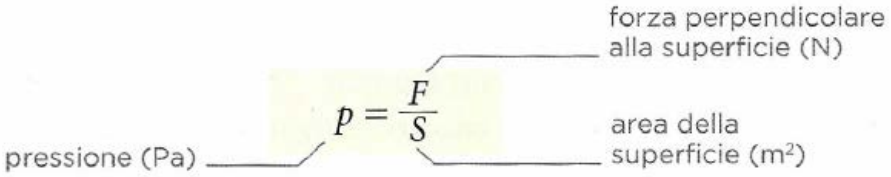
Solidi, liquidi, aeriformi

I solidi hanno forma e volume propri, i liquidi hanno volume proprio e forma del recipiente che li contiene, gli aeriformi hanno forma e volume del recipiente che li contiene.

La pressione

La pressione **p** è una grandezza scalare definita come il rapporto tra il modulo della forza perpendicolare alla superficie e l'area di questa. $p=\frac{F}{S}$

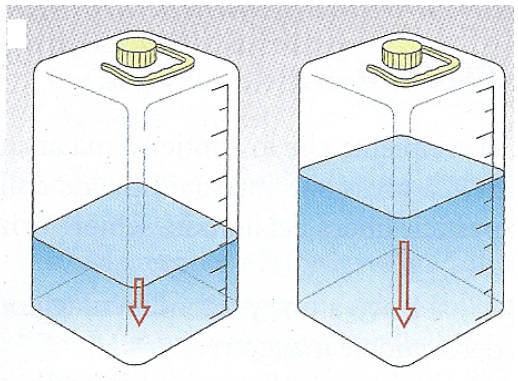


Nel S.I. l'unità di misura della pressione è il pascal ($\mathbf{P_a}$) definito come la pressione esercitata dalla forza di $1N$ che agisce perpendicolarmente su ogni m^2 di superficie: $\mathbf{1P_a = 1\frac{N}{m^2}}$.

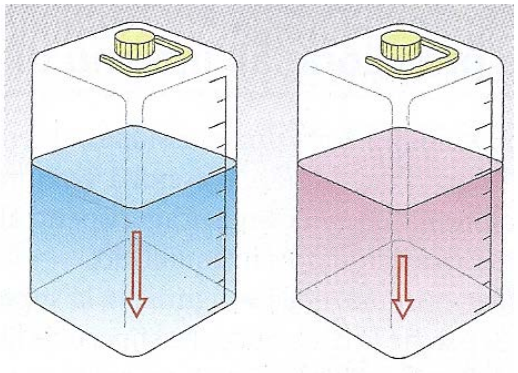
La pressione nei liquidi

I liquidi, essendo soggetti alla forza-peso, esercitano una pressione sul fondo del recipiente che li contiene. La pressione dovuta al liquido soprastante viene chiamata pressione idrostatica. La pressione idrostatica dipende dalla profondità e dalla natura del liquido.

Definizione: La pressione idrostatica è la pressione esistente in ogni punto interno ad una massa liquida ed è dovuta al liquido che lo sovrasta.



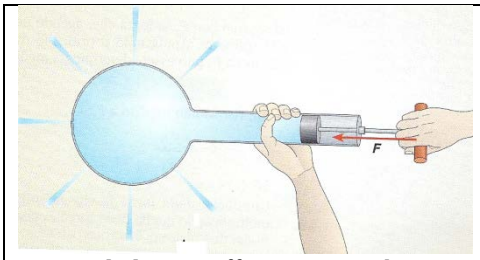
a Le basi dei due recipienti sono uguali; una quantità di acqua maggiore esercita una pressione maggiore.



b Il livello dei due liquidi è uguale; poiché la benzina è più leggera dell'acqua, essa esercita una pressione minore.

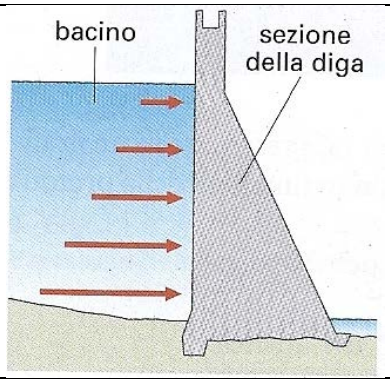
Il principio di Pascal

Una pressione esercitata in un punto di una massa liquida si trasmette in ogni altro punto e in tutte le direzioni con la stessa intensità.



Premendo lo stantuffo si osserva che l'acqua esce sotto forma di zampilli con la stessa intensità da tutti i fori.

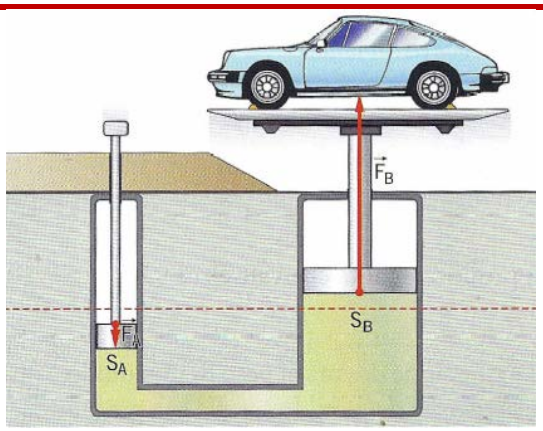
Sulle pareti di una diga si esercitano forze che sono tanto più intense quanto maggiore è la profondità.
Per questo motivo, lo spessore della diga deve aumentare verso il fondo.



Il torchio idraulico

Il torchio idraulico è un dispositivo che permette di sollevare corpi pesanti mediante l'applicazione di forze piccole.

La forza F_A, applicata perpendicolarmente alla superficie S_A, esercita sul liquido la pressione $p_A = \frac{F_A}{S_A}$.



Tale pressione, per il principio di Pascal, si trasmette inalterata in tutti i punti del liquido e quindi anche sulla superficie S_B esercitando su di essa la pressione $p_B = \frac{F_B}{S_B}$. $p_A = p_B \Rightarrow \frac{F_A}{S_A} = \frac{F_B}{S_B} \Rightarrow$

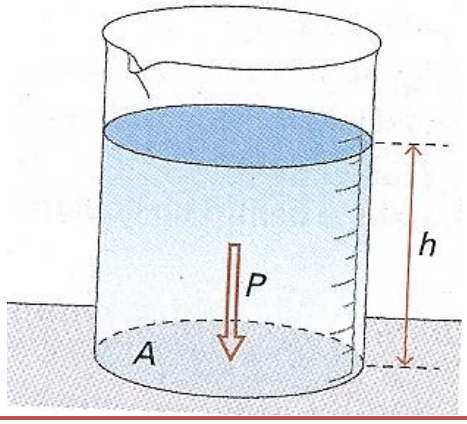
$F_A = \frac{S_A}{S_B} \cdot F_B$ $\quad S_A < S_B \Rightarrow F_A < F_B$ Una forza minore equilibra una forza maggiore.

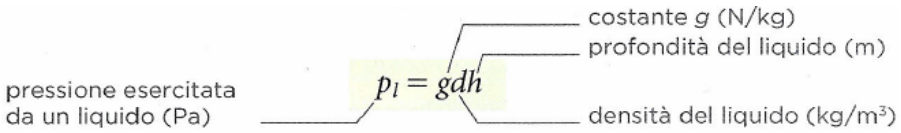
La pressione della forza peso nei liquidi: Legge di Stevino

La pressione idrostatica che un liquido esercita sul fondo di un recipiente dipende dall'altezza h del liquido e dalla densità $d = \frac{m}{V}$ del liquido.

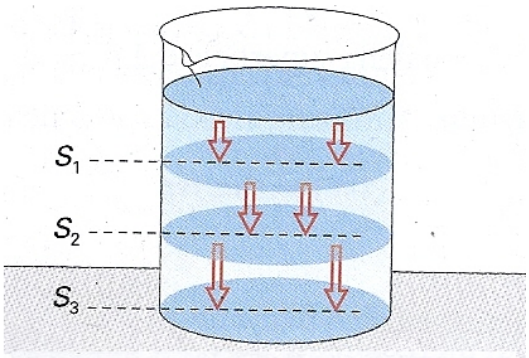
Legge di Stevino: La pressione dovuta al peso di un liquido è direttamente proporzionale sia alla densità $d=\frac{m}{V}$ del liquido sia alla sua profondità h

$\mathbf{p=dgh}$ esprime la legge di Stevino

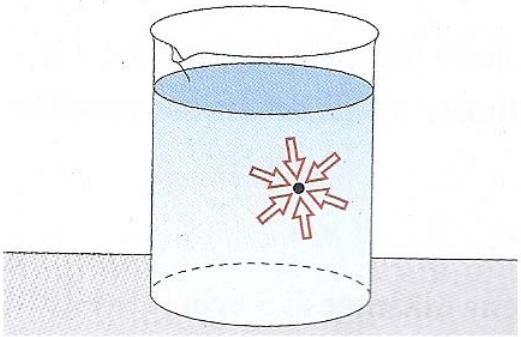




Un liquido esercita una pressione non solo sul fondo del recipiente ma anche in ogni punto interno del liquido. In un fluido pesante in equilibrio, la pressione idrostatica è la stessa in tutti i punti di uno stesso piano orizzontale.



La pressione cresce con la profondità.
Tutti i punti della superficie S1 sono soggetti alla stessa pressione idrostatica

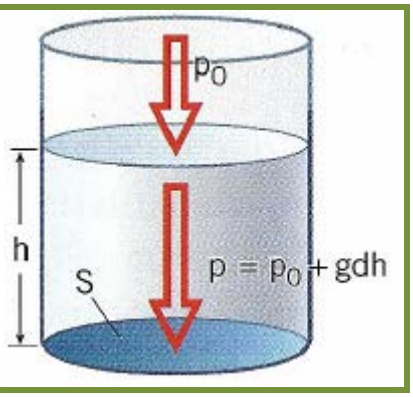


La pressione esercitata in un punto è la stessa in ogni direzione.

La legge di Stevino generalizzata

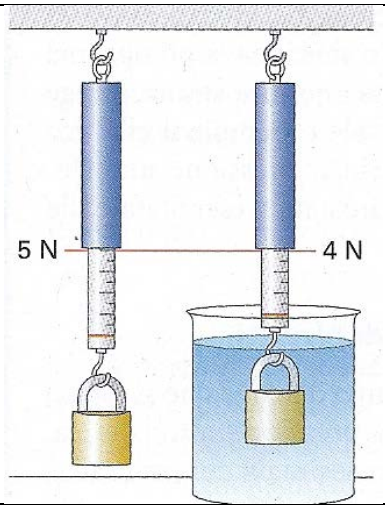
La legge di Stevino $\mathbf{p=dgh}$ ci consente di calcolare la pressione idrostatica di un liquido.

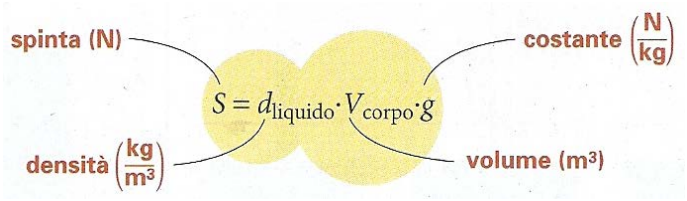
Se il recipiente che contiene il liquido è aperto, allora su ogni punto del liquido agiscono la pressione atmosferica $\mathbf{p_o = p_{atm}}$ e la pressione idrostatica $\mathbf{dgh}$. Sul fondo del recipiente agisce la pressione: $\mathbf{p=p_{atm}+dgh}$

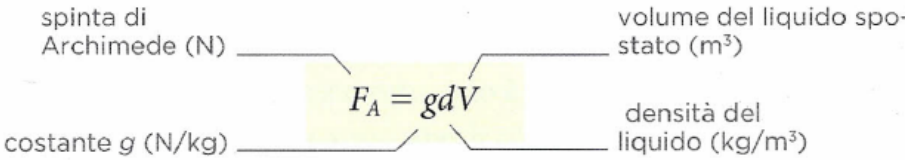


La spinta di Archimede

Il principio di Archimede: Un corpo solido immerso in un liquido riceve una spinta **S** verticale dal basso verso l'alto uguale al peso del volume di liquido spostato.

In aria, il lucchetto pesa $5N$. Nel liquido il lucchetto pesa di meno, perché su di esso agisce la spinta di Archimede. Il dinamometro misura la differenza fra il peso e la spinta di Archimede.	

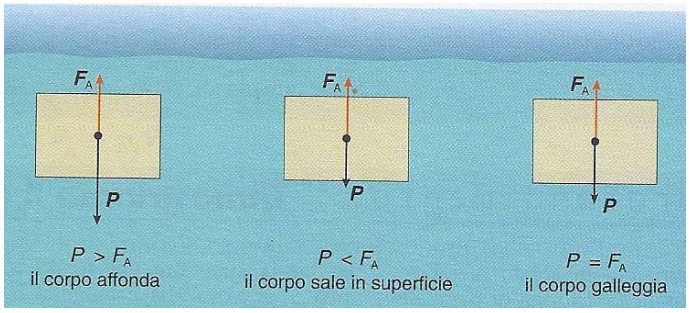




Il peso del corpo lo spinge verso il fondo del recipiente, la spinta di Archimede spinge in corpo verso l'alto.

$\mathbf{d_C > d_L}$ il corpo affonda $\mathbf{d_C = d_L}$ il rimane sospeso a qualunque profondità si collochi

$\mathbf{d_C < d_L}$ il corpo sale in superficie e galleggia

Il confronto tra il peso del corpo e la spinta di Archimede ci permette di stabilire se il corpo galleggia o affonda. Anche il confronto tra la densità del corpo e la densità del liquido ci permette di stabilire se il corpo galleggia o affonda.	

Un corpo, immerso in un liquido, affonda, galleggia o sale quando la sua densità è rispettivamente maggiore, uguale o minore di quella del liquido nel quale è immerso.

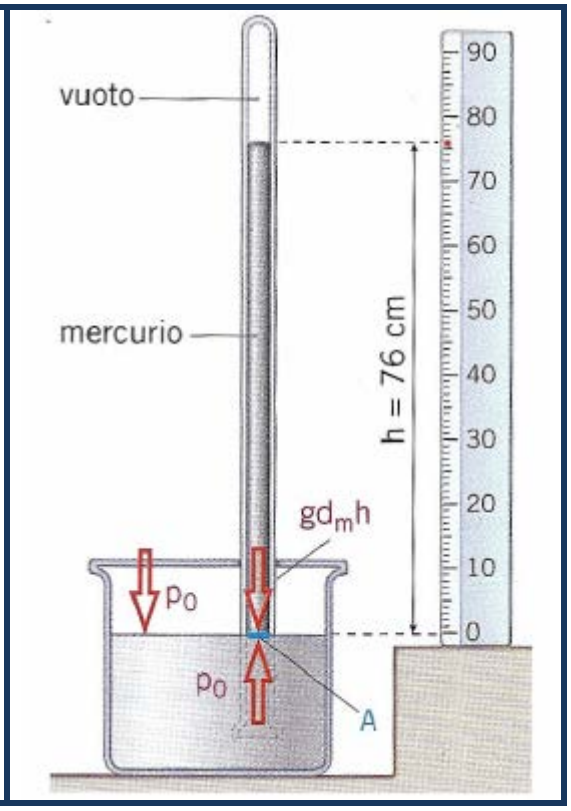
La pressione atmosferica

L'atmosfera che circonda la Terra ha un peso e quindi esercita una pressione sulla superficie della Terra. Chiamiamo pressione atmosferica $p_{atm} = p_0$ la pressione esercitata dall'aria che circonda la Terra. Il primo che riuscì a misurare la pressione atmosferica fu Evangelista Torricelli mediante l'esecuzione di una ingegnosa esperienza utilizzando il barometro a mercurio.

Esperienza di Torricelli

La pressione idrostatica di una colonna di mercurio alta fa equilibrio alla pressione atmosferica media al livello del mare.

$$1\,atm = 1{,}01 \cdot 10^5\ P_a$$



A livello del mare, la pressione p_{atm} esercitata dall'atmosfera è uguale alla pressione idrostatica esercitata da una colonna di mercurio alta $76\,cm = 760\,mm$. $1\,atm = 1{,}01 \cdot 10^5\ P_a$

LE FORMULE

GRANDEZZA	FORMULA	SIGNIFICATO
Pressione (Pa)	$p = \frac{F}{S}$	$\frac{\text{Forza}}{\text{Superficie}}$
Forza equilibrante (N)	$F_A = F_B \frac{S_A}{S_B}$	(Forza agente) $\times \frac{\text{Superficie A}}{\text{Superficie B}}$
Pressione di Stevino (Pa)	$p = gdh$	(Costante g) $\times$ (Densità) $\times$ (Altezza)
Pressione totale (Pa)	$p = p_0 + gdh$	(Pressione esterna) + (Pressione di Stevino)
Condizione di equilibrio dei vasi comunicanti	$\frac{h_1}{h_2} = \frac{d_2}{d_1}$	$\frac{\text{altezza liquido 1}}{\text{altezza liquido 2}} = \frac{\text{densità liquido 2}}{\text{densità liquido 1}}$
Forza di Archimede (N)	$F_A = gdV$	(Costante g) $\times$ (Densità) $\times$ (Volume spostato)
Condizione di galleggiamento in equilibrio	$d_{\text{corpo}} = d_{\text{liquido}}$	(Densità del corpo immerso) = (Densità del liquido)