

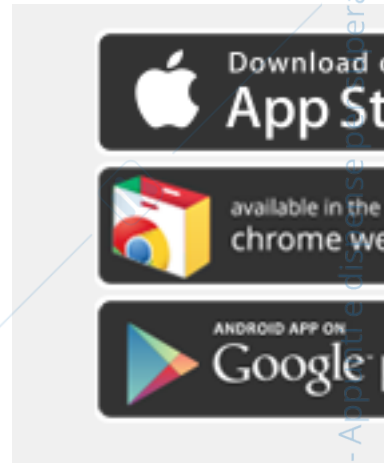
Fisica

Lezione 5/8 Anno 2018-19



Breve test con Socrative

**Per partecipare al test selezionate la
Room: CAMARL18**



Elenco degli argomenti trattati

- Concetto di pressione e densità
- I tre stati della materia

Statica dei fluidi ideali

- Legge di Stevino
- Legge dei vasi comunicanti
- Principio di Archimede

Dinamica dei fluidi ideali

- Equazione di continuità
- Principio di Bernoulli

Stati di aggregazione della mat

Stato solido



Volume e forma definiti

Liquido



Volume definito, forma che dipende dal contenitore

Gassoso



Volume e forma che dipendono dal contenitore

Fluido ideale

- Densità costante
- Coefficiente di viscosità nullo (resistenza allo scorrimento nulla)

Densità

La densità è definita come la quantità di massa per unità di volume

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

Sostanza	Densità
Acqua	
Ghiaccio	
Oro	
Legno	

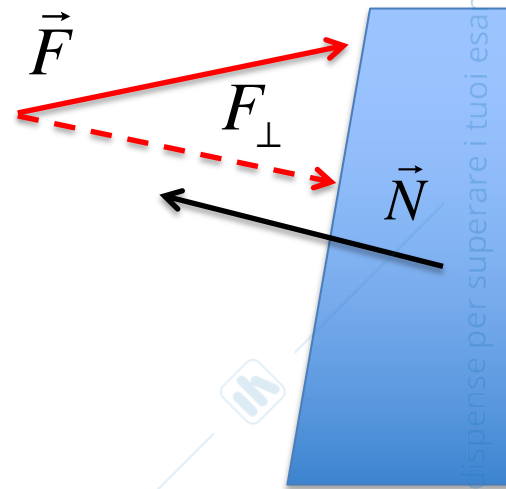
Nel Sistema internazionale si misura in $[\text{kg}]/[\text{m}]^3$

Pressione

La pressione di una forza su una superficie è definita come la componente normale della forza divisa per il valore della superficie

$$P = \frac{F_{\perp}}{S}$$

Nota: La pressione è uno scalare!!

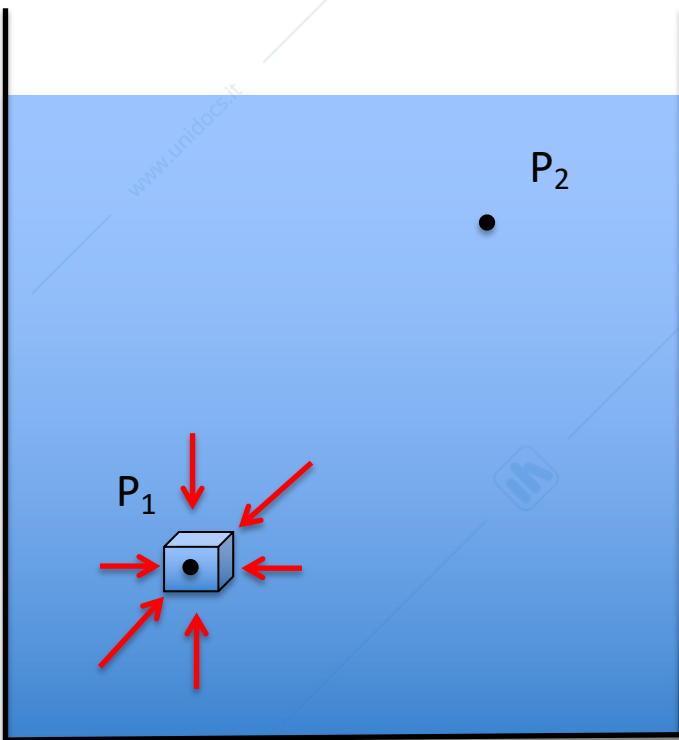


L'unità di misura SI della pressione è il Pascal [Pa]=[N]/[m]². Esistono altre unità di utilizzo comune: **l'atmosfera** (atm, 1 atm~ 1.013x10⁵ Pa), **Torr(mmHg)** (to

Statica dei fluidi ideali

Pressione in un fluido all'equilibrio

In un fluido in quiete la pressione in ogni punto è indipendente dall'orientazione (isotropia)



Verifica: Se il liquido è in equilibrio il suo elemento deve essere in equilibrio meccanico: ad es. se prendiamo un cubo di fluido piccolissimo e scriviamo le equazioni dell'equilibrio, abbiamo che la risultante delle forze lungo ogni direzione deve essere zero → pressione isotropa.

N.B. Questo non vuol dire che la pressione deve essere uniforme: $P_1 \neq P_2$ in generale.

Legge di Stevino

La differenza di pressione tra due punti di una colonna di fluido in equilibrio è data $\Delta P =$

$$\Delta P = P_2 - P_1$$

Differenza di pressione

ρ

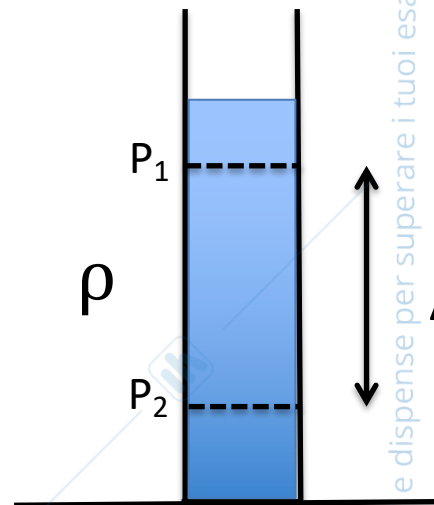
Densità del fluido
(supposta costante)

Δh

Differenza di altezza

g

Accelerazione di gravità



Talvolta è chiamata pressione idrostatica di una colonna di fluido

Derivazione legge di Stevino

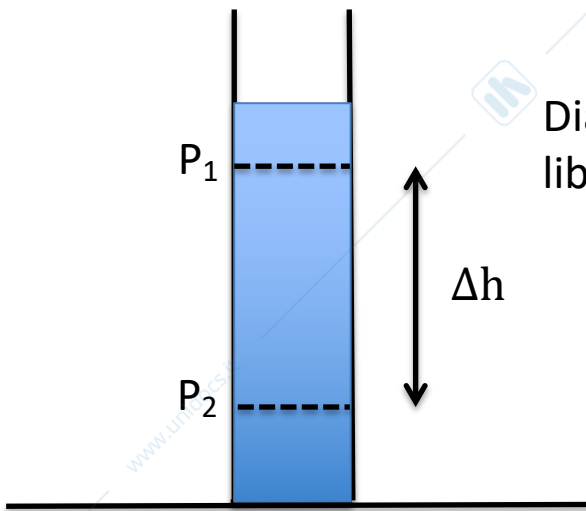
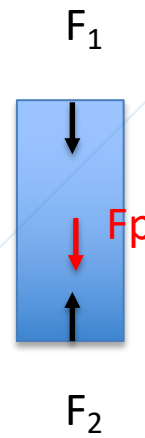


Diagramma a corpo libero del fluido



F_1 forza esercitata
 F_2 forza esercitata
 F_p forza peso del
 fluido di altezza Δh
 S sezione della co

Condizione di equilibrio

$$F_2 - F_1 - F_p = 0$$

$$P_2 S - P_1 S - M_{fluido} g = 0$$

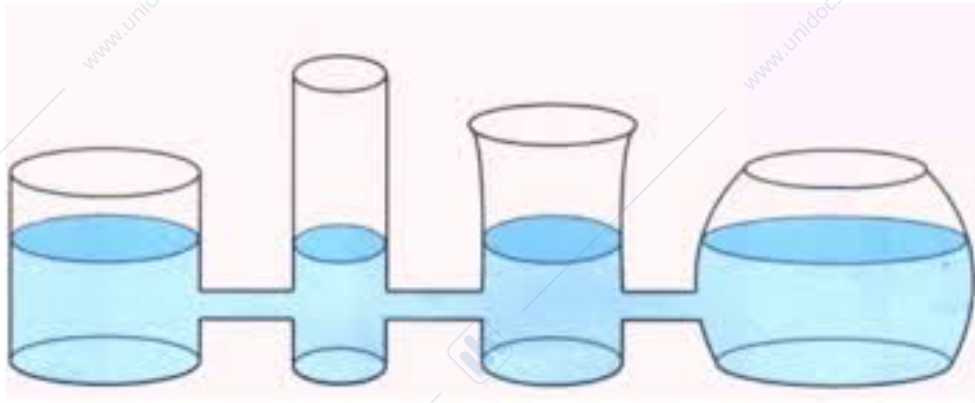
$$P_2 S - P_1 S = \rho g \Delta h S$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 = \rho g \Delta h$$

Volu
colo

Legge dei vasi comunicanti

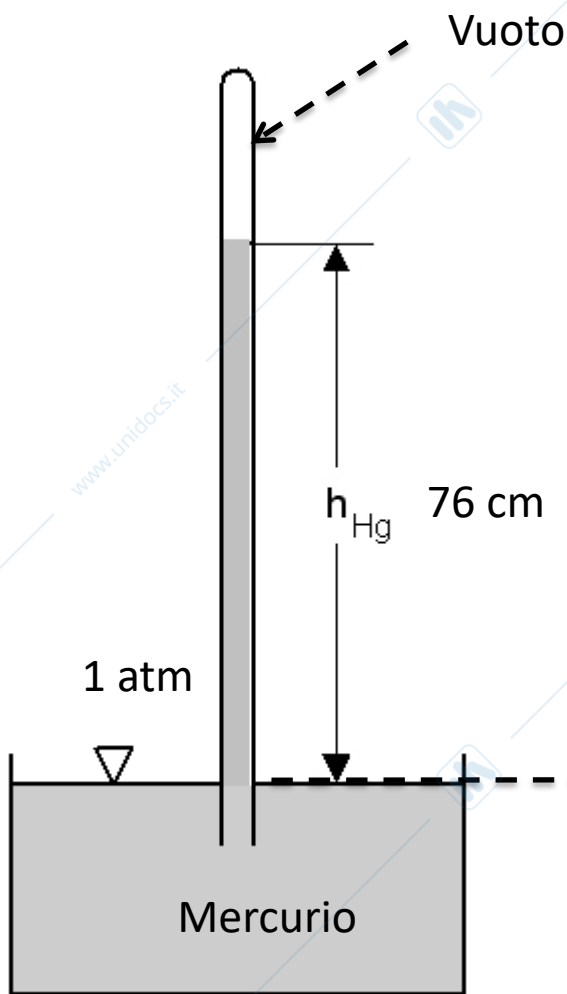
- Un fluido versato in due vasi comunicanti di forma diversa raggiunge lo stesso livello in entrambi i vasi



Alternativamente
il fluido all'equilibrio ha la stessa pressione in tutti i punti che si trovano alla stessa altezza.

Come si misura la pressione atmosferica

Barometro al mercurio di Torricelli



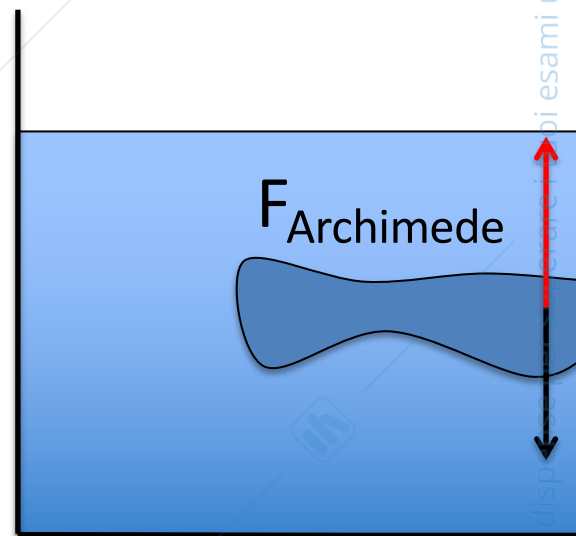
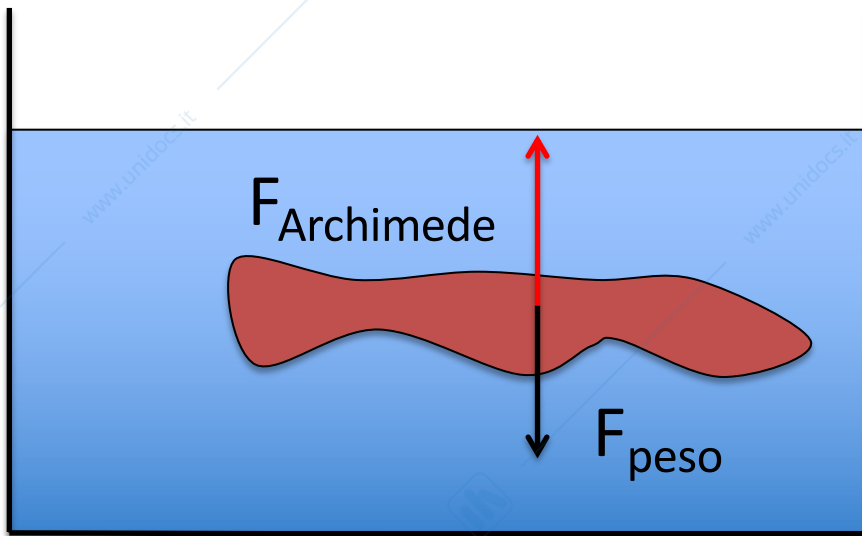
1. Il serbatoio di mercurio è in contatto con l'atmosfera, la cui pressione sulla superficie libera del mercurio è uguale a quella atmosferica.
2. La colonna di mercurio è in contatto alla base con il serbatoio di mercurio.
3. Nell'estremità superiore del tubo c'è il vuoto.

$$P_{atm} = \rho_{Hg} g h$$

- $1 \text{ atm} \sim 760 \text{ mm}$
- $1 \text{ atm} \sim 10.33 \text{ m}$

Principio di Archimede

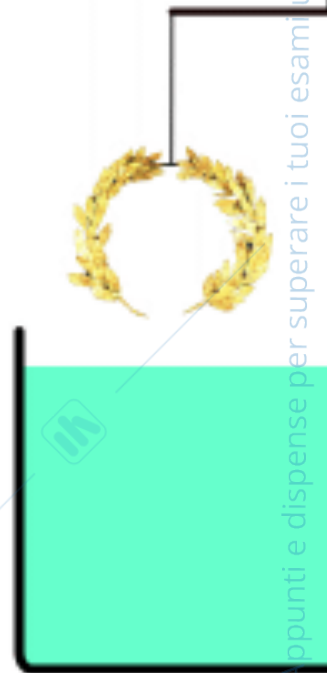
Un corpo immerso in un fluido subisce un verso l'alto uguale alla forza peso del spostato



Prova intuitiva: Immaginiamo un oggetto dalla forma identica a quello studiato ma fatto dallo stesso fluido in cui è immerso. In questo caso Archimede vale esattamente la forza peso del fluido, perché il fluido è in equilibrio.

La storia di Archimede e la corona

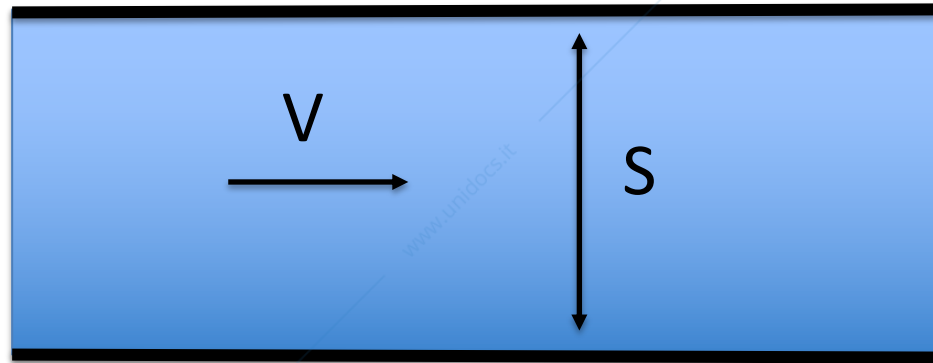
- Il dittatore di Siracusa chiese ad Archimede di capire se una corona che aveva fatto fabbricare fosse d'oro massiccio (senza distruggerla)
- Archimede architettò questo sistema valutare il volume/densità (e quindi la composizione della corona) e scoprì che non era completamente d'oro



Dinamica dei fluidi ideali

Portata di un condotto

Portata di un condotto Q : E' il volume di fluido che attraversa una sezione S di un condotto di sezione nell'unità di tempo

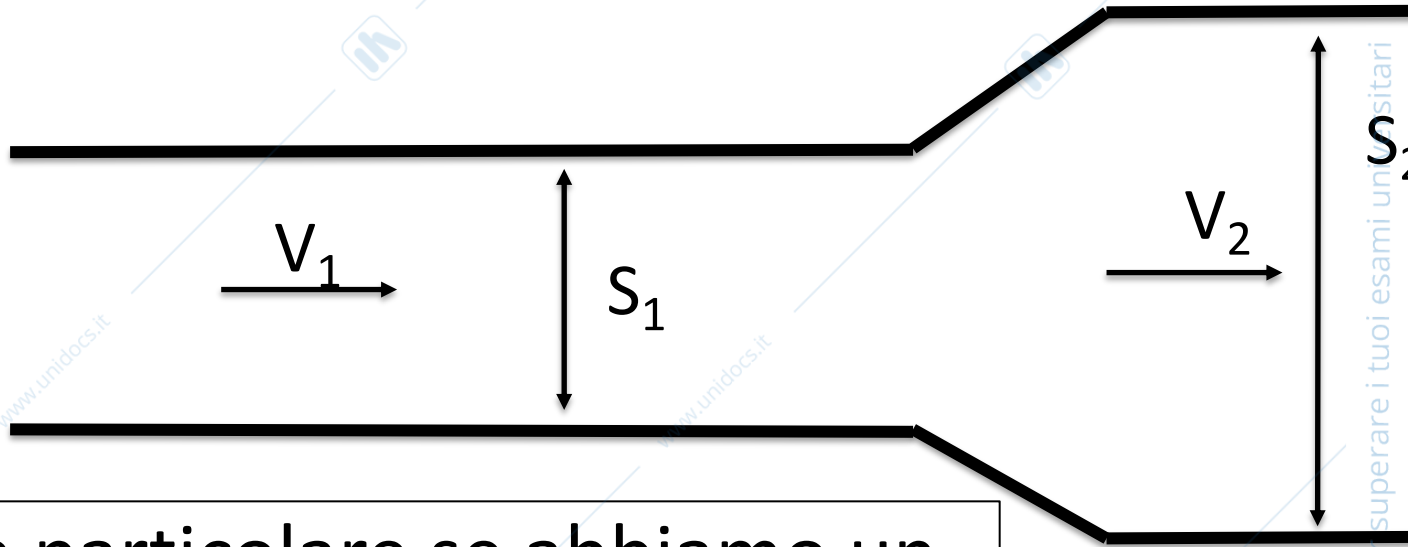


In particolare se abbiamo un fluido incompressibile che si muove in una sezione S con velocità V abbiamo che la portata è

$$Q=SV$$

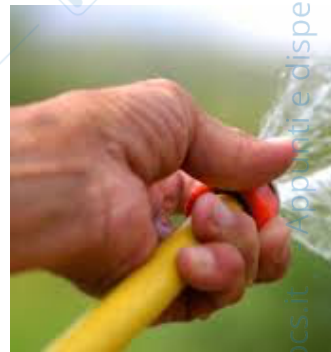
Conservazione della portata

Se non ci sono interruzioni in un condotto, la portata di fluido si conserva.



In particolare se abbiamo un condotto con due sezioni S_1 e S_2 in cui scorre un fluido con velocità V_1 e V_2

$$Q = S_1 V_1 = S_2 V_2$$

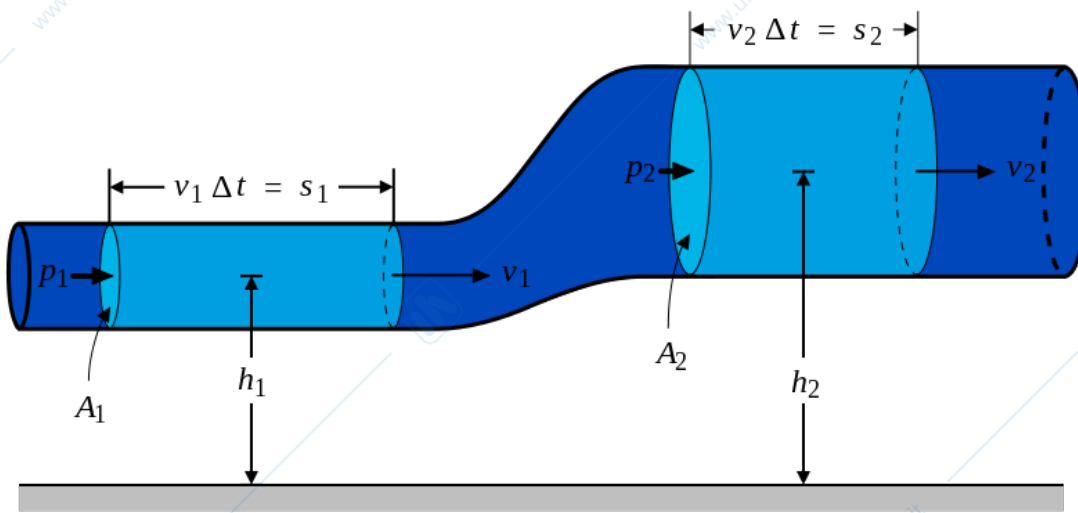


Legge di Bernoulli

Per un fluido ideale, in uno stato stazionario, in ogni punto di un condotto vale la seguente relazione di conservazione:

$$P + \frac{1}{2} \rho V^2 + \rho g h = \text{costante}$$

- P è la pressione
- ρ la sua densità
- h è la quota verticale della sezione centrale del condotto
- V è la velocità



Nota: È molto importante ricordare che la legge di Bernoulli è una legge di conservazione dell'energia meccanica. Per derivare la legge basta sostituire la densità e aggiungere la quantità dell'energia potenziale giusta (Pressione).