

chimica

- La chimica studia la composizione, la struttura e le trasformazioni della materia.

- Tutti i materiali sono formati da **atomi**, che si aggregano in strutture più grandi (es. molecole)

Per conoscere la materia è necessario effettuare **misure** rigorose

STORIA Galileo, Newton, Einstein

La geometria raccolta da Euclide (vissuto tra il IV e il III secolo a.C.) nei suoi *Elementi* è rimasta praticamente intatta fino ai nostri giorni.

L'aritmetica si è gradualmente evoluta nei secoli, ma i suoi fondamenti non sono mai cambiati.

Nel passaggio tra mondo antico e mondo moderno, invece, la fisica è stata completamente rivoluzionata e ricostruita da zero. Ciò che credevano gli antichi a proposito della struttura dell'Universo, del movimento dei corpi o delle forze è molto diverso da ciò che crediamo noi oggi.

Gli autori di questo profondo ripensamento furono principalmente due: Galileo e Newton.

Il primo, basandosi anche sulle idee di Keplero, attaccò i fondamenti della fisica di Aristotele. Con le sue osservazioni e i suoi brillanti esperimenti smentì le antiche credenze e gettò le basi della nuova scienza.

Nello stesso anno in cui Galileo morì, il 1642, nacque Newton.

Newton non aveva le doti di sperimentatore di Galileo, ma possedeva un ingegno matematico ineguagliabile. Per anni inventò e affinò gli strumenti matematici necessari, poi li utilizzò per riunire tutte le leggi della fisica del tempo in una struttura teorica eccezionale: la gravitazione universale. Questa teoria permetterà di spiegare con gli stessi principi diversi fenomeni: i moti dei pianeti, le forze sulla Terra, le leggi di Keplero e di Galileo.



La meccanica che studiamo in questo libro è ancora quella di Newton, a partire dai tre principi della dinamica.

Per secoli nessuno osò metterla in discussione, anche se ogni tanto qualche calcolo non tornava e qualche misura non dava i risultati attesi.

Poi, all'inizio del Novecento, uno sconosciuto impiegato dell'ufficio brevetti di Berna di nome Albert Einstein iniziò la pubblicazione di una serie di lavori che culminarono nel 1915 con la teoria della relatività generale.

La nuova immensa teoria non invalidava la meccanica di Newton, ma la considerava un caso particolare di leggi ancora più vaste. Finché le velocità sono basse e le energie limitate la teoria di Newton funziona, ma se ci avviciniamo alla velocità della luce e alle energie delle stelle, allora dobbiamo ricorrere alla teoria di Einstein.

Puoi leggere il primo capitolo del libro *Sette brevi lezioni di Fisica* di Carlo Rovelli (ed. Adelphi) per saperne di più sulla teoria della relatività di Einstein.

Le proprietà della materia

	Proprietà intensive	Proprietà estensive
Definizione	non dipendono dalla dimensione del campione	dipendono dalla dimensione del campione
Esempi	peso specifico	massa
	densità	volume
	temperatura di ebollizione	lunghezza

Le grandezze fisiche

sono grandezze che si possono **misurare**.

La comunità scientifica ha identificato sette **grandezze fondamentali** dalle quali possono essere ricavate tutte le altre (grandezze derivate).

Grandezza fisica	Simbolo della grandezza	Unità di misura	Simbolo dell'unità di misura
lunghezza	l	metro	m
massa	m	kilogrammo	kg
tempo	t	secondo	s
corrente elettrica	I	ampere	A
temperatura	T	kelvin	K
quantità di sostanza	n	mole	mol
intensità luminosa	I _v	candela	cd

Grandezza fisica	Unità di misura	Simbolo dell'unità di misura	Definizione dell'unità di misura SI
volume	metro cubo	m ³	
densità	kilogrammo al metro cubo	kg/m ³	
forza	newton	N	N = kg·m/s ²
energia, lavoro, calore	joule	J	J = kg·m ² /s ² = N·m
velocità	metri al secondo	m/s	
carica elettrica	coulomb	C	C = A·s

Come rappresentare (scrivere) i numeri

Notazione decimale:	15.600.000 Km
Notazione scientifica (o esponenziale) :	156×10^5 Km
Notazione scientifica normalizzata:	$1,56 \times 10^7$ Km
Notazione ingegneristica:	$15,6 \times 10^6$ Km = 15,6 milioni di km

Numeri "piccoli" (compresi tra 0 e 1):

$$0,3 = 3 \times 10^{-1}$$

$$0,004 = 4 \times 10^{-3}$$

$$0,0000002 = 2 \times 10^{-7}$$

Notazione scientifica:

Il diametro della Terra misura circa 12000000 m = $1,2 \times 10^6$ m

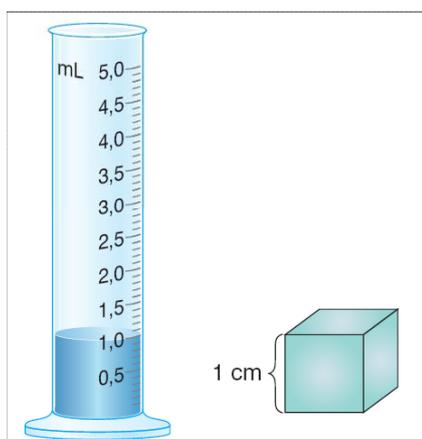
Il raggio dell'atomo di idrogeno è circa 0,00000000005 m = 5×10^{-11} m

Multipli e sottomultipli
Principali prefissi delle unità di
misura

Sottomultiplo	Prefisso	Simbolo	Multiplo	Prefisso	Simbolo
10^{-1}	deci-	d-	10^1	deca-	da-
10^{-2}	centi-	c-	10^2	etto-	h-
10^{-3}	milli-	m-	10^3	kilo-	k-
10^{-6}	micro-	μ -	10^6	mega-	M-
10^{-9}	nano-	n-	10^9	giga-	G-
10^{-12}	pico-	p-	10^{12}	tera-	T-
10^{-15}	femto-	f-	10^{15}	peta-	P-
10^{-18}	atto-	a-	10^{18}	exa-	E-

grandezze: Volume

- Il volume è una grandezza derivata.
- La sua unità di misura SI è il **metro cubo** (m^3).



Per convertire le misure espresse in decimetri cubi o centimetri cubi in **millilitri** ricordiamo che:

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL} \quad \Rightarrow \quad 1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

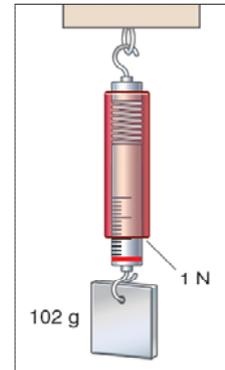
grandezze: Massa e Peso

- **Massa e peso sono due concetti diversi.**
- La **massa** è una proprietà fondamentale della materia (unità di misura = kg).
- Il **peso** (o forza peso) è la forza con cui la Terra attira una certa massa (N).



Massa

La misura della massa si effettua attraverso il confronto con masse note, utilizzando la bilancia.



Peso

dinamometro :

il peso si ricava per confronto con la forza di richiamo della molla.

Peso

- Il **peso** (o forza peso) è la forza con cui la Terra attira una certa massa e dipende dall'accelerazione di gravità:

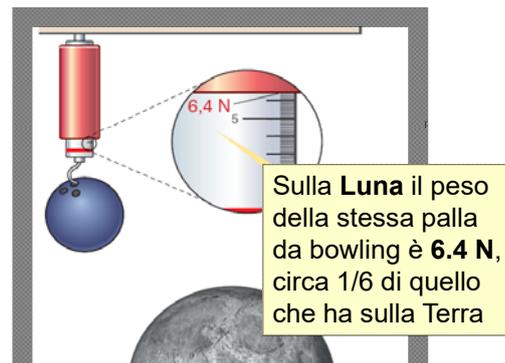
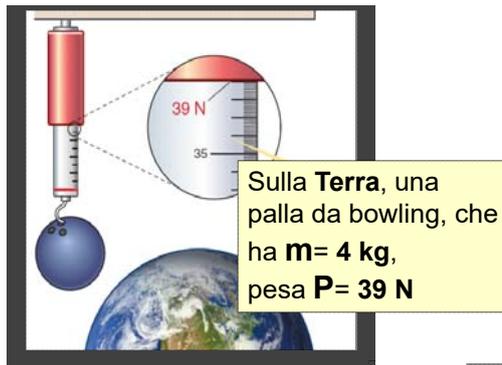
$$P = m \cdot g \quad \text{dove } g \approx 9.8 \text{ m/s}^2$$

- la sua unità di misura nel SI è il Newton $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$
- Esempio: una **massa di 1 kg** pesa circa 10 N:
 $P = m \cdot g = 1 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = 9.8 \text{ N}$

- Altra formula per calcolare il peso

Legge di gravitazione universale

$$F = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{R_T^2}$$



esercizio su Massa e Peso

Gigi sale su una bilancia e misura la sua massa, pari a 100Kg
Gigi vuole sapere il suo peso. Come fa se non ha un dinamometro?

Condizione: a che distanza è dal centro della terra?

- a) È all'equatore, sul mare $r=6.378\text{km} = \dots\dots\dots\text{m}$
 b) È al Polo Nord $r=6.357\text{Km} = \dots\dots\dots\text{m}$
 c) È sull'Everest $r=6.378+9\text{Km} = \dots\dots\dots\text{m}$

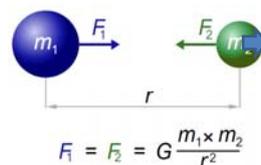
Dati:

$$m_{\text{terra}} = 5,9726 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$m_{\text{matteo}} = 100 \text{ kg}$$

Formula: applichiamo **$F=mg$**
oppure la
Legge di gravitazione universale

dove F = forza peso

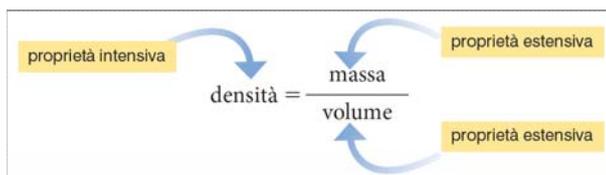


Densità

Ogni corpo ha una **densità** caratteristica, definita dal rapporto tra la sua massa e il suo volume



L'olio galleggia sull'acqua perché è meno denso.



Nel SI la densità si misura in **kg/m³**
In laboratorio si usa il **g/cm³ = g/mL**

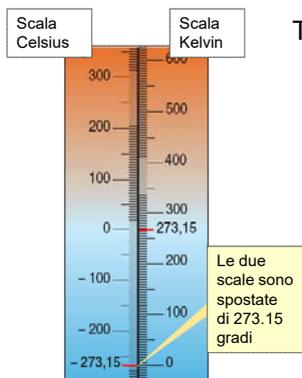
solidi	Densità (g/cm ³)
Argento	10,5
Cemento	0,82 - 1,95
Vetro	2,5-2,8
liquidi	
acqua pura	1
Mercurio	13,6
Olio d'oliva	0,92
Sangue	1,06
Gas	
Aria	0,001

Temperatura

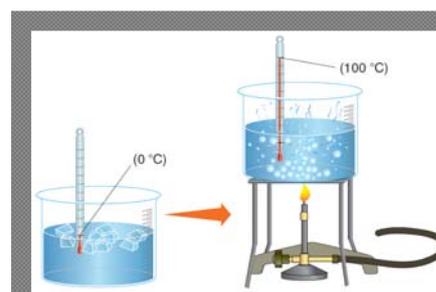
- La temperatura di un oggetto è una misura del suo **stato termico**.
- Non va confusa con il calore, che è invece un modo di trasferire energia.
- È una grandezza intensiva.
- La temperatura si misura con il termometro, sfruttando la capacità dei liquidi (es. alcool, mercurio), i solidi e i gas di dilatarsi all'aumentare della temperatura.

$$t (^{\circ} \text{C}) = T (\text{K}) - 273.15$$

$$T (\text{K}) = t (^{\circ} \text{C}) + 273.15$$

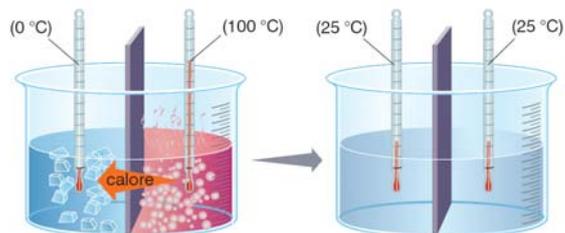


Taratura di un termometro



Calore

- Il calore è una modalità di **trasferimento di energia** da un corpo a temperatura più elevata a uno a temperatura più bassa.
- **Il trasferimento cessa** quando i due corpi hanno la **stessa temperatura**.



Il corpo più caldo trasferisce calore al corpo più freddo...

... fino a quando i due corpi raggiungono la stessa temperatura.

Laboratorio:

- 1 Riscaldamento 2 oggetti diversi con stessa quantità di calore
- 2 Misurazione T = proprietà intensiva misurabile con termometro