

## LA MECCANICA DEI FLUIDI

Fluidi = sostanze che fluiscono, ossia gas e liquidi

### LA PRESSIONE

$$p = \frac{F_{\perp}}{S} \quad [\text{Pa}] \quad \text{“Pressione [Pa = N/ m}^2\text{]} = \text{forza perpendicolare [N] / area della Superficie [m}^2\text{]}”$$

$$p_0 = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa} \rightarrow \text{pressione atmosferica, equivale ad 1 atm}$$

### LA LEGGE DI STEVINO

Presupposto **ideale**: i liquidi, a differenza dei gas, NON sono comprimibili

- ⇒ La **densità dei liquidi è costante** (la densità dei gas non lo è: essa aumenta se si applica una forza che ne fa diminuire il volume).

$$d = \frac{m}{V} \quad \text{“densità [kg/m}^3\text{]} = \text{massa / volume”}$$

- ⇒ Per i liquidi vale la legge di Stevino:



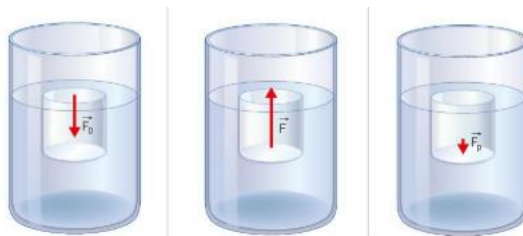
$$p = p_0 + d g h$$

“pressione (a profondità  $h$ ) [Pa] = densità [kg/m<sup>3</sup>] · acc. di gravità [m/s<sup>2</sup>] · profondità [m]”

- ⇒ Ad una stessa altezza, dipende solo dal fluido

Per la legge di Stevino *la differenza* di pressione  $p - p_0$  tra un punto a profondità  $h$  e la superficie di un liquido, è **direttamente proporzionale** a  $h$ .

La legge di Stevino è giustificata dal fatto che la sommatoria delle forze sia nulla (*equilibrio*):



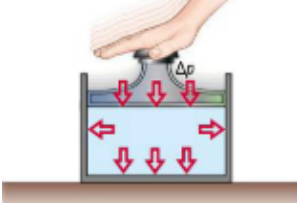
- $F_0 = p_0 \cdot S$  “Spinta dovuta alla  $p_0 = p_0 \cdot \text{superficie}$ ” che spinge **verso il basso**
- $F = p S$  “spinta esercitata dalla base inferiore del cilindro” che spinge **verso l’alto**
- $F_p = m g = d S h g$  “Forza peso del cilindro” che spinge **verso il basso**

$$\sum F = F - F_0 - F_p = 0 \rightarrow p S - p_0 S - d S h g = 0 \rightarrow p = p_0 + d g h$$

“dagli studenti per gli studenti”

## LA LEGGE DI PASCAL

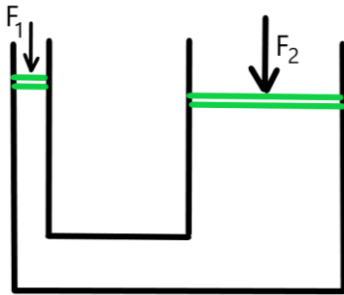
= come si trasmette la variazione di pressione in un fluido



Afferma che “una **variazione di pressione** prodotta su qualunque superficie a contatto con un liquido in equilibrio, completamente racchiuso da pareti, **si trasmette inalterata a ogni altra superficie** a contatto con il liquido” ed è valida per i liquidi (densità costante).

La legge di Pascal è causa del principio di

### 1) TORCHIO IDRAULICO:



EQUILIBRIO:  $p_1 = p_2$

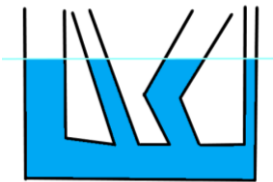
$$\Rightarrow \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \rightarrow F_1 = F_2 \cdot \frac{S_1}{S_2}$$

$$\Rightarrow \text{Se } S_1 \gg S_2 \rightarrow F_1 \ll F_2$$

### 2) ESPERIMENTO DI TORRICELLI

Dimostrazione che 76 cm di Hg/mercurio = 1 atm

$$(p_0 = d g h = 13600 \left[ \frac{kg}{m^3} \right] \cdot 9,81 [m/s^2] \cdot 0,76 [cm])$$

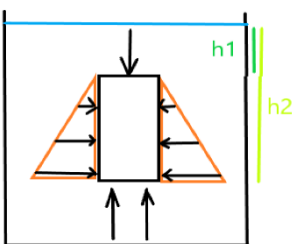


### 3) VASI COMUNICANTI

Il liquido si dispone sempre alla stessa altezza

## IL PRINCIPIO DI ARCHIMEDE (galleggiamento dei corpi)

Un corpo immerso in un fluido subisce una spinta  $F_A$  verso l'alto pari alla forza del peso del liquido spostato.  $S_A = d V g \rightarrow$  Se la forza peso  $> F_A \Rightarrow$  corpo affonda, viceversa galleggia



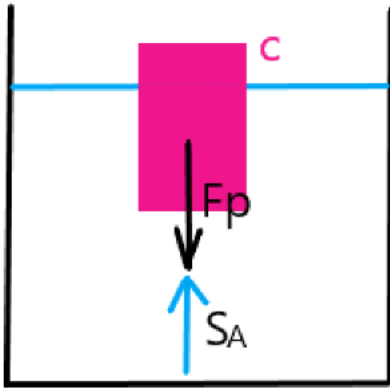
La spinta di Archimede varia linearmente sui lati, mentre sopra e sotto dipende in funzione di  $h_1$  e  $h_2$

$$F_1 = p_1 S = d g h_1 S \quad F_2 = p_2 S = d g h_2 S$$

$$S_A = \Delta F = F_2 - F_1 = d g S (h_1 - h_2) = d g V$$

“dagli studenti per gli studenti”

Condizioni di galleggiamento:  $F_P = S_A$



$$F_P = m_c g = d_c V_c g \text{ (del cilindro)}$$

$\Rightarrow$  Deve avvenire  $d_c V_c g = d V g \text{ (del liquido)}$

$$\Rightarrow \frac{V}{V_c} = \frac{d_c}{d}$$

Esempio  $d_{legno} = 600 \text{ kg/m}^3$   $d_{H_2O} = 1000 \text{ kg/m}^3$

$$d_{legno}/d_{H_2O} = 0,6 \rightarrow V/V_c = 0,6 \rightarrow V = 0,6 \cdot V_c$$

Fonte: L'Amaldi per i Licei Scientifici.blu - Zanichelli