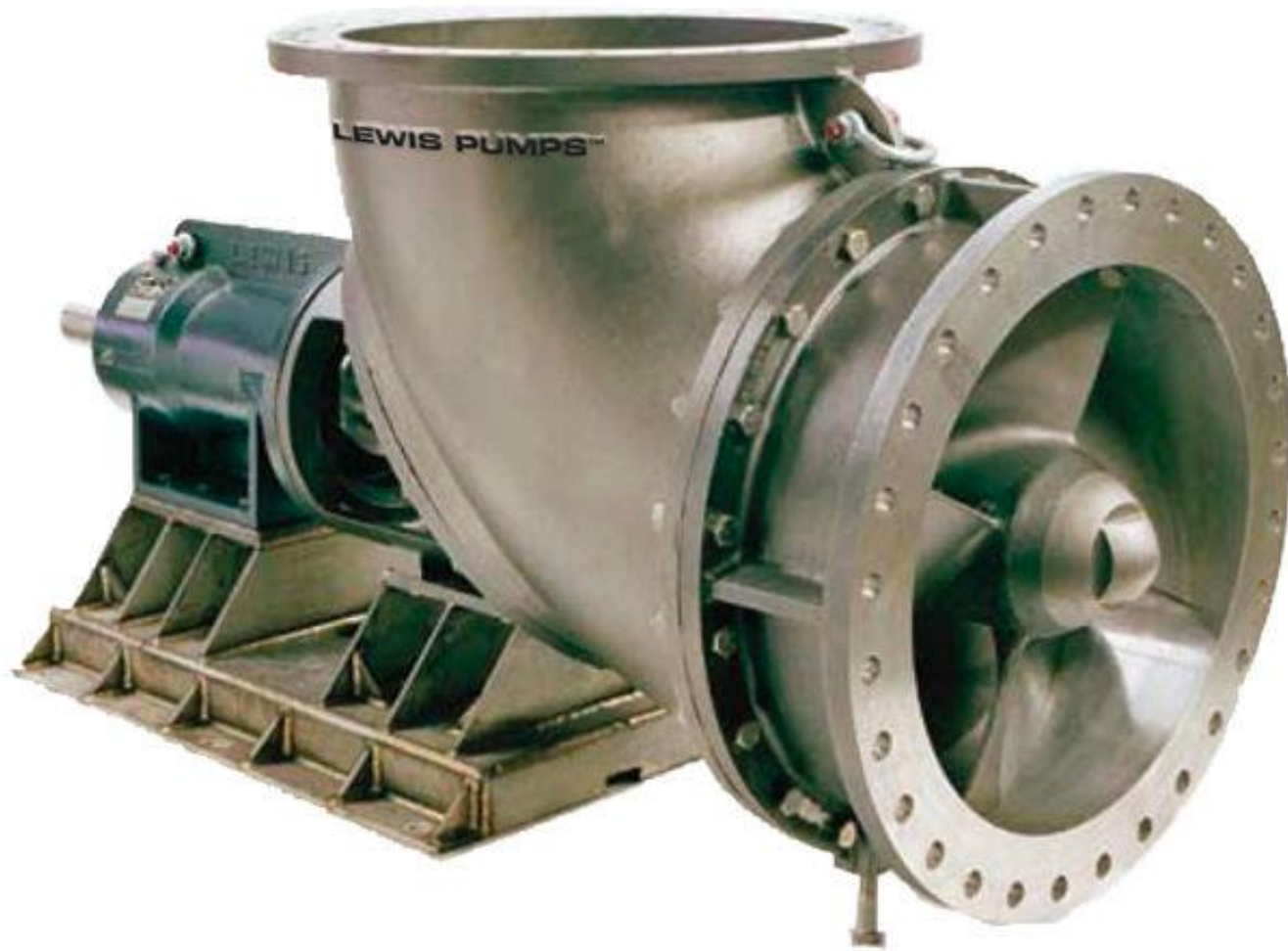
---

*«Macchina costituita da un insieme di **elementi fissi e mobili** che **interagiscono** con un **fluido** di lavoro (liquido, vapore o gas), realizzando con esso uno **scambio energetico**»*



# Macchine a fluido

---





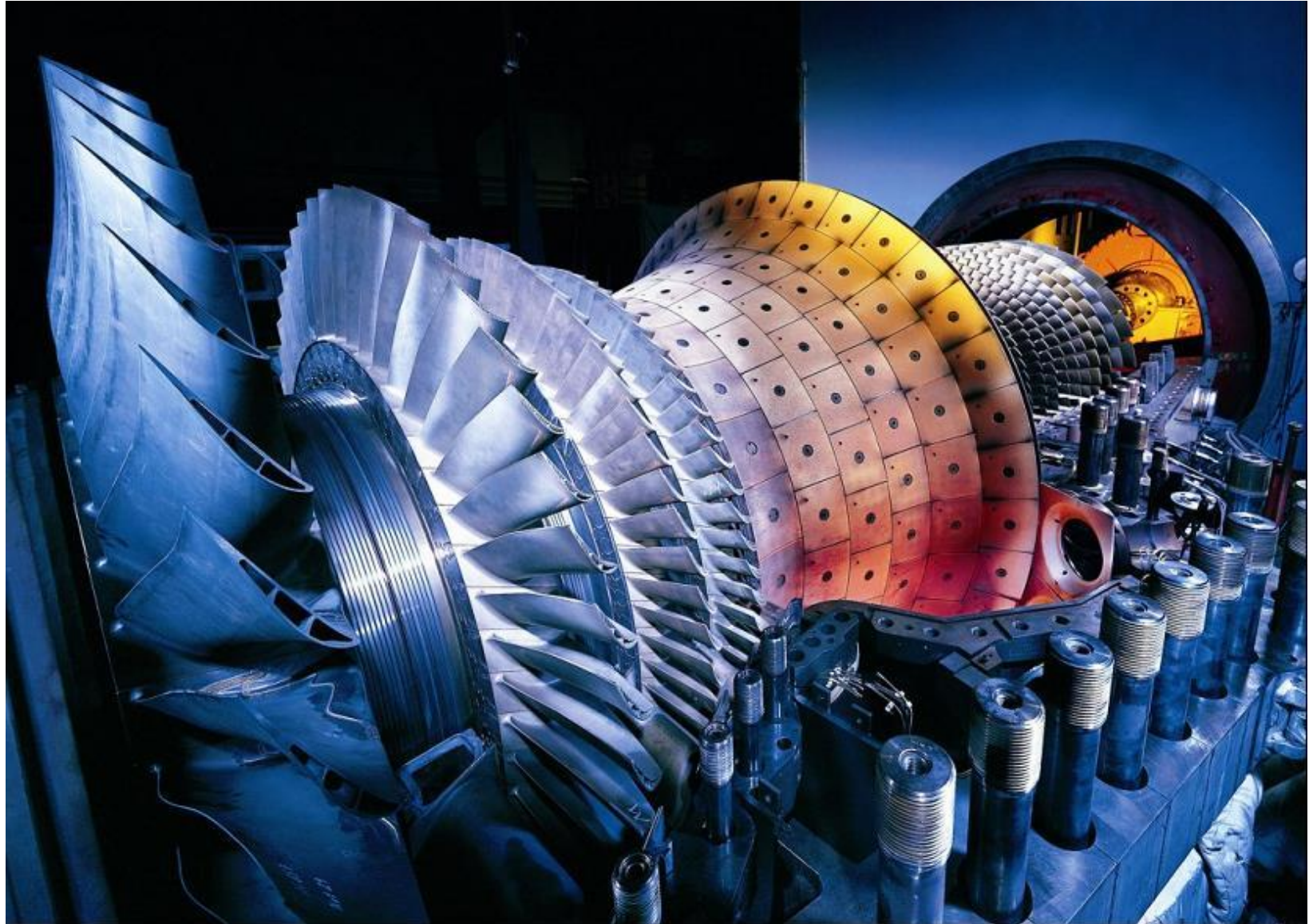
# Macchine a fluido

---



# Macchine a fluido

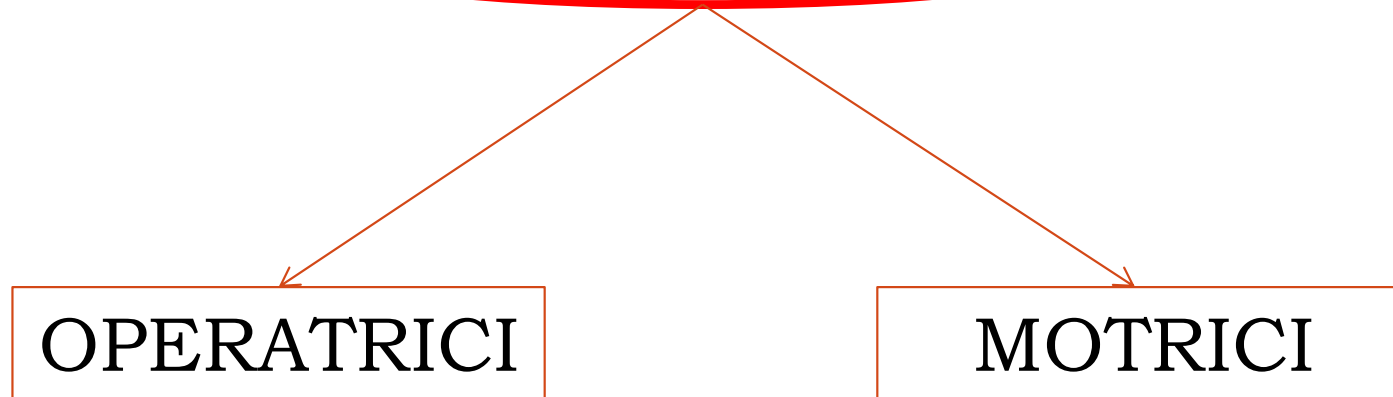
---



# Macchine a fluido

---

«Macchina costituita da un insieme di **elementi fissi e mobili** che **interagiscono** con un **fluido** di lavoro (liquido, vapore o gas), realizzando con esso uno **scambio energetico**»



***Direzione di scambio***

Energia fluida  Lavoro meccanico



# Macchine a fluido

---

«Macchina costituita da un insieme di **elementi fissi e mobili** che **interagiscono** con un **fluido** di lavoro (liquido, vapore o gas), realizzando con esso uno **scambio energetico**»



IDRAULICHE

TERMICHE

**Comportamento del fluido**



# Macchine a fluido

---

«Macchina costituita da un insieme di **elementi fissi e mobili** che **interagiscono** con un **fluido** di lavoro (liquido, vapore o gas), realizzando con esso uno **scambio energetico**»

VOLUMETRICHE

TURBOMACCHINE

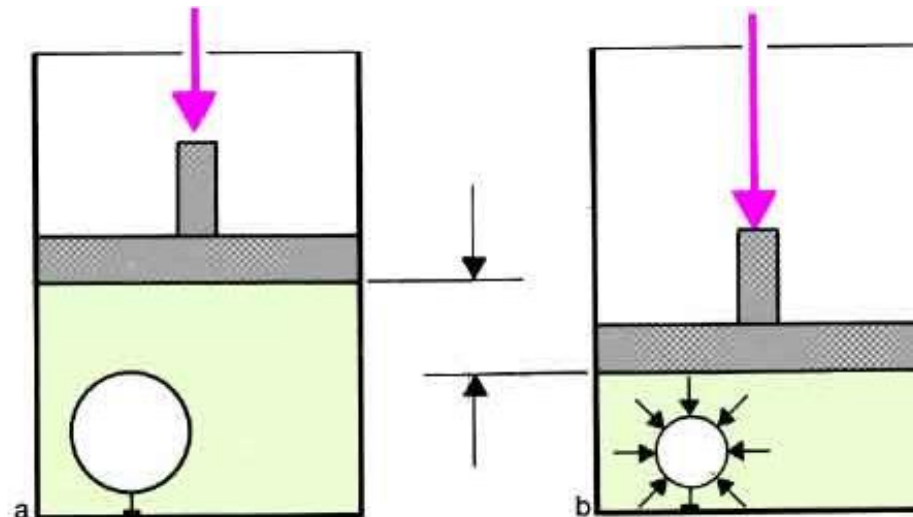
**Modalità di scambio**

Energia fluida  Lavoro meccanico

# Macchine volumetriche

- Elaborano il fluido in «volumi di controllo» variabili nel tempo in modo periodico
- Determinano variazioni di energia specifica che **non dipendono dal moto** del fluido
- Operano in base alle leggi della statica – **Principio di Pascal**:

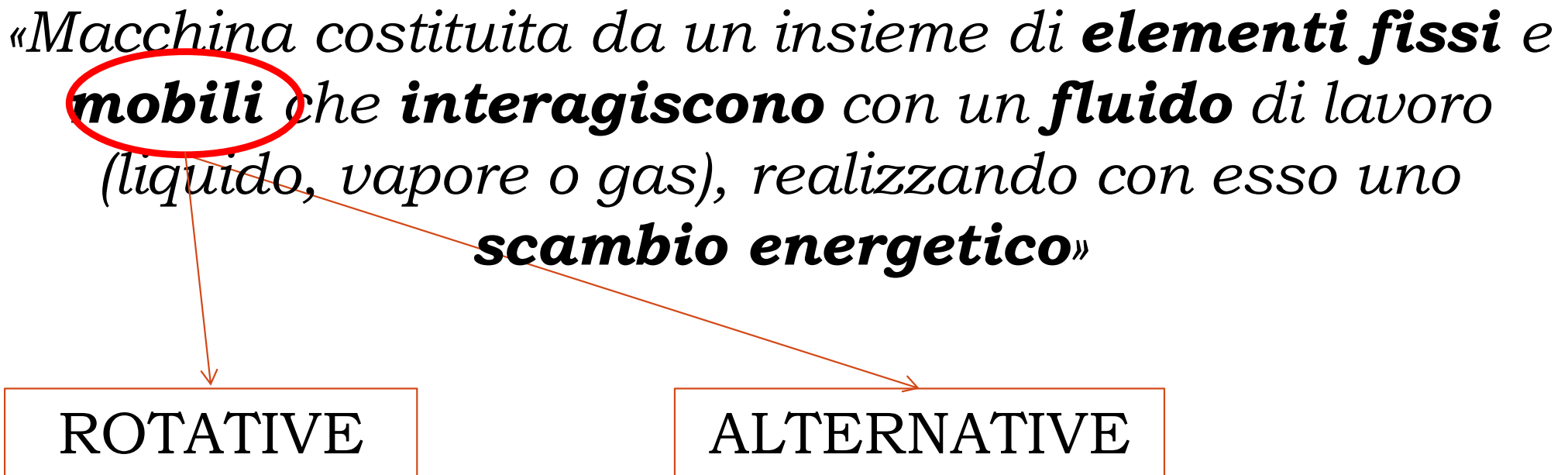
*«Una pressione esercitata in un punto di una massa fluida si trasmette in ogni altro punto ed in tutte le direzioni con la stessa intensità»*



# Macchine a fluido: volumetriche

---

«Macchina costituita da un insieme di **elementi fissi e mobili** che **interagiscono** con un **fluido** di lavoro (liquido, vapore o gas), realizzando con esso uno **scambio energetico**»

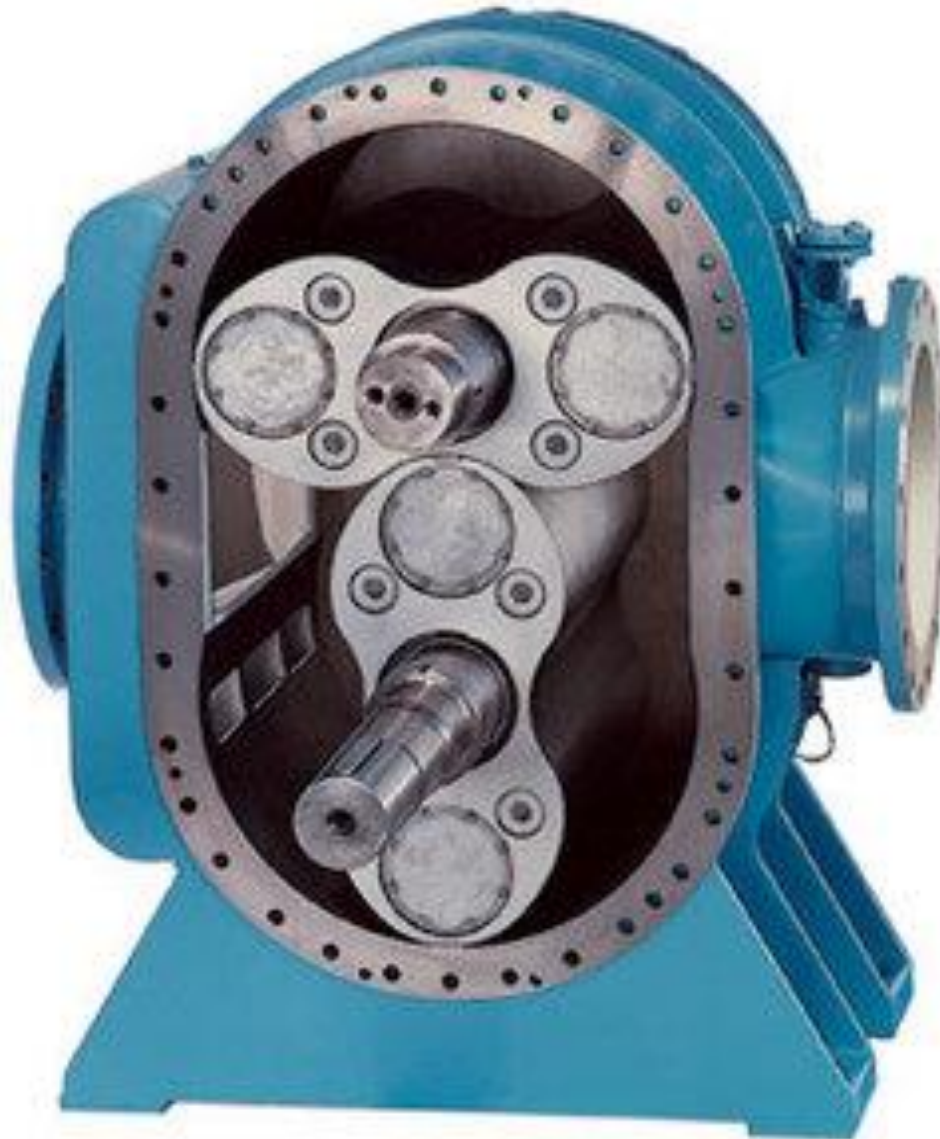


ROTATIVE

ALTERNATIVE

# Macchine volumetriche **rotative**

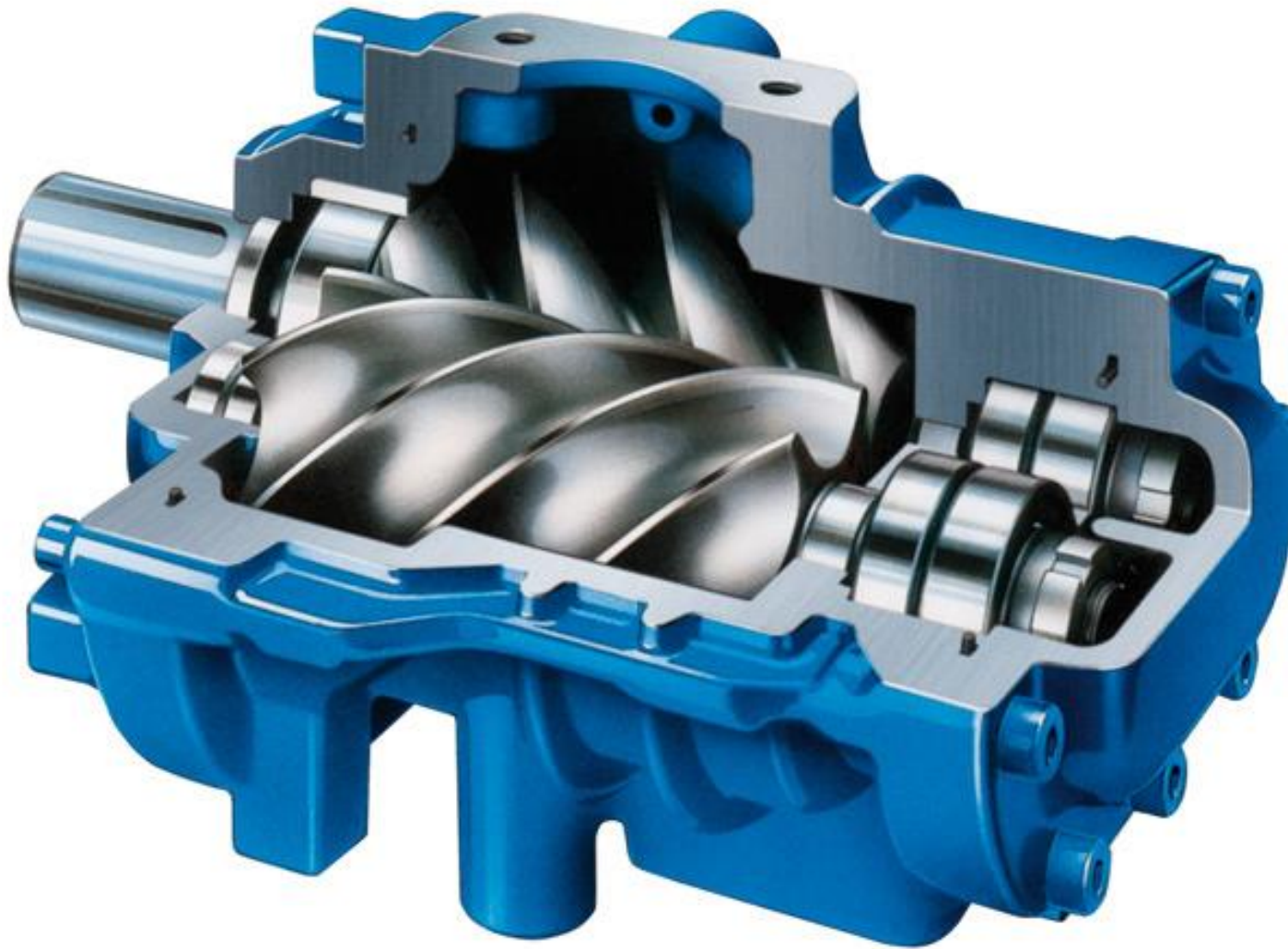
---





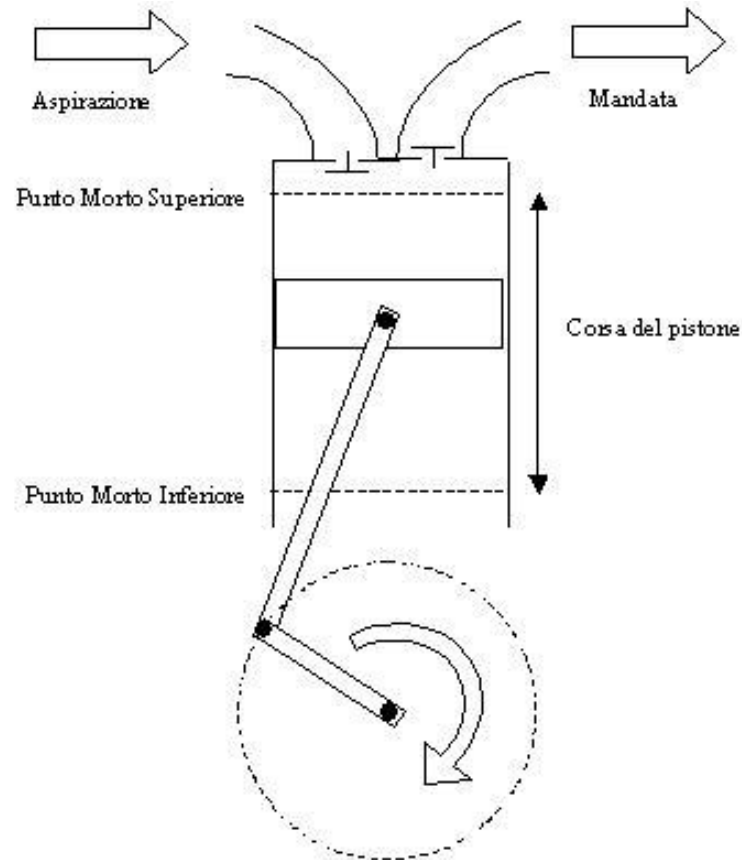
# Macchine volumetriche **rotative**

---



# Macchine volumetriche **alternative**

---



# Macchine a fluido

---

«Macchina costituita da un insieme di **elementi fissi e mobili** che **interagiscono** con un **fluido** di lavoro (liquido, vapore o gas), realizzando con esso uno **scambio energetico**»

VOLUMETRICHE

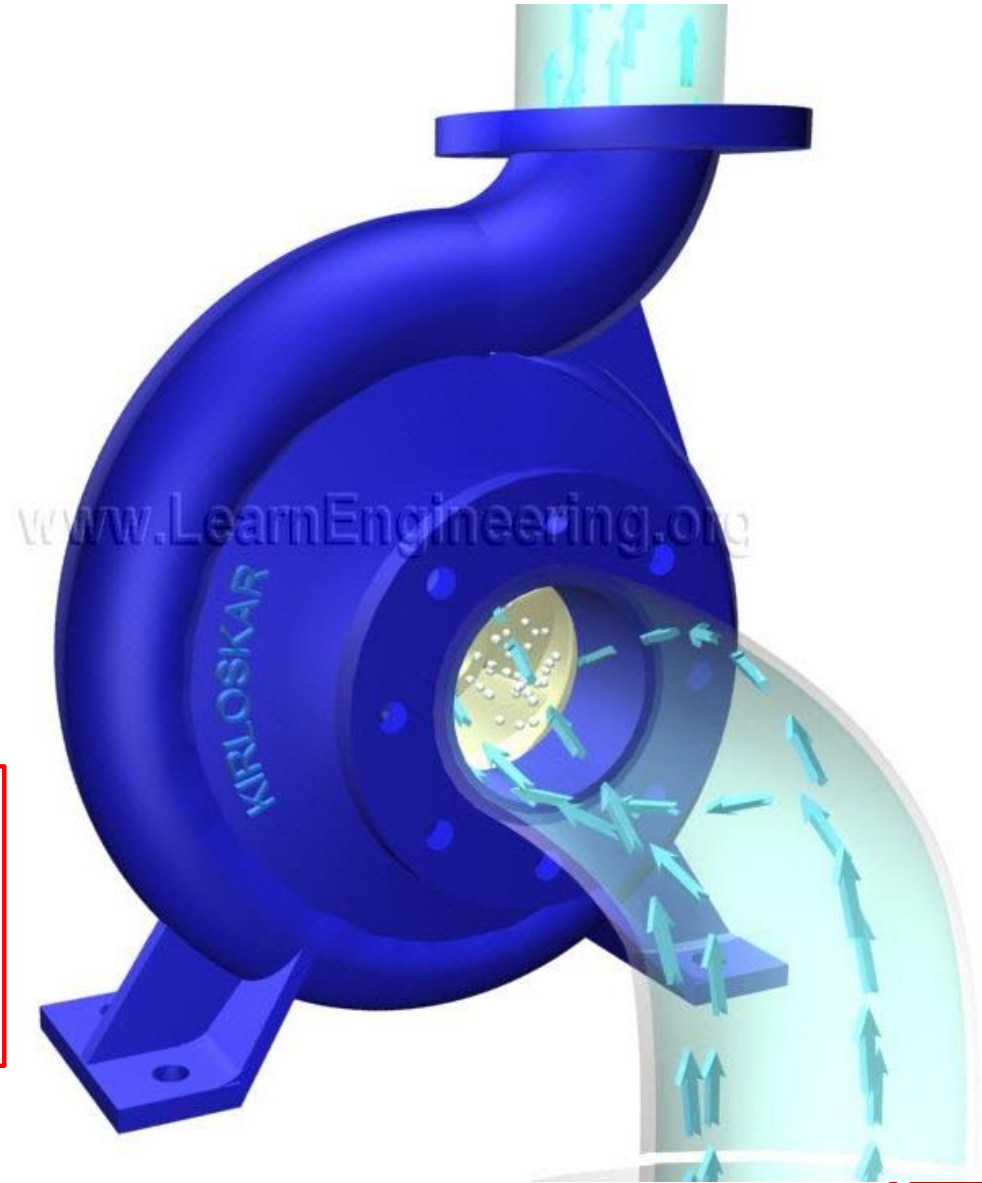
TURBOMACCHINE

**Modalità di scambio**

Energia fluida  Lavoro meccanico

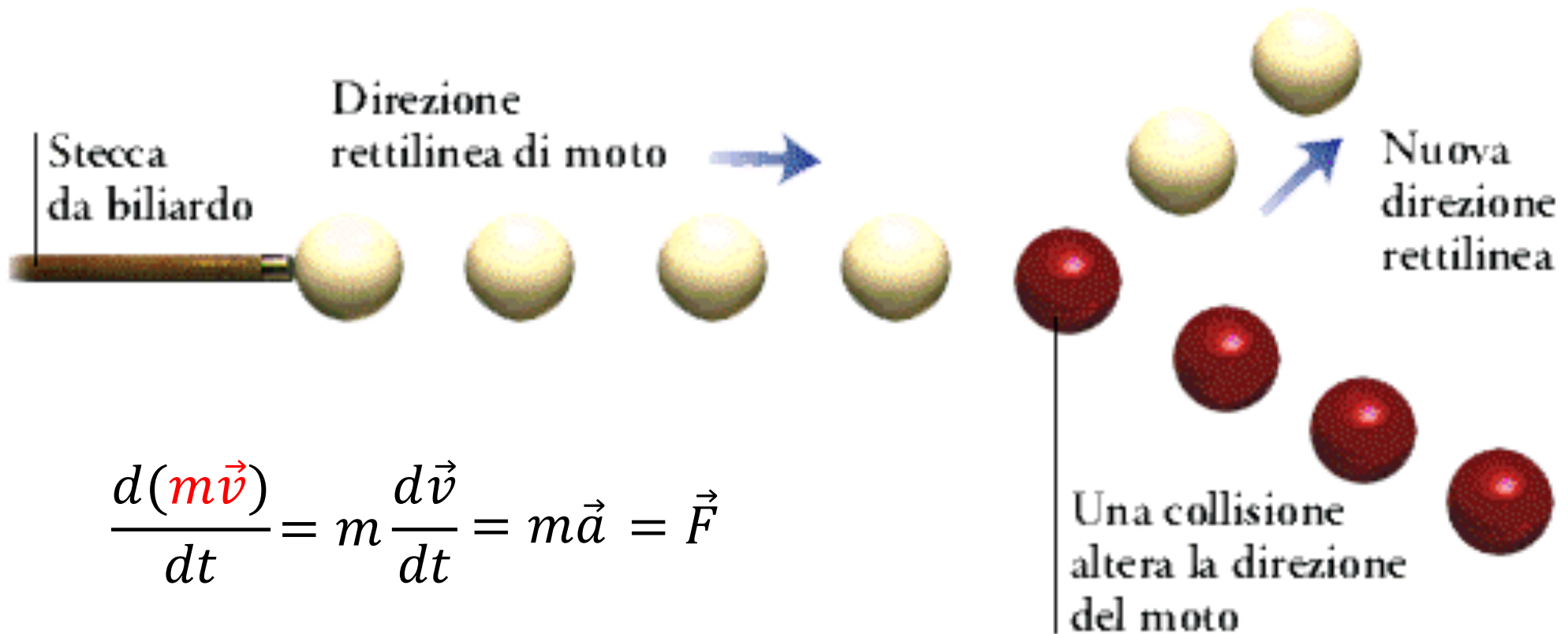
# Lo scambio energetico nelle turbomacchine

- Nelle turbomacchine il sistema è rappresentato da una **massa fluente**
- Lo scambio di energia avviene con continuità attraverso un **sistema sempre aperto**
- Si valuta l'**interazione** tra la massa fluente e le pareti del condotto attraverso cui passa il fluido
- Lo scambio di energia è basato sulla **variazione del momento della quantità di moto** imposta al fluido dalla macchina



# Quantità di moto

Quantità di moto  $m\vec{v}$



$$\frac{d(m\vec{v})}{dt} = m \frac{d\vec{v}}{dt} = m\vec{a} = \vec{F}$$

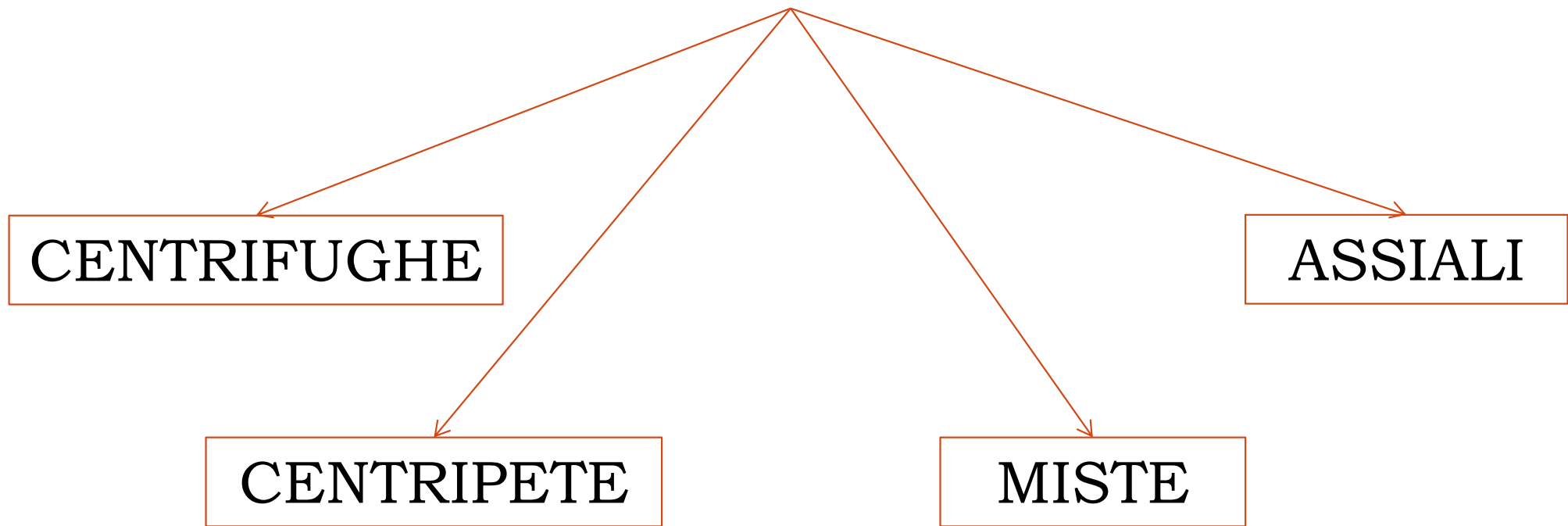
Quantifica la **forza necessaria** per fermare e/o interagire con un oggetto nell'unità di tempo

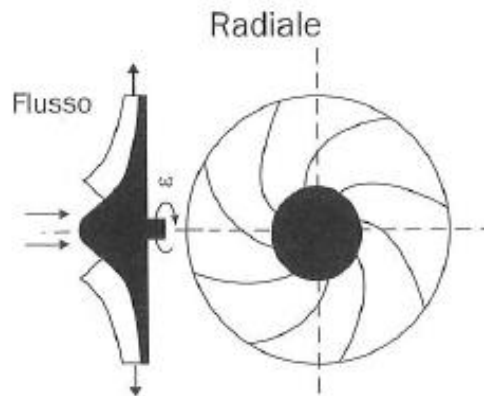


# Turbomacchine

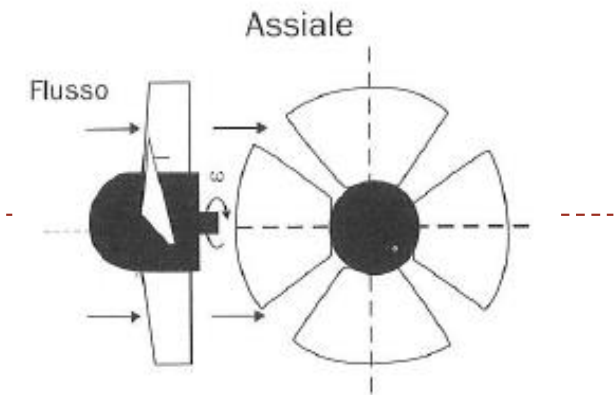
---

Si **distinguono** per il **senso del moto del fluido** che le attraversa





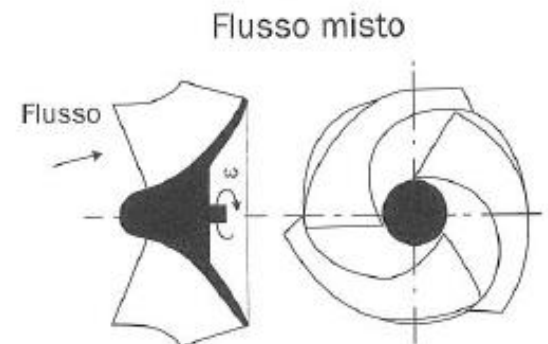
CENTRIFUGHE



ASSIALI



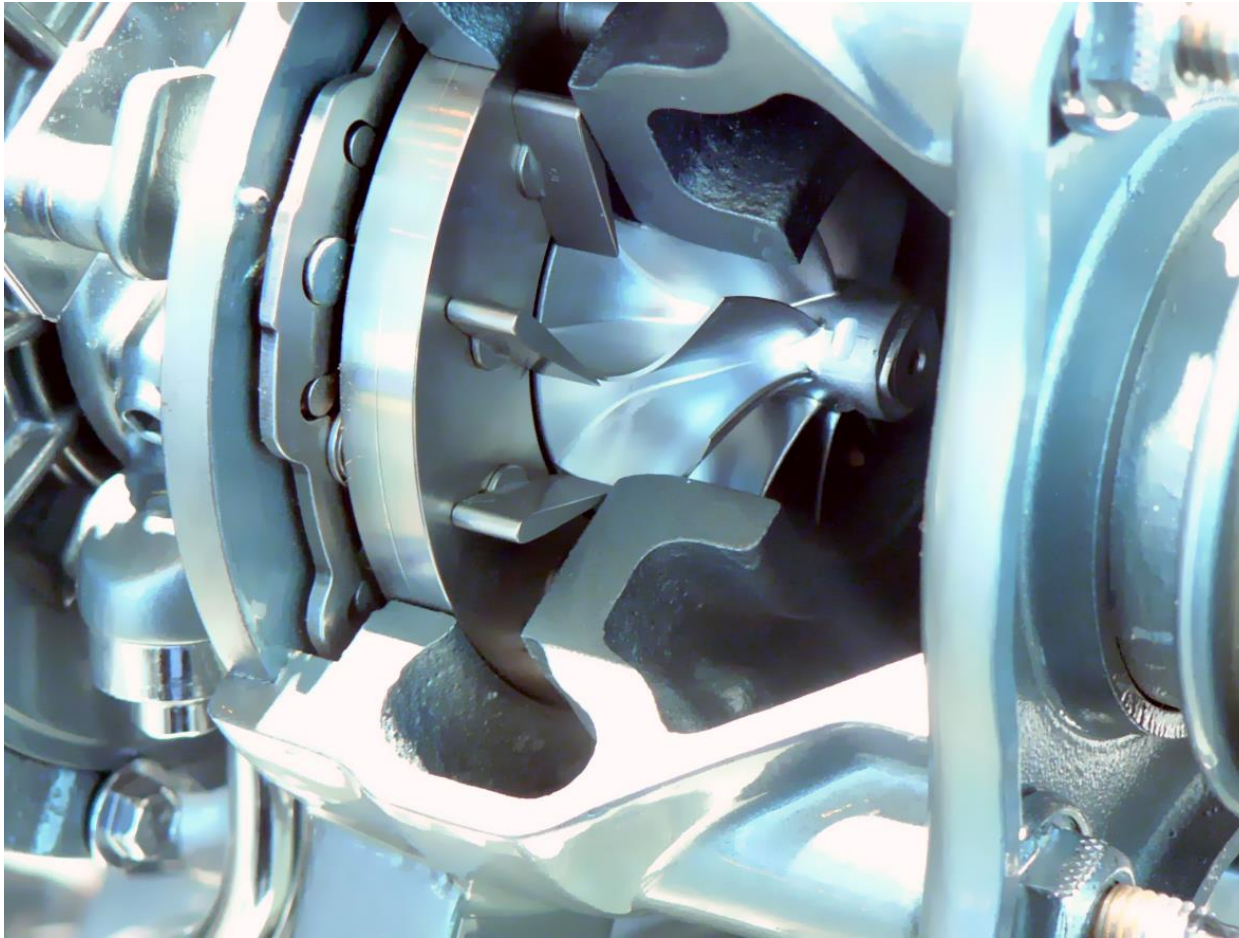
CENTRIPETE



MISTE

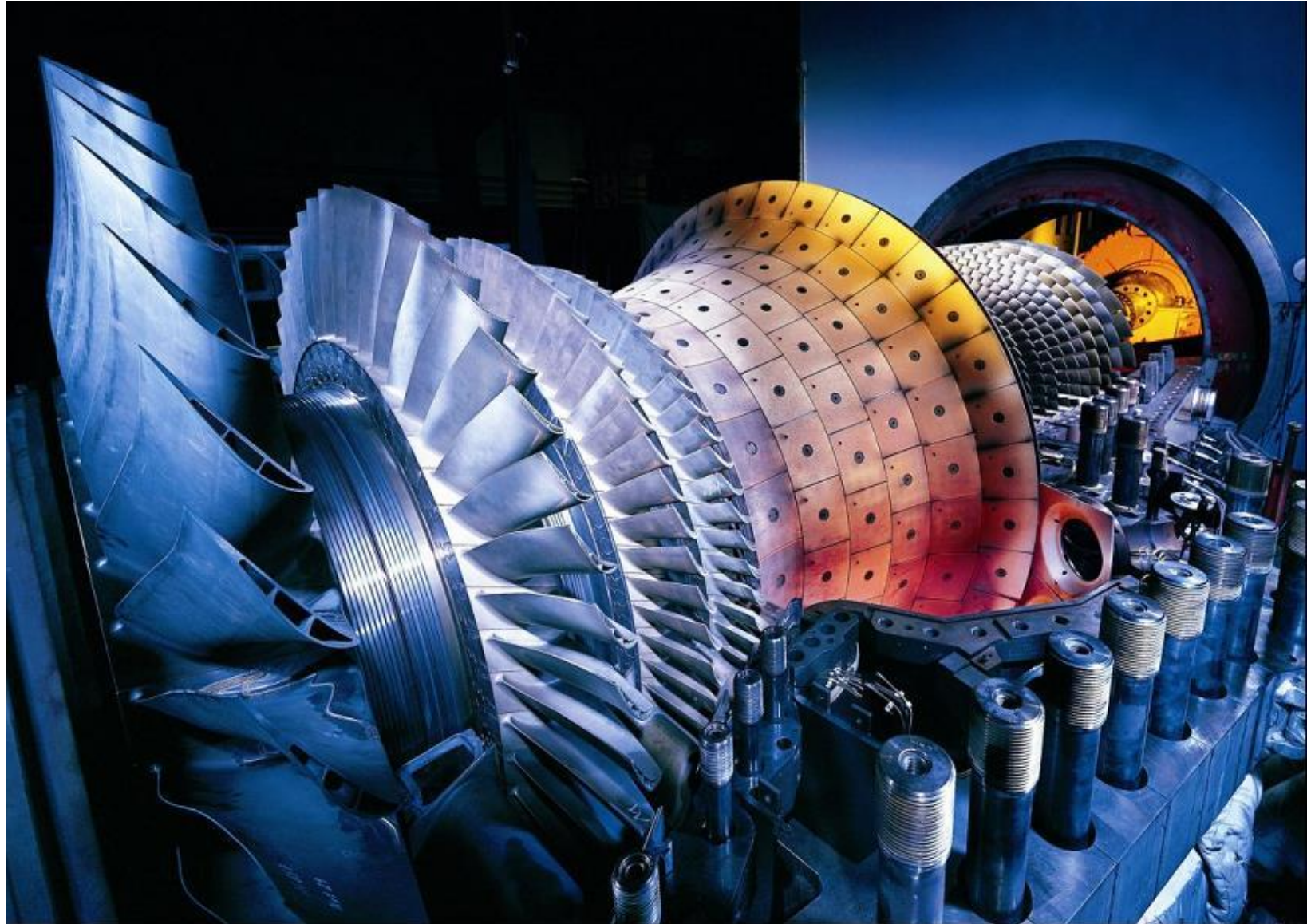
# Turbomacchine centrifughe

---





# Turbomacchine assiali



# Classificazione delle Macchine

---

|                                          | Idrauliche               |                       | Termiche                |                              |
|------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|
|                                          | <i>Operatrici</i>        | <i>Motrici</i>        | <i>Operatrici</i>       | <i>Motrici</i>               |
| <b>Volumetriche</b>                      | Pompe Volumetriche       | Attuatori Volumetrici | Compressori Volumetrici | Motori a combustione interna |
| <b>A flusso continuo o turbomacchine</b> | Turbopompe e Ventilatori | Turbine Idrauliche    | Turbo-compressori       | Turbine a gas e a vapore     |



# Domande, Curiosità, Dubbi, Perplessità?

---

PROF. ING. ALBERTO BENATO, PH.D.

ASSOCIATE PROFESSOR

TURBOMACHINERY & ENERGY SYSTEMS GROUP

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING - UNIVERSITY OF PADOVA  
VIA VENEZIA 1 - 35131 - PADOVA  
BLDG. EX DIM - 5<sup>TH</sup> FLOOR - ROOM 19

TEL. 049 827 6752

MAIL: [ALBERTO.BENATO@UNIPD.IT](mailto:ALBERTO.BENATO@UNIPD.IT)

WEBSITE: [RESEARCH.DII.UNIPD.IT/TES/](http://RESEARCH.DII.UNIPD.IT/TES/)

