

**ZANICHELLI**

Jay Phelan

Maria Cristina Pignocchino

# Scopriamo la chimica e le scienze della Terra

# Capitolo C1

# Grandezze e misure

# La chimica studia la materia /1

Si definisce **materia** tutto ciò che possiede massa e volume.

Un **corpo** è una porzione delimitata di materia che ha massa e volume propri.

I corpi sono costituiti da uno o più materiali.

Un **materiale** è un tipo di materia dotato di specifiche proprietà.



# La chimica studia la materia /2

I corpi possono **trasformarsi** e interagire l'uno con l'altro a causa di **fenomeni** spontanei o artificiali.

La **chimica** studia a livello **macroscopico** e **microscopico** le proprietà dei materiali e i fenomeni in cui varia la loro composizione.



La fusione del ghiaccio e la combustione della carta sono fenomeni.

# I sistemi e le grandezze /1

La parte di mondo materiale che stiamo esaminando è chiamata **sistema**.

Tutto ciò che circonda il sistema è chiamato **ambiente**.

Un sistema può essere:

- **chiuso**, se scambia solo energia con l'ambiente;
- **aperto**, se scambia materia ed energia con l'ambiente;
- **isolato**, se non scambia né materia né energia con l'ambiente.



sistema chiuso



sistema aperto



sistema isolato

# I sistemi e le grandezze /2

La descrizione delle proprietà di un sistema può essere

- **qualitativa** → non si avvale di misure
- **quantitativa** → effettuata con una misurazione.

Le proprietà misurabili sono dette **grandezze**; i dati sperimentali sono l'espressione della misura di una grandezza.

# Il Sistema Internazionale /1

**Misurare** significa confrontare il valore di una grandezza con una unità di misura.

Il metodo della misura comporta due passaggi:

1. scegliere un campione di riferimento riconosciuto come **unità di misura**;
2. stabilire una **procedura** per effettuare la misura.



# Il Sistema Internazionale /2

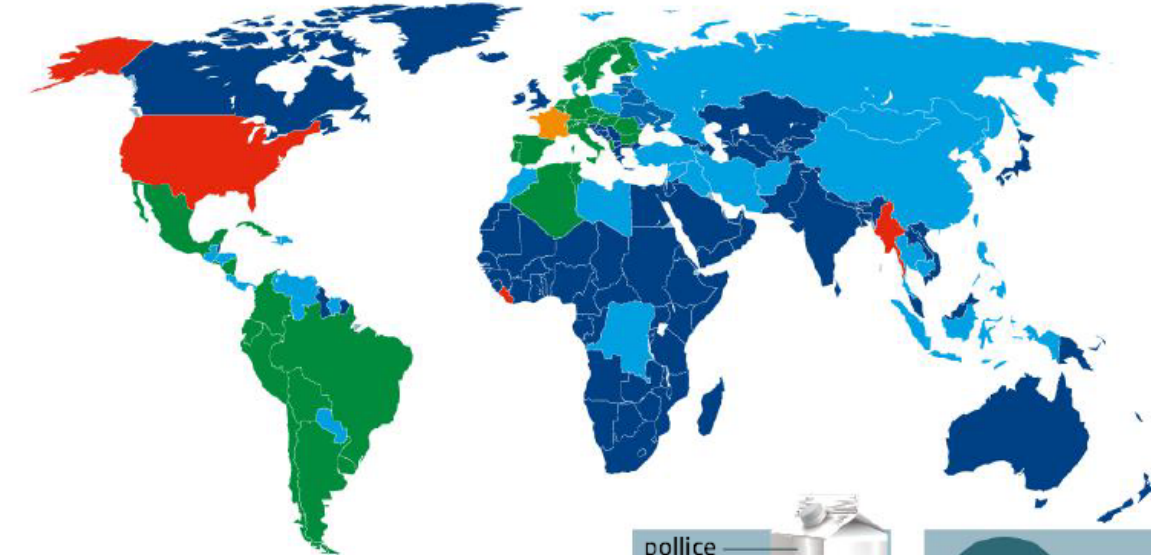
Il **Sistema Internazionale** (SI) definisce le unità di misura standard di sette grandezze che sono chiamate **grandezze fondamentali** perché sono indipendenti l'una dall'altra.

Grandezza fisica	Simbolo della grandezza fisica	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità di misura
Lunghezza	$l$	metro	m
Massa	$m$	kilogrammo	kg
Tempo	$t$	secondo	s
Temperatura	$T$	kelvin	K
Quantità di sostanza	$n$	mole	mol

# Le unità di misura nel mondo

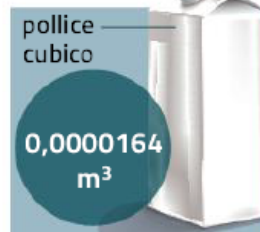
Il **Sistema Internazionale** e quello **Consuetudinario** sono i due sistemi di misurazione adottati nel mondo.

Quando è stato adottato il Sistema Internazionale



■ fra il 1700 e il 1789    
 ■ fra il 1800 e il 1899    
 ■ fra il 1900 e il 1949    
 ■ fra il 1950 e il 2010

■ non adottato    
 Stati Uniti, Liberia e Myanmar sono gli unici Paesi al mondo a non avere adottato il SI come unico o principale sistema di misurazione



**VOLUME**

Consuetudinario: pollice cubico (in<sup>3</sup>)

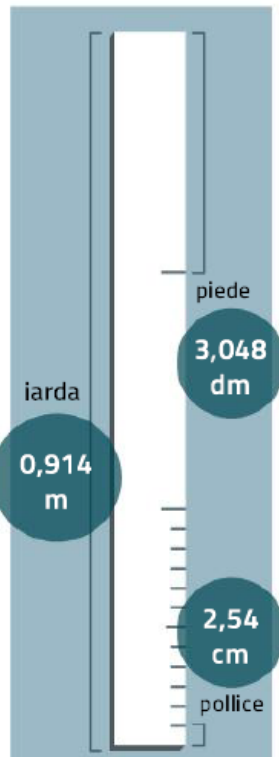
Sistema Internazionale: metro cubo (m<sup>3</sup>)



**PESO**

Consuetudinario: libbra (lb)

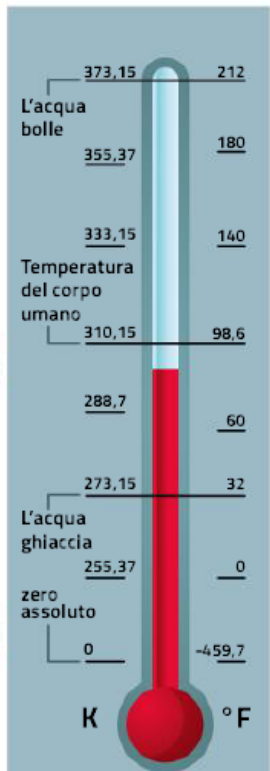
Sistema Internazionale: kilogrammo (kg)



**LUNGHEZZA**

Consuetudinario: iarda (yd)

Sistema Internazionale: metro (m)



**TEMPERATURA**

Consuetudinario: grado fahrenheit (°F)

Sistema Internazionale: kelvin (K)

Fonte: Enciclopedia Britannica

1. Quale nazione ha adottato per prima il Sistema Internazionale?
2. In quale periodo è stato adottato il Sistema Internazionale in Italia?

# Grandezze estensive e grandezze intensive /1

Dividendo o moltiplicando tra loro le sette grandezze fondamentali è possibile ricavare tutte le altre, chiamate **grandezze derivate**.

Grandezza fisica	Simbolo della grandezza fisica	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità di misura	Definizione dell'unità di misura SI
Area	$A$	Metro quadrato	$m^2$	
Volume	$V$	metro cubo	$m^3$	
Densità	$d$	kilogrammo al metro cubo	$kg/m^3$	
Forza	$F$	newton	N	$N = kg \cdot m/s^2$
Pressione	$p$	pascal	Pa	$Pa = N/m^2$
Energia, lavoro, calore	$E$	joule	J	$J = N \cdot m$
Velocità	$v$	metri al secondo	$m/s$	

# Grandezze estensive e grandezze intensive /2

- **Grandezze estensive** → dipendono dalle dimensioni del campione.
- **Grandezze intensive** → non dipendono dalle dimensioni del campione.



# La notazione scientifica /1

Spesso si usano multipli e sottomultipli dell'unità di misura, indicati da un **prefisso** e da un **simbolo**.

Sottomultiplo	Prefisso	Simbolo
$10^{-1}$	deci-	d-
$10^{-2}$	centi-	c-
$10^{-3}$	milli-	m-
$10^{-6}$	micro-	$\mu$ -
$10^{-9}$	nano-	n-
$10^{-12}$	pico-	p-

Multiplo	Prefisso	Simbolo
10	deca-	da-
$10^2$	etto-	h-
$10^3$	kilo-	k-
$10^6$	mega-	M-
$10^9$	giga-	G-
$10^{12}$	tera-	T-

# La notazione scientifica /2

I multipli o sottomultipli di una unità di misura si possono esprimere in forma più sintetica con la **notazione scientifica**.

Un numero in **notazione scientifica** è espresso come prodotto tra un numero decimale (compreso tra 1 e 10) e una potenza di 10.

$$71\,031\,525 \text{ m} = 7,1031\,525 \cdot 10^7 \text{ m}$$

$$0,00\,085 \text{ s} = 8,5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

# La massa

La **massa** ( $m$ ) è la grandezza che esprime l'inerzia di un corpo; è cioè la misura della resistenza che il corpo oppone a una forza che modifica il suo stato di quiete o di moto.

La sua unità di misura nel SI è il **kilogrammo (kg)** e si misura con la *bilancia*.

La massa di un sistema chiuso dipende solo dalla **quantità di materia** che contiene e non varia se cambiano le condizioni dell'ambiente.



# Il volume

Il **volume** ( $V$ ) è lo spazio occupato da un corpo.

La sua unità di misura nel SI è il **metro cubo** ( $m^3$ ) e i suoi sottomultipli.

Molto spesso, però, nell'uso comune si utilizza il litro (L), che equivale al volume di  $1\text{ dm}^3$ .

La misura del volume di un solido che non si scioglie in acqua.





# La densità /1

La **densità** ( $d$ ) è il rapporto tra la massa e il volume di un corpo.

La sua unità di misura nel SI è il **kilogrammo/metro cubo** ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).

La densità è una proprietà intensiva.

La massa è una proprietà estensiva.

$$d = \frac{m}{V} \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

Il volume è una proprietà estensiva.



Liquidi a densità diversa.

# La densità /2

La densità di un corpo può variare se cambiano temperatura e stato fisico.

Nel caso dei gas è importante anche la pressione.

Liquidi e solidi	Materiale	Densità (g/cm <sup>3</sup> a 20 °C)
	Alcol etilico	0,79
	Olio d'oliva	0,92
	Acqua	1,00
	Zucchero	1,59
	Zolfo	2,07
	Rame	8,92
	Piombo	11,34
	Mercurio	13,58
	Oro	19,32
	Ferro	7,87
Gas	Materiale	Densità (g/dm <sup>3</sup> a 0 °C)
	Idrogeno	0,09
	Metano	0,72
	Azoto	1,25
	Aria	1,29
	Ossigeno	1,43
	Diossido di carbonio	1,98

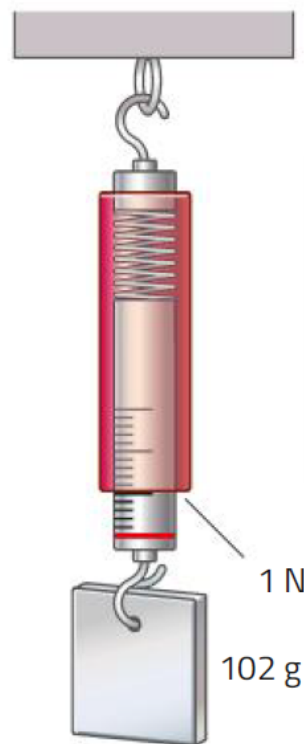
# Il peso

Il **peso** ( $P$ ) misura la forza di gravità con cui la massa di un corpo è attratta dal corpo celeste su cui si trova.

L'unità di misura della forza nel SI è il **newton** (**N**) e si misura con il *dinamometro*.

Il peso può anche essere calcolato moltiplicando la massa del corpo ( $m$ ) per il valore dell'accelerazione di gravità ( $g$ ), che sulla Terra è circa  $9,8 \text{ m/s}^2$ .

$$P = m \cdot g = 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 9,8 \text{ N}$$



1 N è il peso di circa un ettogrammo di massa, cioè di una massa che è 10 volte più piccola del kilogrammo.

# La pressione /1

La **pressione** ( $p$ ) misura il rapporto tra l'intensità di una forza perpendicolare a una superficie e l'area della superficie su cui essa agisce.

La sua unità di misura nel SI è il **pascal (Pa)** e si misura con il *manometro*.

Un pascal corrisponde alla pressione esercitata da una forza di un newton perpendicolare a una superficie di un metro quadrato.

$$p = \frac{F}{S} \quad \text{z} \quad 1 \text{ Pa} = \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ m}^2}$$



# La pressione /2

La **pressione atmosferica** è la pressione esercitata dall'atmosfera su tutto ciò che si trova sulla superficie terrestre.

Può assumere valori differenti a seconda delle condizioni atmosferiche e dell'altitudine.

La pressione atmosferica si misura con il *barometro*.

$$1 \text{ atm} = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$



# L'energia /1

L'**energia** ( $E$ ) è la capacità di un corpo di compiere un lavoro o di trasferire calore.

La sua unità di misura nel SI è il **joule (J)**.

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$$

Esistono molte forme di energia, che possono essere convertite le une nelle altre.

Alcuni tipi di energia si possono classificare come:

- **Energia cinetica**
- **Energia potenziale.**

# L'energia /2

- **L'energia cinetica ( $E_c$ )** è l'energia posseduta da un corpo in movimento.

Si calcola con la formula:

$$E_c = 1/2 m \cdot v^2$$

- **L'energia potenziale ( $E_p$ )** è l'energia che un corpo possiede in virtù della sua posizione o della sua composizione (*energia potenziale chimica*).



Un'automobile in movimento possiede energia cinetica.



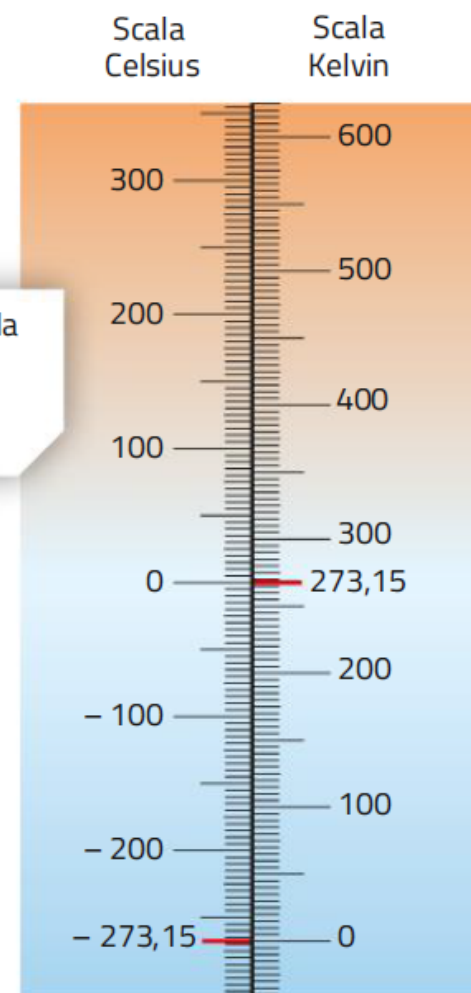
L'energia chimica potenziale contenuta nel legno viene liberata sotto forma di calore ed energia luminosa.

# La temperatura

La **temperatura** è la grandezza che esprime in termini quantitativi lo stato termico di un corpo, cioè la sua capacità di scambiare calore con un altro corpo o con l'ambiente.

Esistono diverse scale graduate costruite con riferimenti diversi; quella del SI è la **scala Kelvin (K)**, ma in Italia è utilizzata anche la **scala Celsius (°C)**. La temperatura di un corpo si misura con il *termometro*.

La scala Celsius e la scala Kelvin sono spostate di 273,15 gradi.





# Il calore

Il **calore**, è la quantità di **energia termica** che si trasferisce da un sistema a temperatura più elevata a un sistema con temperatura minore.

La sua unità di misura nel SI è il **joule (J)**, ma spesso viene utilizzata la **caloria (cal)**. Per misurarlo si usa il *calorimetro*.

$$1 \text{ cal} = 4,184 \text{ J}$$

