

# FLUIDI

• DENSITÀ =  $\frac{\text{MASSA}}{\text{VOLUME}}$   $\left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$

$$\rho = \frac{M}{V}$$

• VOLUME SPECIFICO =  $\frac{\text{VOLUME}}{\text{MASSA}}$

$$\nu = \frac{V}{M} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right]$$

$$\rho = \frac{1}{\nu}$$

• PESO SPECIFICO =  $\frac{\text{FORZA PESO}}{\text{VOLUME}}$

$$\gamma = \rho g = \frac{Mg}{V} = \frac{F_{\text{PESO}}}{V} \left[ \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \right]$$

FLUIDI  $\left\{ \begin{array}{l} \text{GAS} \rightarrow \text{Comprimibili } (> P \Rightarrow < V) \\ \text{LIQUIDI} \rightarrow \text{incomprimibili} \end{array} \right.$

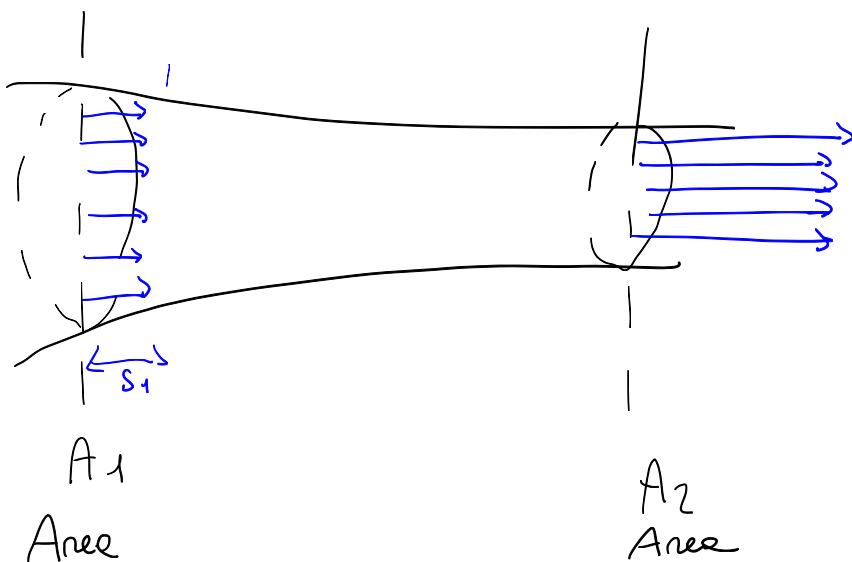
PRESSIONE :  $\frac{\text{FORZA}}{\text{AREA}}$   $\left[ \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa} \right]$

$$\rightarrow \text{bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

→ ci sono alcune leggi che stabiliscono il comportamento dei fluidi e determinate pressioni soggetti

# EQ. DI CONTINUITA'



$m_1 = m_2 \rightarrow$  la massa che entra = massa che esce  
 nella sezione 1

$$\rho_1 v_1 \cdot A_1$$

$\downarrow \quad \downarrow$   
 $\rho_1$   $v_1$

Spazio percorso nel tempo  $\Delta t$

nella sezione 2

$$\rho_2 v_2 \cdot A_2$$

$$m_1 = m_2$$

$\Rightarrow$

$$\rho_1 = \rho_2 = \rho$$

$$\frac{\rho_1 v_1 A_1}{\Delta t} = \frac{\rho_2 v_2 A_2}{\Delta t}$$

$$v_1 A_1 = v_2 A_2$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1}$$

$$\Rightarrow v_2 \frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1} \cdot v_2$$

NOTI

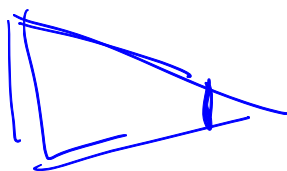
$$v_1$$

$$A_1$$

$$A_2$$

$\Rightarrow$

$$v_2 = v_1 \cdot \frac{A_1}{A_2}$$



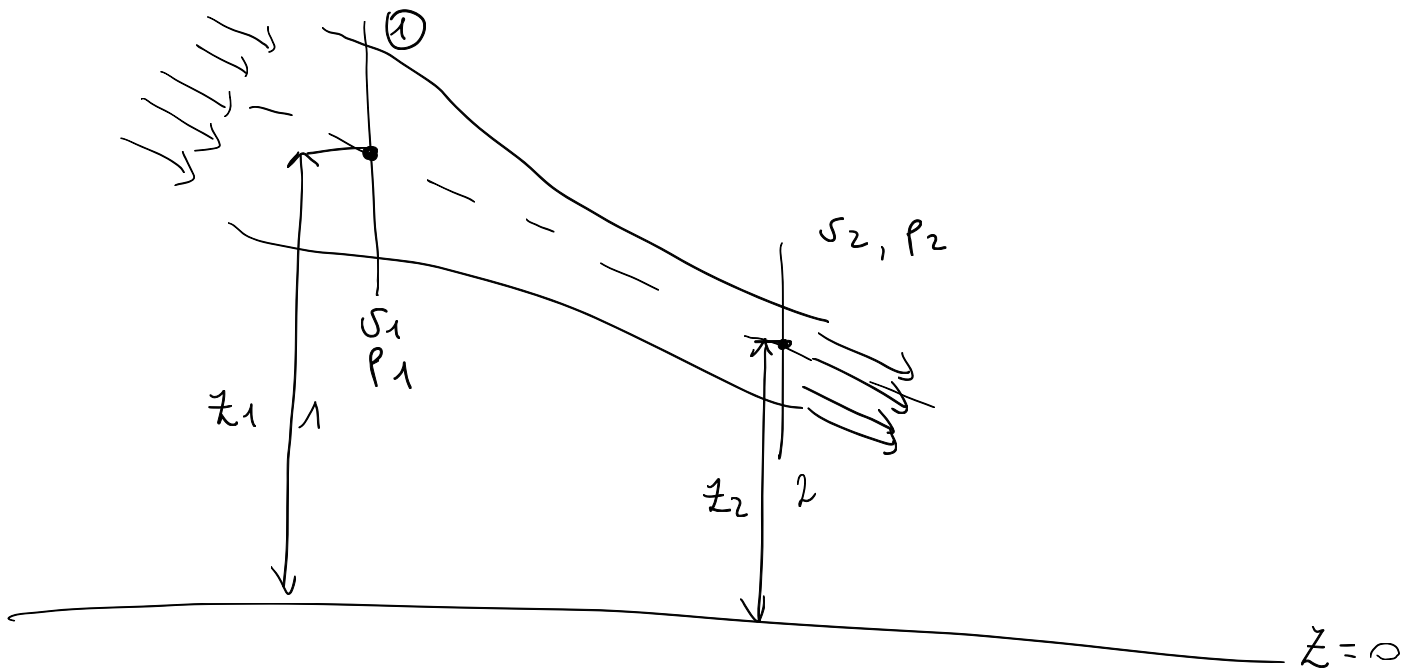
# TEOREMA di BERNOULLI

COMPONENTI ENERGETICHE di UNA MASSA di FLUIDO  $m$

- ENERGIA CINETICA :  $E_c = \frac{1}{2} m v^2$   $v$ : velocità del fluido
  - ENERGIA POTENZIALE :  $E_z = m g z$   $z$ : quota rispetto ad un riferimento
  - ENERGIA di PRESSIONE :  $E_p = \frac{p m}{\rho}$   $\rho$ : densità
- $p$ : pressione

PRINCIPIO di CONSERVAZIONE dell'ENERGIA

$\Rightarrow$  ENERGIA TOTALE di UN SISTEMA si CONSERVA



$$E_{z1} + E_{c1} + E_{p1} = E_{z2} + E_{c2} + E_{p2} = \text{CONSTANTE}$$

$$m g z_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{m p_1}{\rho} = m g z_2 + \frac{1}{2} m v_2^2 + \frac{m p_2}{\rho}$$

Th. BERNOULLI :  $m g z + \frac{1}{2} m v^2 + \frac{m p}{\rho} = \text{costante}$

$m$  → MASSA  
 $\rho$  → DENSITÀ  
 $g$  → ACC. di GRAVITÀ  
 sono costanti

$$mgz_1 + \frac{1}{2}m v_1^2 + \frac{mP_1}{\rho} = mgz_2 + \frac{1}{2}m v_2^2 + \frac{mP_2}{\rho}$$

↳ Th. BERNOULLI  $gz + \frac{1}{2}v^2 + \frac{P}{\rho} = \text{costante}$

In AERODINAMICA si preferisce esprimere l'equazione in termini di pressione. Cioè divido la formula per  $m$  e  $\sqrt{\rho}$  per  $\rho$

$$\rho \frac{mgz}{m} + \frac{1}{2} \frac{v^2 m \rho}{m} + \left( \frac{P m \rho}{\rho m} \right) = \text{costante} \cdot \frac{\rho}{m}$$

$\rho g$  → PESO SPECIFICO

$$gz + \frac{1}{2} \rho v^2 + P = \text{costante}$$

moltiplico da un'altra costante

In IDRAULICA, si usa come unità di misura il METRO. divido per  $\rho$  e per  $m$

$$\frac{m \rho z}{m \rho} + \frac{1}{2} \frac{m v^2}{m \rho} + \frac{m P}{\rho m} = \frac{\text{costante}}{m \rho}$$

$$z + \frac{1}{2} \frac{v^2}{\rho} + \frac{P}{\rho} = \text{COSTANTE}$$