

ZANICHELLI

Valitutti, Falasca, Tifi, Gentile

Chimica

concetti e modelli.blu

ZANICHELLI

Capitolo 1

Misure e grandezze

ZANICHELLI

Sommario

1. Le origini della chimica
2. Il metodo scientifico
3. Il Sistema Internazionale di unità di misura
4. Grandezze estensive e grandezze intensive
5. Energia, lavoro e calore
6. Temperatura e calore
7. Misure precise e misure accurate

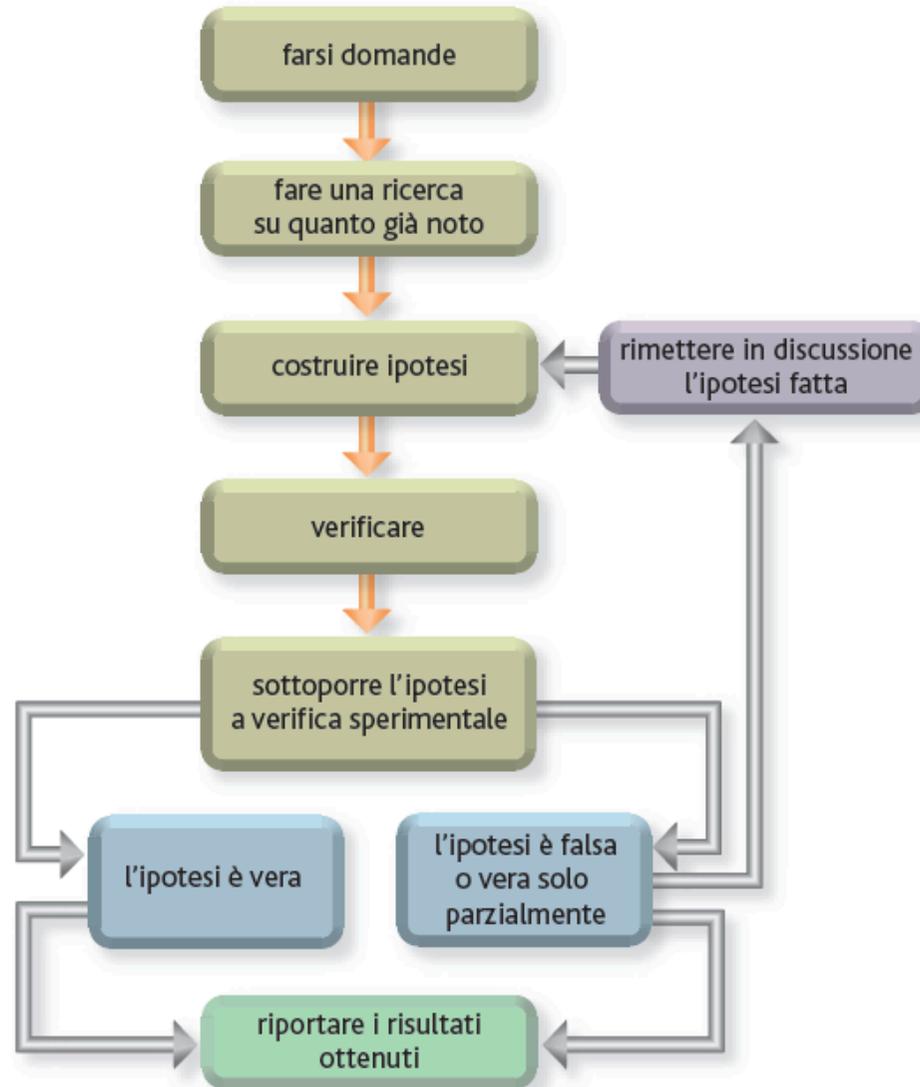
Le origini della chimica



I primi a porsi domande sulla natura della materia e a elaborare teorie scientifiche furono i **filosofi greci** (i filosofi della natura, Democrito Aristotele).

Antenata della chimica è l'**alchimia**, disciplina nata in età ellenistica ma che vide il suo splendore nel Medioevo.

Il metodo scientifico



Il Sistema Internazionale di unità di misura (I)

Le grandezze che si possono misurare sono dette **grandezze fisiche**.

Secondo il **Sistema Internazionale (SI)** ci sono sette grandezze fondamentali.

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

Il Sistema Internazionale di unità di misura (II)

Dalle grandezze fondamentali si ricavano le **grandezze derivate.**

Ogni grandezza fondamentale ha una sua unità di misura la cui combinazione fornisce le unità di misura delle grandezze derivate.

Il Sistema Internazionale di unità di misura (III)

Grandezza fisica	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità di misura	Definizione dell'unità di misura SI
area	metro quadrato	m ²	
volume	metro cubo	m ³	
densità o massa volumica	kilogrammo al metro cubo	kg/m ³	
forza	newton	N	$N = \text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
pressione	pascal	Pa	$\text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2$
energia, lavoro, calore	joule	J	$J = \text{N} \cdot \text{m}$
velocità	metri al secondo	m/s	
accelerazione	metro al secondo quadrato	m/s ²	
potenza	watt	W	$W = \text{J}/\text{s}$
carica elettrica	coulomb	C	$C = \text{A} \cdot \text{s}$
differenza di potenziale elettrico, forza elettromotrice	volt	V	$V = \text{J}/\text{C}$
resistenza	ohm	Ω	$\Omega = \text{V}/\text{A}$
frequenza	hertz	Hz	$\text{Hz} = 1/\text{s}$

Grandezze estensive e grandezze intensive (I)

Grandezze estensive
massa l'unità di misura è il kilogrammo (kg)
volume l'unità di misura è il litro (L)
lunghezza l'unità di misura è il metro (m)

Le **grandezze estensive**, come lunghezza, volume e massa, dipendono dalle dimensioni del campione.

Grandezze estensive e grandezze intensive (II)

Grandezze intensive
densità
peso specifico
temperatura di ebollizione
temperatura di fusione

Le **grandezze intensive**, come densità, peso specifico, temperatura di ebollizione e temperatura di fusione, non dipendono dalle dimensioni del campione.

Grandezze estensive e grandezze intensive (III)

L'unità di misura della **lunghezza** nel SI è il **metro** (m), ovvero lo spazio percorso dalla luce nel vuoto in un intervallo di tempo di 1/299 792 458 secondi.

I sottomultipli più usati del metro sono:

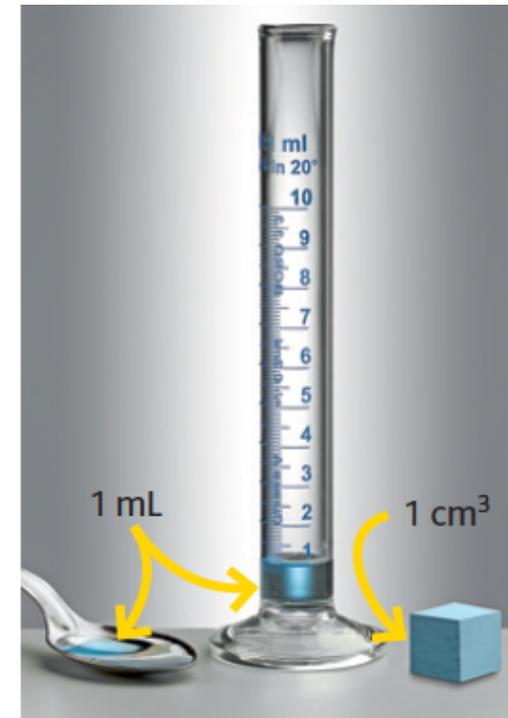
- micrometro, $\mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$
- nanometro, $\text{nm} = 10^{-9} \text{ m}$
- ångstrom, $\text{Å} = 10^{-12} \text{ m}$

Grandezze estensive e grandezze intensive (IV)

L'unità di misura del **volume** nel SI è il **metro cubo** (m^3), con i suoi sottomultipli.

Se il volume esprime una misura di capacità, l'unità di misura utilizzata è il litro (L) con il suo sottomultiplo, il microlitro (mL).

Per convertire L in m^3 è necessario ricordare che:
 $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mL}$



Grandezze estensive e grandezze intensive (V)

La **massa** è la misura della resistenza che un corpo oppone alla variazione del suo stato di quiete e di moto.

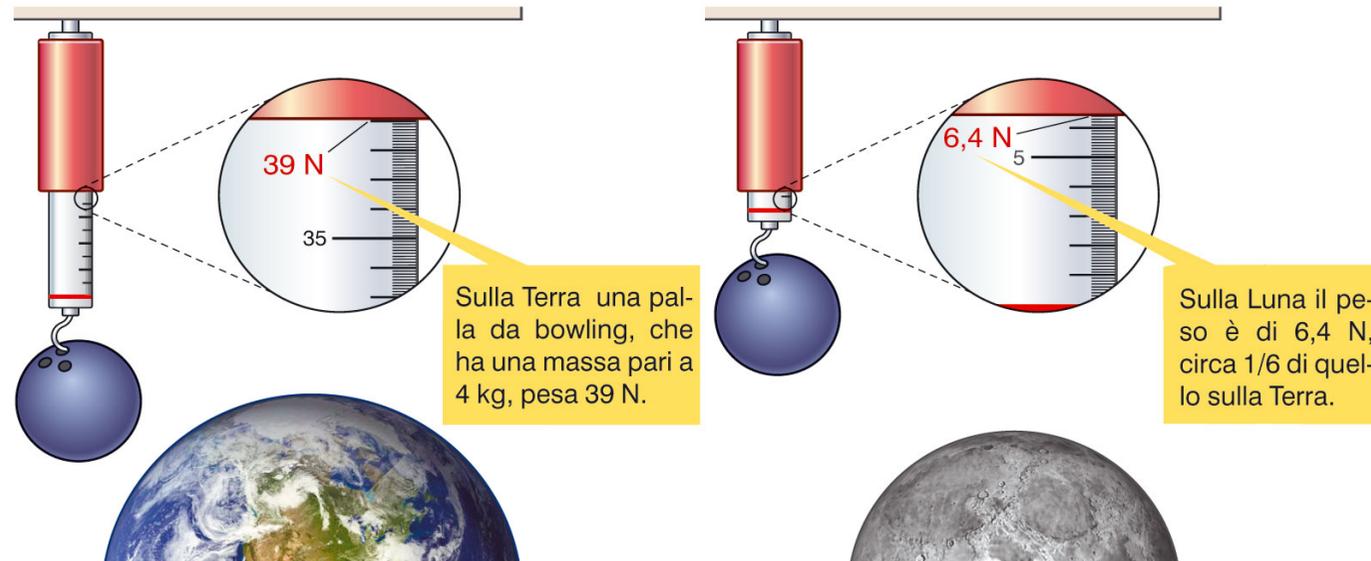
Sulla Terra il **peso** di un corpo (misurato in newton, N) è pari alla forza con cui la sua massa viene attratta dalla Terra

$$P = m \cdot g$$

dove:

P è il peso del corpo, m è la massa del corpo
g è l'accelerazione di gravità (9,8 m/s²)

Grandezze estensive e grandezze intensive (VI)



Sulla Luna il peso di un corpo è circa sei volte inferiore che sulla Terra: la forza di gravità diminuisce a mano a mano che ci si allontana dal centro della Terra.

Grandezze estensive e grandezze intensive (VII)

La **pressione** è il rapporto fra la forza F che agisce perpendicolarmente a una superficie e l'area s della superficie stessa

$$p = F/s$$

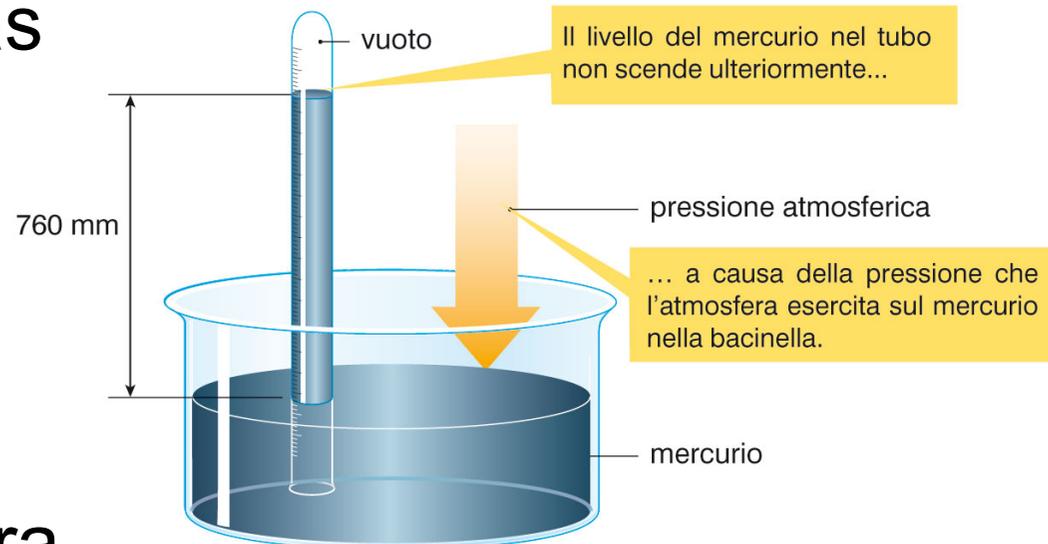
L'unità di misura nel SI è il **pascal (Pa)**, dove

Unità di misura	Simbolo	Fa parte del SI?	Fattori di conversione
pascal	Pa	sì (Pa = N/m ²)	1 kPa = 10 ³ Pa
bar		no, ma il suo uso è ammesso in meteorologia	1 bar = 10 ⁵ Pa = 0,986 atm 1 millibar = 10 ⁻³ bar
atmosfera	atm	no	1 atm = 101325 Pa = 1,013 bar = 760 mmHg
millimetri di mercurio	mmHg	no, ma il suo uso è ammesso per misurare la pressione sanguigna	1 mmHg = 133,322 Pa = = 1,3 · 10 ⁻³ atm

Grandezze estensive e grandezze intensive (VIII)

La pressione dei gas si misura con il **manometro**.

La pressione atmosferica si misura con il **barometro**.



Esperimento di Torricelli

Grandezze estensive e grandezze intensive (IX)

La **densità** (kg/m^3) di un corpo è il rapporto fra la sua massa e il suo volume:

$$d = m/V$$

Il **peso specifico** (N/m^3) di un corpo è il rapporto fra il suo peso e il suo volume, ovvero corrisponde al prodotto della densità per l'accelerazione di gravità

$$P_s = P/V = m \cdot g/V = d \cdot g$$



ZANICHELLI

Energia, lavoro e calore

Il **lavoro** è il prodotto della forza per lo spostamento

$$L = f \cdot s$$

nel SI l'unità di misura è il **joule** (J).

Il lavoro si misura anche in **calorie** (1 cal = 4,186 J).

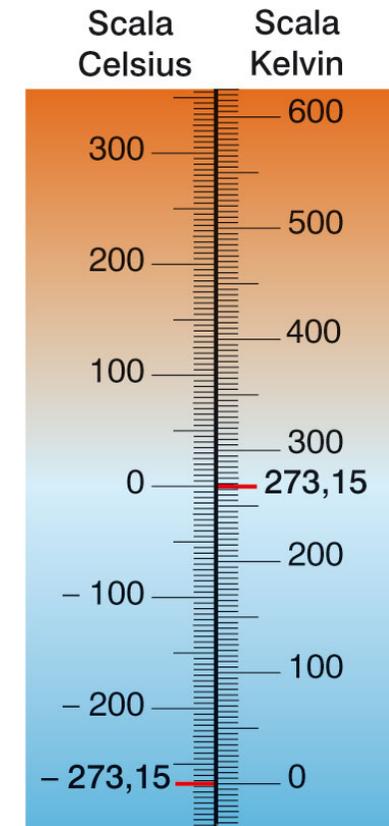
Temperatura e calore (I)

La misura della **temperatura** viene effettuata dai termometri.

I termometri possono essere graduate secondo diverse scale termometriche. Le più usate sono:

- scala Celsius (°C)
- scala Kelvin (K)

$$T \text{ (K)} = t \text{ (}^\circ\text{C)} + 273,15$$



Le due scale sono spostate di 273,15 gradi.

ZANICHELLI

Temperatura e calore (II)

Il **calore** è energia che passa da un corpo a temperatura maggiore a uno a temperatura minore, e dipende dalla quantità di materia che viene coinvolta.

Il **calore specifico** è la quantità di energia assorbita (o ceduta) da 1 kg di materiale durante un aumento (o diminuzione) di temperatura di 1 K.



Misure precise e misure accurate (I)

Ogni misura può essere accompagnata da errori.

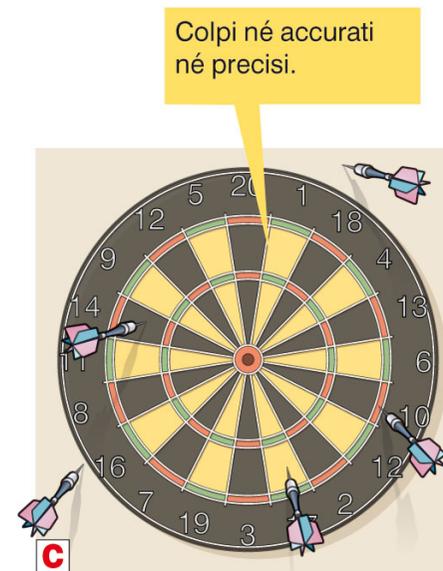
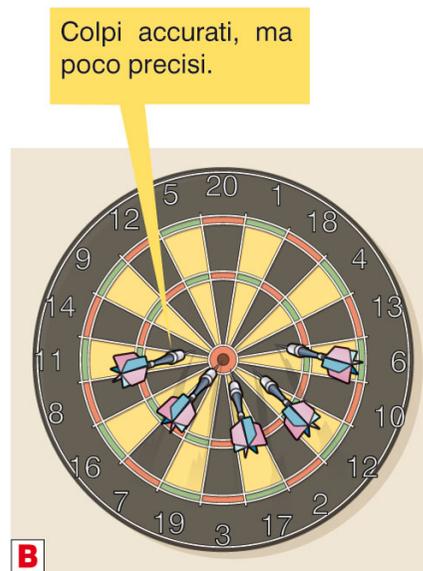
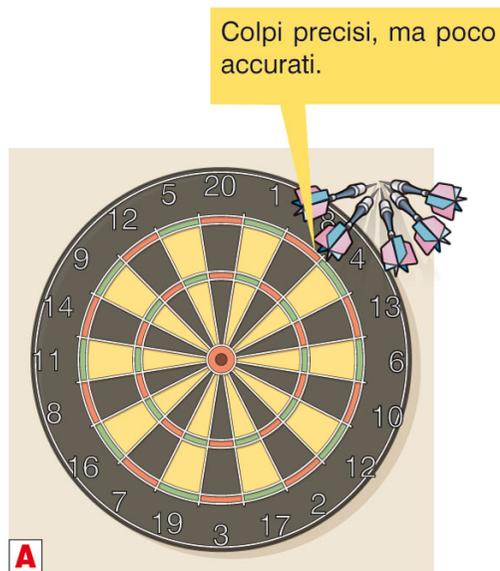
Ne esistono di due tipi:

- **sistematici**, per esempio a causa di strumenti di cattiva qualità;
- **accidentali**, a causa di cambiamenti delle condizioni durante la misurazione.

Cercando di ridurre al minimo questi due tipi di errore si può ottenere una **misura accurata**.

Misure precise e misure accurate (II)

L'incertezza del valore più attendibile è l'**errore assoluto**, ovvero la differenza tra il massimo e il minimo valore misurato.



Misure precise e misure accurate (III)

Le **cifre significative** sono tutte le cifre di una misurazione più la prima cifra incerta. Si indicano secondo le seguenti regole:

- tutti i numeri diversi da zero si considerano cifre significative;
- gli zeri a sinistra della prima cifra significativa non sono significativi;
- gli zeri terminali, a destra di una cifra decimale diversa da zero sono cifre significative;
- il numero di cifre significative non varia cambiando l'unità di misura.

Misure precise e misure accurate (IV)

I numeri molto grandi o molto piccoli si possono esprimere come **potenze di 10**, ricordando che l'esponente indica gli spostamenti di virgola a destra se ha segno negativo e a sinistra se ha segno positivo.

Maggiori di 0	Minori di 0
$10^1 = 10$	$10^{-1} = 0,1$
$10^2 = 100$	$10^{-2} = 0,01$
$10^3 = 1000$	$10^{-3} = 0,001$
$10^4 = 10\,000$	$10^{-4} = 0,0001$
$10^5 = 100\,000$	$10^{-5} = 0,00001$