

# I FLUIDI



# LA DENSITA'

È il rapporto tra la massa  $m$  di una certa sostanza e il volume  $V$  :

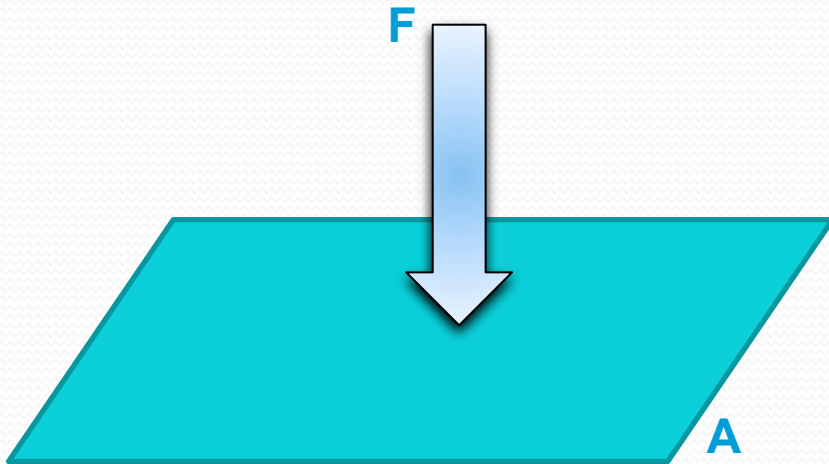
$$\rho = \frac{m}{V}$$

Unità SI della densità :  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

In genere , volumi uguali di sostanze diverse hanno masse diverse: quindi la densità dipende dalla natura della sostanza.

È importante osservare che la densità di una sostanza dipende dalla massa e non dal peso della sostanza.

# LA PRESSIONE



La pressione  $p$  esercitata da una forza  $F$  che agisce perpendicolarmente su una superficie di area  $A$  è il rapporto:

$$p = \frac{F}{A}$$

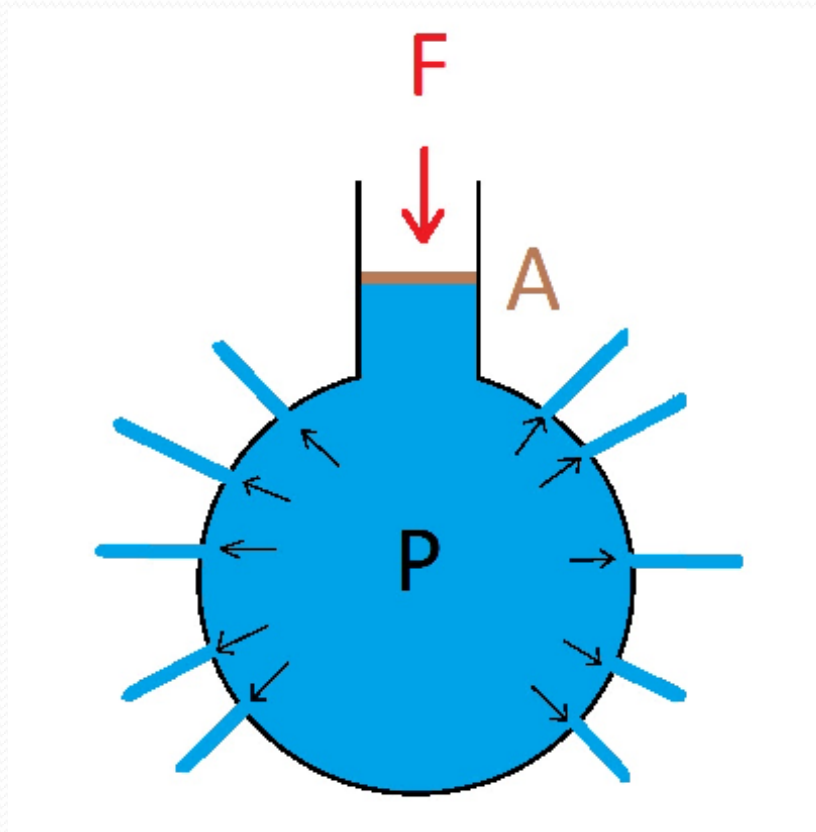
Nel Sistema Internazionale l'unità di misura della pressione è il newton per metro quadro, detta **pascal**:

$$1 \text{ Pa} = \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ m}^2}$$

**Pressione atmosferica:**  
 $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$

# PRINCIPIO DI PASCAL

Qualunque variazione di pressione in un fluido contenuto in un recipiente chiuso è trasmessa inalterata a tutti i punti del fluido e delle pareti del recipiente.



# LEGGE DI STEVINO

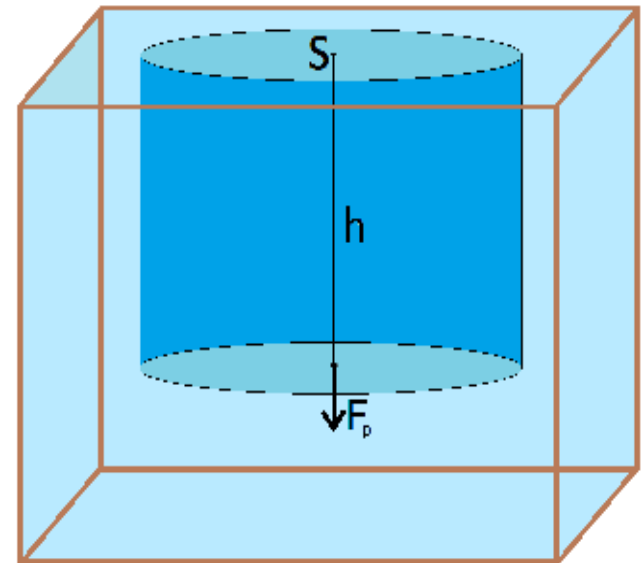
Alla profondità  $h$ , la pressione dovuta al peso di un liquido di densità  $\rho$  è :

$$p = \rho gh$$

→ Dove  $g = 9,8$   
è l'accelerazione  
di gravità.

Se la superficie libera di un liquido con densità  $\rho$  è a pressione  $p_1$ , in conseguenza del principio di Pascal e della legge di Stevino la pressione  $p_2$  alla profondità  $h$  è :

$$p_2 = p_1 + \rho gh$$



# IL PRINCIPIO DI ARCHIMEDE

Un corpo immerso in un fluido subisce una forza diretta verso l'alto avente intensità uguale al peso del fluido spostato:

$$\underbrace{F_1}_{\text{Modulo della spinta idrostatica}} = \underbrace{P_{\text{fluido}}}_{\text{Peso del volume di fluido spostato}}$$

## CRITERIO DI GALLEGGIAMENTO:

Un oggetto immerso in un fluido

- Galleggia quando la sua densità è minore o uguale a quella del fluido;
  - Affonda quando la sua densità è maggiore di quella del fluido.

# EQUAZIONE DI CONTINUITA'

Se un fluido scorre in un condotto senza sorgenti né pozzi, la portata di massa  $\rho Av$  ha lo stesso valore in tutti i punti del condotto. Per due punti

qualunque

1 e 2 del condotto

$$\rho_1 A_1 v_1 = \rho_2 A_2 v_2$$

Dove :

$\rho$  = densità del fluido;

$A$  = area di una sezione trasversale del condotto;

$v$  = modulo della velocità del fluido;

Unità di misura :

$$\frac{\text{Kg}}{\text{s}}$$

# EQUAZIONE DI BERNOULLI

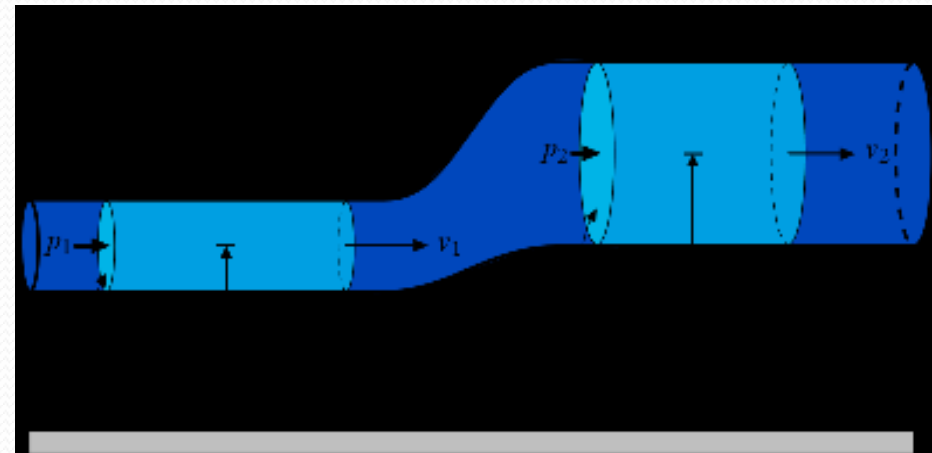
Quando il flusso di un fluido non viscoso e incomprimibile è stazionario, la densità  $\rho$  del fluido, la pressione  $p$ , il modulo della velocità  $v$  e la quota  $y$  in due punti qualunque del fluido sono legati dalla relazione:

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g y_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g y_2$$

L'effetto Venturi :

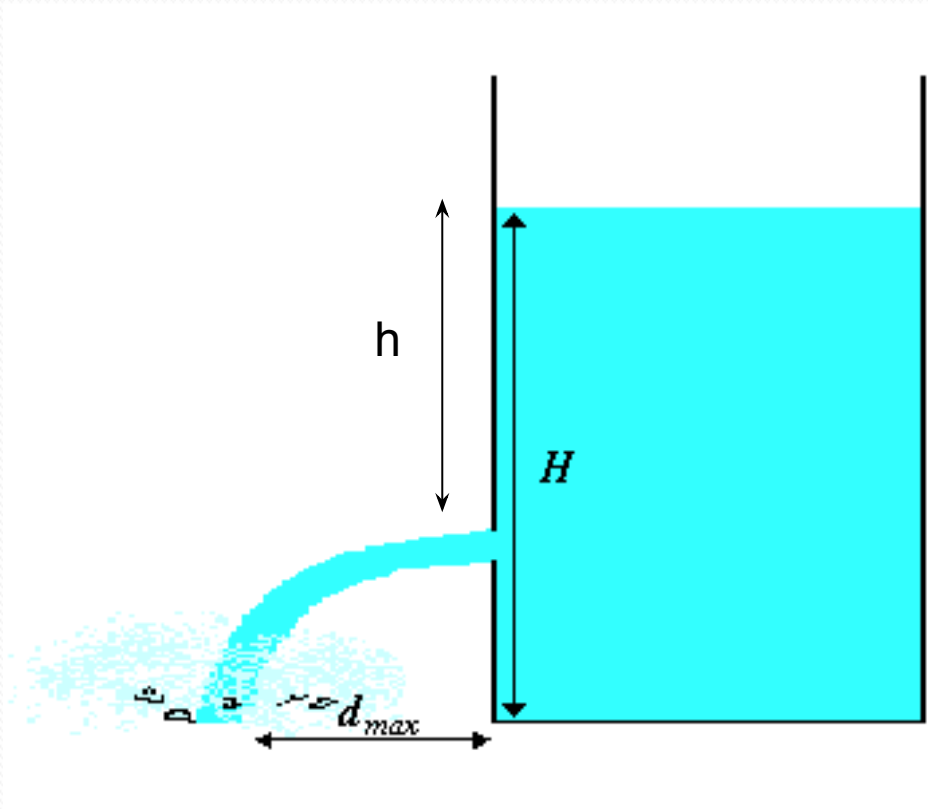
Quando un fluido scorre in una condotta orizzontale , tutte le sue parti sono alla stessa quota e l'equazione di Bernoulli diventa:

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$





# IL TEOREMA DI TORRICELLI



La velocità di efflusso di un liquido ideale da un foro a profondità  $h$  è uguale alla velocità di un oggetto che cade liberamente da un'altezza  $h$ .

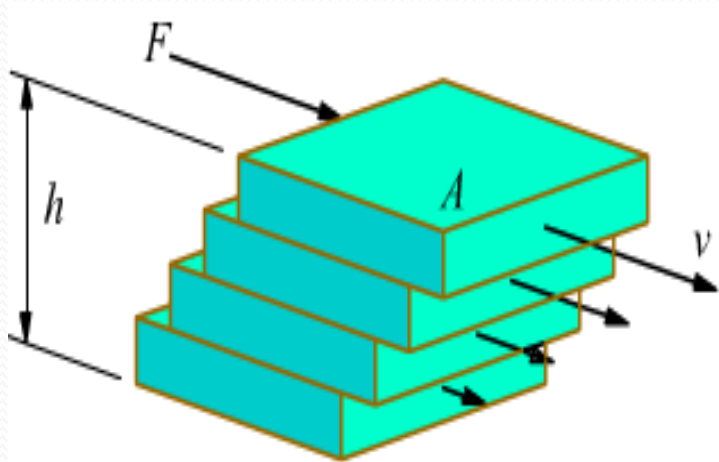
$$v_1 = \sqrt{2gh}$$

# IL FLUSSO VISCOSO

La forza  $F$  necessaria per muovere a velocità costante  $v$  uno strato di fluido di area  $A$  distante  $y$  dalla parete fissa è:

Coefficiente di viscosità  $\longrightarrow$

$$F = \frac{\eta Av}{y}$$



## EQUAZIONE DI POISEUILLE

In un condotto di raggio  $R$  e lunghezza  $L$ , ai cui capi è mantenuta una differenza di pressione  $p_2 - p_1$ , un fluido con viscosità  $\eta$  scorre con una portata:

$$Q = \frac{\pi R^4 (p_2 - p_1)}{8 \eta L}$$

## REGIME LAMINARE

Il fluido sembra composto da strati che scorrono senza mescolarsi e le linee di flusso rimangono parallele fra loro. La forza di attrito è proporzionale alla velocità relativa fra il fluido e il corpo:

$$F = av$$

## REGIME TURBOLENTO

Gli strati del fluido si mescolano e le linee di corrente formano vortici. La forza di attrito è proporzionale al quadrato della velocità tra il fluido e il corpo:

$$F = av^2$$



CLASSE III E

A CURA DI:  
LO BIANCO GLORIA  
RAPPA GIORGIA  
GENOVESE GIULIANA  
CHIARA DAVI'  
OLIVERI FABIANA  
VITALE ELIANA