

FISICA E LABORATORIO

classe prima ITT



La **FISICA** è definita come la disciplina che studia i fenomeni fisici, quei fenomeni in cui non avvengono trasformazioni della materia, mentre la **CHIMICA** si occupa di quei fenomeni in cui una sostanza si trasforma in un'altra.

GRANDEZZE FISICHE E UNITA' DI MISURA

Una grandezza fisica è qualunque proprietà di un fenomeno naturale che possa essere misurata. La misura di una grandezza avviene attraverso il confronto con una grandezza dello stesso tipo che viene presa come riferimento, detta unità di misura. L'operazione di confronto deve stabilire di quante volte la grandezza di riferimento è maggiore o minore della grandezza da misurare. La misura della grandezza fisica è rappresentata da un valore numerico, seguito dal simbolo dell'unità di misura scelta per misurarla.

Se si vuole conoscere la lunghezza di un oggetto, occorre scegliere una lunghezza campione; generalmente si utilizza il metro, il cui simbolo è m, e la misura consiste nel confrontare l'oggetto da misurare con un campione del metro: se l'oggetto risulta lungo come due volte il campione, si dirà che l'oggetto misura due metri e si scriverà 2 m.

Nel 1960, attraverso la IX Conferenza Internazionale dei Pesi e delle Misure, è stato istituito un **sistema di unità di misura** omogeneo e decimale: si tratta del **SISTEMA INTERNAZIONALE** di unità di misura, indicato con la sigla **SI**. Il Sistema Internazionale si basa su *7 grandezze fondamentali* e sulle loro rispettive unità di misura fondamentali, arbitrariamente scelte, da cui tutte le altre vengono *derivate*. Nella tabella 1.1 sono indicate le sette grandezze fondamentali con le rispettive unità di misura.

Tab.1 Grandezze fondamentali del SI e relative unità di misura

Grandezze fondamentali del Sistema Internazionale e relative unità di misura		
GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SIMBOLO
lunghezza	metro	m
massa	chilogrammo	kg
intervallo di tempo	secondo	s
intensità di corrente elettrica	ampere	A
temperatura	kelvin	K
quantità di sostanza	mole	mol
intensità luminosa	candela	cd

IL TEMPO

L'unità di misura è il **secondo**, definito come la durata di 9.192.631.770 oscillazioni di una particolare onda elettromagnetica emessa dall'atomo di cesio-133. Lo strumento per misurare il tempo è il *cronometro*.



Alcuni multipli e sottomultipli del secondo.

Nome dell'unità di misura	Simbolo	Secondi equivalenti
giorno	d	86 400 s
ora	h	3600 s
minuto	min	60 s
millisecondo	ms	0,001 s = 10 ⁻³ s
microsecondo	µs	0,000 001 s = 10 ⁻⁶ s
nanosecondo	ns	0,000 000 001 s = 10 ⁻⁹ s

LA LUNGHEZZA

L'unità di misura è il **metro**, definito come la distanza percorsa nel vuoto dalla luce nell'intervallo di tempo di 1/299.792.558 secondi.

LA SUPERFICIE

L'unità di misura è il **metro quadrato m²**, cioè l'area di un quadrato di lato 1m.

IL VOLUME

L'unità di misura è il **metro cubo m³**, cioè il volume di un cubo di lato 1m.

Spesso per scopi pratici il volume si esprime in **litri**: 1L = 1dm³

LA MASSA

L'unità di misura è il **kilogrammo**, definito come la massa inerziale di un campione cilindrico conservato a Sevrès.

LA FORZA

L'unità di misura è il **newton**, definito come la forza che imprime a un corpo della massa di 1kg l'accelerazione di 1m/s².

$$1N = 1 \frac{kg \cdot m}{s^2}$$

GLI ERRORI DI MISURA

Per misurare una grandezza fisica bisogna fare uso di strumenti, ma anche le operazioni di misura più accurate eseguite con le tecniche più avanzate e con gli strumenti più moderni non permettono di eliminare completamente gli errori, al massimo di limitarli. Gli errori che si possono commettere nell'eseguire una misura sono di due tipi, gli **errori sistematici** e gli **errori accidentali**.

Gli errori sistematici dipendono dal limite dello strumento o del metodo usato e sono solitamente i più semplici da eliminare.

Un errore sistematico avviene sempre nello stesso senso, cioè sempre per eccesso o per difetto: il valore trovato sarà sempre maggiore del valore vero oppure sempre minore. Se per esempio un cronometro va avanti o rimane indietro, commetteremo un errore sistematico, che potrà essere eliminato conoscendo l'intervallo di tempo che lo produce.

Gli errori accidentali dipendono invece da una serie di cause non esattamente individuabili e non ben definite, variano in modo imprevedibile e possono agire per eccesso o per difetto sulla misura.

Alcune volte agiranno aumentando il valore della misura, altre riducendolo. Nella misura del tempo impiegato da un oggetto a percorrere una certa distanza, per esempio, è molto difficile far coincidere l'istante della partenza dell'oggetto con l'istante in cui parte il cronometro, e la stessa cosa accadrà al momento dell'arrivo. La ripetizione dell'esperimento darà quindi origine di volta in volta a valori leggermente diversi.

Nei casi più semplici, si può assumere come errore l'**incertezza** di uno strumento cioè il *valore più piccolo che lo strumento può leggere*. L'incertezza di una misura è detta anche errore assoluto.

Se la grandezza è stata misurata poche volte, si assume come errore assoluto la semidifferenza fra il valore massimo e il valore minimo ottenuti:

$$E_a = (V_{max} - V_{min})/2$$

Per stabilire se una misura è più o meno precisa si calcolano altri 2 tipi di errore: l'errore relativo e l'errore percentuale.

L' errore relativo è il rapporto tra l'errore assoluto e il valore medio della misura:	$E_r = E_{ass}/V_{med}$
L' errore percentuale è l'errore relativo moltiplicato per 100 ed è espresso in percentuale:	$E_p = E_{rel} \times 100$

Quando si effettua la misura di una grandezza fisica il risultato può essere scritto associando alla grandezza l'errore assoluto, indicando l'errore percentuale, evidenziando gli estremi di variazione della misura con una doppia disuguaglianza in questo modo:

Esempio: $m = 10,0 \pm 0,1 \text{ g}$
 $m = 10,0 \text{ g con errore dell'1\%}$
 $9,9 \text{ g} \leq m \leq 10,1 \text{ g}$

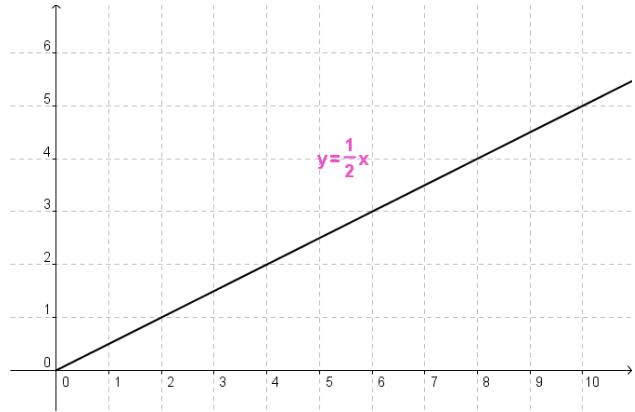
LA PROPORZIONALITA' DIRETTA E INVERSA

Due variabili x e y si dicono **direttamente proporzionali** se esiste una relazione della forma:

$y = k x$ caratterizzata da una costante numerica k non nulla.

La verifica di proporzionalità fra due quantità x e y necessita di un'effettuazione di misure adeguate, i cui risultati conviene visualizzare come punti in un **diagramma cartesiano**.

Se i punti appartengono a una retta o, più realisticamente, distano poco da una retta passante per l'origine $(0,0)$, allora le due variabili sono proporzionali e la costante di proporzionalità è data dalla pendenza della retta.



Due quantità x e y si dicono **inversamente proporzionali** se esiste una costante non nulla k tale che si possa affermare

$$y = \frac{k}{x}$$

Il termine **proporzione** si può considerare sinonimo di **rapporto** e il rapporto tra due numeri reali a e b , il secondo dei quali diverso da zero, viene indicato con:

$$a : b \quad \text{oppure} \quad \frac{a}{b}$$

Si dice che **quattro numeri** reali positivi a, b, c, d sono **in proporzione** fra loro, se il rapporto fra il primo e il secondo è uguale al rapporto tra il terzo e il quarto; in formula:

$$a : b = c : d$$

Questa *relazione quaternaria* si legge: **a sta a b , come c sta a d** .

In ogni quaterna proporzionale **il prodotto dei medi è uguale al prodotto degli estremi**.

$$a \cdot d = b \cdot c$$

GRANDEZZE SCALARI E GRANDEZZE VETTORIALI

Sono dette **grandezze scalari** quelle che risultano completamente descritte da un numero, che ne rappresenta il valore. Il numero che definisce la misura di uno scalare viene indicato con il termine di *modulo*, o più frequentemente *intensità*. Per definire univocamente una grandezza scalare è sufficiente indicare un valore numerico accompagnato dalla relativa unità di misura:

- la temperatura di una stanza è di 20 °C
- un intervallo di tempo è di 5 s.

Sono dette **grandezze vettoriali** quelle che per essere definite necessitano, oltre che di un'*intensità*, anche di una *direzione* e di un *verso*. Le grandezze vettoriali sono rappresentate per mezzo di figure geometriche dette **vettori**, che sono segmenti orientati, simboleggiati tramite una **freccia**: il modulo (l'intensità) è identificato dalla lunghezza del segmento di freccia, la direzione dalla retta sulla quale esso giace e il verso dalla punta della freccia. Il punto da cui origina il segmento orientato è detto *origine*.

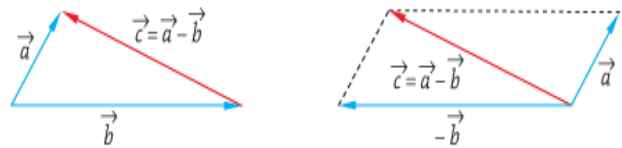
Esempi: la velocità, la forza, l'accelerazione, il campo magnetico.

	MODULO	DIREZIONE	VERSO
Vettori uguali	uguale	uguale	uguale
Vettori opposti	uguale	uguale	opposto

Tutte le grandezze vettoriali, possono comporsi, e danno origine alla **RISULTANTE**.

- Se i due vettori hanno stessa direzione, stesso verso e moduli v_1 e v_2 , la risultante avrà stessa direzione, stesso verso e per modulo la somma $v_1 + v_2$
- Se i due vettori hanno stessa direzione, verso opposto e moduli v_1 e v_2 , la risultante avrà stessa direzione, verso del vettore che ha il modulo maggiore e per modulo la differenza $v_1 - v_2$ supponendo $v_1 > v_2$

- Se i due vettori sono complanari, si ricorre alla **REGOLA DEL PARALLELOGRAMMA**, si applicano i due vettori in uno stesso punto di applicazione e la risultante è individuata per direzione, verso e intensità dalla diagonale del parallelogramma.
- Se i vettori sono più di due, si compone la risultante dei primi due con il terzo vettore e così via.



LE FORZE

Una **forza** è una grandezza fisica vettoriale che si manifesta nell'interazione di due o più corpi. La sua caratteristica è quella di indurre una *variazione dello stato di quiete o di moto* dei corpi stessi; in presenza di più forze, è la risultante della loro composizione vettoriale a determinare la variazione del moto.

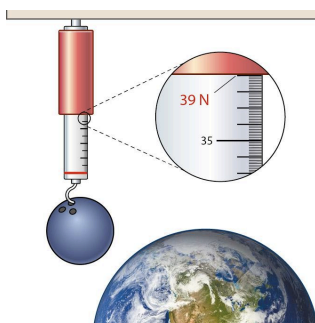
LA FORZA PESO

E' la forza con cui la Terra attira una certa massa; essa dipende dall'accelerazione di gravità *g*, che vale 9,8 m/s². Poiché il **peso** è una forza, ha la stessa unità di misura della forza, il *newton*.

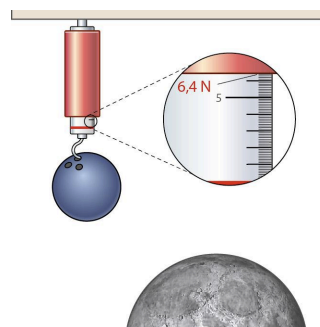
Un oggetto di massa 1 kg pesa circa 10 N: $P = m \cdot g = 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 9,8 \text{ N}$

Lo strumento per misurare il peso è il *dinamometro*.

Mentre la massa è una proprietà caratteristica della materia, il peso cambia da un luogo all'altro della superficie terrestre, e da un pianeta all'altro, poiché varia con l'accelerazione di gravità.



Sulla Terra una palla da bowling, di massa 4 kg, ha un peso di 39 N.



Sulla Luna il peso della stessa palla da bowling è 6,4 N, circa 1/6 di quello che ha sulla Terra.

LA FORZA ELASTICA

La **forza elastica** è una forza direttamente proporzionale allo spostamento del corpo che la subisce rispetto ad un peso, diretta verso il centro stesso. In particolare si può pensare alla forza esercitata da una molla ideale rispetto alla posizione di riposo.

Quando un corpo viene tirato e supera il proprio limite di elasticità si deforma, mentre quando non viene superato rimane come era prima.

Una formula della forza elastica è: $F = - k x$

dove *k* è una costante positiva misurata in N/m e individua la posizione del corpo soggetto alla forza rispetto al sistema di riferimento adottato. Il segno meno sta a indicare che la forza è diretta verso l'origine del sistema di riferimento.

LE FORZE DI ATTRITO

La **forza d'attrito** è una forza di contatto passiva, cioè generata dal semplice contatto tra due superfici e tale da opporsi al movimento di un corpo.

Le forze di attrito sono molte, ma principalmente se ne distinguono tre tipi:

- Radente: quando due corpi strisciano l'uno sull'altro.
- Volvente: quando un corpo rotola sulla superficie di un altro.
- Viscoso: quando un corpo si muove in un fluido.

L'*attrito radente* è definito così perché agisce *parallelamente* alle superfici che, scivolando l'una sull'altra, lo generano. Le superfici che generano attrito radente si chiamano *scabre*. In generale, l'attrito radente è proporzionale alla reazione vincolare (non compenetrazione dei corpi) che agisce in direzione perpendicolare alle superfici stesse, direzione detta *normale*.

L'attrito radente si suddivide a sua volta in due forme: *attrito statico* e *attrito dinamico*.

L'*attrito statico* è una forza che impedisce che corpi posti su di una superficie scabra e *inizialmente in quiete*, inizino a muoversi se la forza agente su di essi, in direzione parallela alla superficie, non supera una certa soglia. Superata questa soglia, l'attrito statico smette di opporsi (cessa del tutto).

Si noti che, in base al primo principio della dinamica, un corpo in quiete non può iniziare a muoversi a meno che non agisca su di esso una forza.

L'*attrito dinamico* si manifesta quando un corpo scivola su una superficie (cioè è già in movimento), ed è una resistenza che si oppone a questo movimento.

In generale, sono presenti entrambi gli attriti: se un corpo si trova in quiete su di una superficie scabra, prima di iniziare a muoversi la forza ad esso applicata deve superare un certo valore; quando il movimento ha inizio, cessa la resistenza dell'attrito statico, ed entra subito in gioco l'attrito dinamico.

CONCETTO DI EQUILIBRIO DI UN CORPO

Si definisce **equilibrio** lo stato di un corpo non soggetto a forze che ne modifichino le condizioni di quiete (equilibrio statico) o di moto rettilineo uniforme (equilibrio dinamico).

Un corpo puntiforme sottoposto ad una forza F sta in equilibrio quando applichiamo una forza R uguale e contraria alla prima.

MOMENTO DI UNA FORZA: siano dati un vettore e un punto fuori di esso, si definisce "momento" la forza per la distanza dal punto.

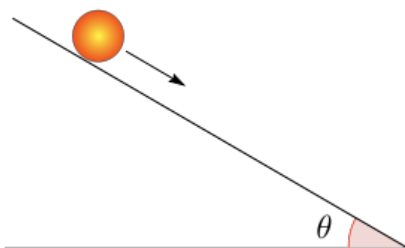
BARICENTRO: è il punto di applicazione delle forze. Per individuare il baricentro di un corpo si appende il corpo a due punti distinti, l'incontro delle linee d'azione ci dà il baricentro.

Dati un corpo e una forza calcoliamo il baricentro del corpo:

<i>Equilibrio stabile</i>	il punto di applicazione della forza è al di sopra del baricentro
<i>Equilibrio instabile</i>	il punto di applicazione della forza è al di sotto del baricentro
<i>Equilibrio indifferente</i>	il punto di applicazione della forza coincide con il baricentro

L'EQUILIBRIO SU UN PIANO INCLINATO

Per **piano inclinato** si intende una superficie piana disposta in modo da formare un angolo maggiore di 0° e minore di 90° rispetto alla verticale, rappresentata dalla direzione in cui si esplica la forza di gravità.



Condizione di equilibrio di un punto materiale è che la risultante di tutte le forze agenti su di esso sia nulla

Il valore della forza equilibrante, necessaria per mantenere fermo un oggetto su un piano inclinato, è direttamente proporzionale al peso dell'oggetto e all'altezza del piano inclinato, e inversamente proporzionale alla sua lunghezza.

Forza equilibrante = Forza-peso per altezza diviso la lunghezza

$$F_e = F_p \cdot h/l$$

La forza equilibrante sarà una forza diretta lungo il piano inclinato, avente la stessa intensità della componente parallela alla forza-peso e verso opposto.

LE MACCHINE SEMPLICI: LA LEVA

Per "**macchina**" si intende qualsiasi apparecchio utilizzato per aumentare il valore della forza, cambiarne la direzione o aumentare la velocità con cui si esegue un lavoro.

Una macchina semplice non ha una fonte di energia in se stessa e quindi non può eseguire del lavoro a meno che l'energia non le venga somministrata dall'esterno. Le macchine semplici aiutano l'uomo a svolgere diversi compiti: sollevare, trasportare, ruotare, tirare e tagliare. Combinando insieme le macchine semplici, si ottengono le "macchine complesse", le quali sono destinate ad eseguire compiti più specifici.

Una **leva** è una macchina semplice che trasforma l'energia, ed è un'applicazione del principio di equilibrio dei momenti.

Una leva è un'asta rigida capace di *ruotare attorno ad un punto fisso*, chiamato *fulcro*.

La leva è composta da 2 bracci che sono anche indicati con i termini di *braccio-potenza* (P) e *braccio-resistenza* (R) e infine un fulcro, dove vi appoggiano i due bracci uno dei quali è quello al quale bisogna applicare una forza per equilibrare la resistenza applicata all'altro braccio.

Condizione di equilibrio nella leva: **la somma dei momenti meccanici ad essa applicati deve essere uguale a zero, come la risultante delle forze**. Poiché nella leva l'asse di rotazione è fisso e sono applicate solo *due forze*, è sufficiente uguagliare i due momenti: **$b_1 \cdot F_1 = b_2 \cdot F_2$**

dove:

- F_1 è la forza applicata all'estremità del braccio b_1 (che farebbe ruotare la leva in un dato verso)
- F_2 è la forza applicata all'estremità del braccio b_2 (che farebbe invece ruotare la leva nel verso opposto).

Segue che: **$b_1 : b_2 = F_2 : F_1$**

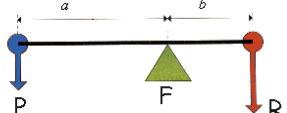
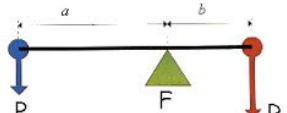
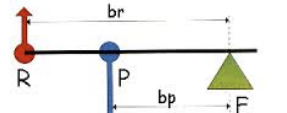
cioè il **braccio e la forza su di esso applicata sono inversamente proporzionali**.

Dalla condizione di equilibrio segue che imprimendo all'estremità del braccio lungo della leva un movimento con una determinata forza, l'estremità del suo braccio corto si muoverà con una forza moltiplicata un fattore b_1/b_2 , anche se percorrerà un cammino ridotto dello stesso fattore, e viceversa se l'azione viene invece compiuta sul braccio corto. Il rapporto tra le dimensioni dei bracci determina quindi il rapporto tra forza resistente e forza da applicare.

In base al rapporto tra forza resistente e forza applicata (o potenza) le leve si distinguono in 3 tipi:

- **vantaggiose**: se la forza applicata richiesta è minore della forza resistente (il braccio-resistenza è più corto del braccio-potenza)
- **svantaggiose**: se la forza applicata richiesta è maggiore della forza resistente (il braccio-resistenza è più lungo del braccio-potenza)
- **indifferenti**: se la forza applicata richiesta è uguale alla forza resistente (il braccio-resistenza è uguale al braccio-potenza).

In base alla posizione reciproca del fulcro e delle forze le leve si distinguono in:

<ul style="list-style-type: none"> • leve di primo genere: il fulcro è posto tra le due forze; possono essere vantaggiose, svantaggiose o indifferenti (forbici, tenaglia, vanga) 	
<ul style="list-style-type: none"> • leve di secondo genere: la forza resistente è tra il fulcro e la forza motrice; sono sempre vantaggiose (schiaccianoci) 	
<ul style="list-style-type: none"> • leve di terzo genere: la forza motrice (potenza) è tra il fulcro e la forza resistente; sono sempre svantaggiose (tagliaunghie, braccio umano). 	

IDROSTATICA

LA PRESSIONE

La **pressione** è una grandezza fisica *derivata intensiva* definita come il rapporto tra il modulo della forza agente perpendicolarmente su una superficie e la sua area.

A parità di forza, la pressione è inversamente proporzionale alla superficie.

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

Lo strumento usato per misurare la pressione è il **barometro**.

Mentre la forza è una grandezza vettoriale, la pressione è uno *scalare*. Essa ha quindi un'intensità, ma non una direzione e si somma algebricamente come tutte le grandezze scalari. Il vettore che viene spesso disegnato rappresenta quindi la forza normale associata alla pressione.

La pressione aumenta se aumenta la forza esercitata su una data area o se una data forza viene applicata su un'area minore. Per esempio, se si preme con un dito su un palloncino, si nota solo una piccola deformazione. Se invece si preme con uno spillo con la stessa forza, il palloncino scoppia. La differenza sta nel fatto che la stessa forza, applicata a un'area più piccola, causa una pressione abbastanza grande da rompere il palloncino.

L'unità di misura della pressione nel SI è il *pascal* (simbolo Pa): $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / \text{m}^2$

La pressione è indicata con molte unità di misura: dipende dalle circostanze di utilizzo. Questo perché 1 Pa è un valore molto piccolo rispetto ai valori osservabili normalmente in natura.

In medicina si usano i millimetri di mercurio che equivalgono ai torr . Questo proprio perché è molto più pratico dal punto di vista sperimentale	1 mmHg = 133,322 Pa
Quando si parla di gas si preferisce l'uso delle atmosfera . 1 atmosfera equivale alla pressione dell'aria a livello del mare	1 atm = 101325 Pa
Per misurare le pressioni delle bombole o pneumatici si usano i bar	1 bar = 100000 Pa

LA LEGGE DI PASCAL

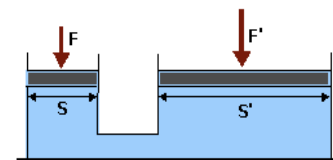
“In un liquido ideale una pressione che venga esercitata in un punto qualsiasi viene trasmessa inalterata a ogni suo altro punto e in ogni sua direzione”.

Grazie ad essa, la pressione, all'interno di un liquido, si trasmette inalterata: se si immaginasse di applicare una forza ad una determinata superficie nel liquido ideale, la pressione che ne risulterebbe verrebbe avvertita in qualunque punto del fluido, su qualunque altra superficie.

IL TORCHIO IDRAULICO

È una “macchina” costituita da due pistoni di diversa area S e S' , collegati da un tubo a forma di U contenente un liquido.

Applicando una forza F al pistone con la sezione più piccola S , facendolo scendere, quella forza si propaga uniformemente in tutto il liquido, per la legge di Pascal, fino a raggiungere l'altro pistone, che di conseguenza si solleva. La forza F' sarà tanto più grande quanto maggiore è S' rispetto a S . Quindi, con una piccola forza F esercitata su S , si può ottenere una forza molto maggiore F' sulla superficie S' .



$$p = \frac{F'}{S'} = \frac{F}{S} \rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{S'}{S}$$

Una delle tante applicazioni pratiche del torchio idraulico è quella usata dai meccanici per sollevare le automobili, facilitandone così la riparazione.

L'EQUILIBRIO IDROSTATICO

Un liquido ideale si dice *in equilibrio* quando, su un qualunque elemento di superficie del liquido, le pressioni esercitate sulle due facce della superficie sono uguali in modulo ma opposte in verso.

Questo infatti equivale al **primo principio della dinamica** o **Legge d'Inerzia**, secondo cui un corpo perdura nel suo stato di quiete se la risultante delle forze agenti è nulla: in presenza di una pressione P agisce una forza $F = P \cdot S$ dove S è l'area della superficie considerata; essendo le pressioni opposte in verso ma uguali in direzione e modulo, e avendo considerato la medesima superficie, anche le forze devono essere uguali in modulo e direzione ma opposte in verso: la loro somma vettoriale è nulla, e il principio d'inerzia è garantito.

LA LEGGE DI STEVIN

“La pressione esercitata da una colonna di fluido di profondità ***h*** (distanza dal pelo libero del fluido, ossia la parte in alto nella colonnina aperta, a contatto con l'ambiente esterno) e densità costante ***ρ*** è direttamente proporzionale a *h*”:

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h$$

quindi, la pressione aumenta con la profondità.

Grazie alla legge di Stevin si può spiegare il fenomeno dei vasi comunicanti: *due recipienti tra loro comunicanti, riempiti con uno stesso fluido (ideale) e in presenza di gravità, vengono riempiti ad un medesimo livello, indipendentemente dalla loro forma.*

IL PRINCIPIO DI ARCHIMEDE E IL GALLEGGIAMENTO

Il fatto che la pressione aumenti con la profondità porta a molte conseguenze importanti. Una di queste è che un fluido esercita una spinta verso l'alto su qualsiasi oggetto vi sia immerso. Questa forza viene chiamata **forza di galleggiamento** o **forza di Archimede**.

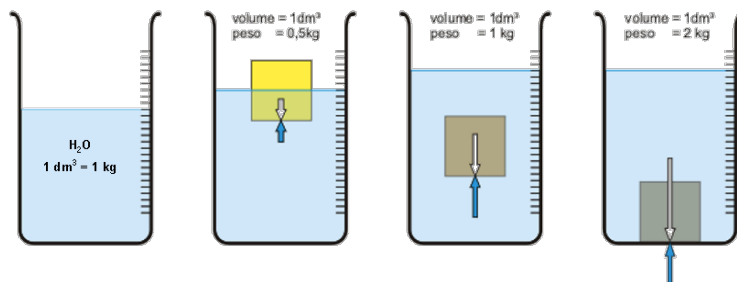
Il principio di Archimede dice che “Un corpo completamente immerso in un fluido sente una spinta di galleggiamento verso l'alto di intensità uguale al peso del fluido spostato”.

Quando un oggetto galleggia, la spinta di Archimede è uguale al suo peso.

e

Un corpo galleggia se sposta una quantità di fluido pari al suo peso.

Perché alcune cose galleggiano e altre no? È abbastanza intuitivo che se il corpo immerso pesa più dell'acqua che sposta andrà a fondo, mentre se è più leggero galleggerà. A un oggetto leggerissimo (plastica, sughero) basterà una piccolissima parte immersa per pareggiare il suo peso; un pezzo di legno sarà immerso magari per metà, cioè per quella parte che se fosse acqua peserebbe come tutto l'oggetto. Un blocco di ferro andrà sicuramente a fondo, perché la densità del ferro è superiore a quello dell'acqua. Le navi galleggiano perché sono costruite con una *forma che sposta un volume di acqua molto più pesante di tutta la nave.*



LA PRESSIONE ATMOSFERICA E L'ESPERIMENTO DI TORRICELLI

La Terra è circondata da un involucro gassoso, l'**atmosfera**. L'atmosfera ha un certo peso, quindi esercita su tutti i corpi che vi sono immersi una certa pressione, che si trasmette in tutte le direzioni. La pressione atmosferica gioca un ruolo chiave nella dinamica delle masse d'aria ed è quindi di fondamentale importanza misurarla per conoscere il tempo meteorologico in atto e quello che farà.

Evangelista **Torricelli**, matematico e fisico italiano (1608-1647), fu tra i primi a misurare la pressione atmosferica utilizzando il **tubo di Torricelli**. Quest'ultimo è costituito da un tubo di vetro lungo 1 m e avente una sezione di 1 cm², chiuso ad una estremità e pieno di *mercurio*, che viene capovolto in una vaschetta contenente lo stesso liquido; il tubo non si svuota del tutto e il mercurio scende solo per un certo tratto, a causa della pressione atmosferica che agisce sul liquido della vaschetta e che quindi contrasta il peso del mercurio all'interno del tubo. È chiaro che la pressione sul pelo libero all'interno del tubo è zero, non essendovi aria dentro questo. Torricelli misurò l'altezza che la colonna di mercurio aveva raggiunto ed era pari a **760 mm**.

Da Torricelli prende nome un'unità di misura della pressione, il **Torr**: **1 Torr = 1 mm Hg**
1 atm = 760 mm Hg