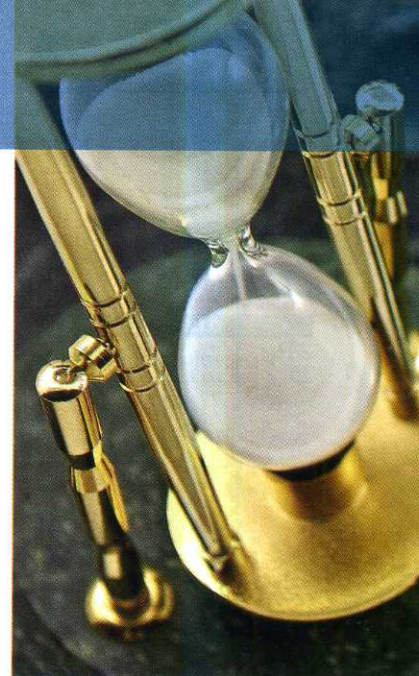


Le misure e le grandezze

ABILITÀ

- Utilizzare le unità di misura e i prefissi del Sistema Internazionale (SI) nella risoluzione dei problemi.
- Distinguere le grandezze estensive dalle grandezze intensive.
- Spiegare alcune proprietà della materia in termini di energia cinetica, di energia potenziale e di temperatura.



La **chimica** è la scienza che studia la composizione, la struttura e le trasformazioni della materia.

La chimica si basa sulla teoria che tutta la materia, con poche eccezioni, è formata da **molecole** e da **ioni**. Le molecole sono fatte dall'unione di **atomi**, particelle elementari elettricamente neutre; gli ioni sono atomi elettricamente carichi.

Gli atomi sono senza età; passano da una sostanza all'altra, da un corpo all'altro e da un organismo all'altro. Gli atomi del nostro corpo esistevano già prima di noi e, dopo di noi, saranno riciclati da altri organismi.

Durante la nostra vita, sicuramente abbiamo respirato almeno una molecola dell'aria già respirata da famosi personaggi storici come Cesare, Gesù, Galileo (Figura 1.1).

Ma come possiamo conoscere la composizione e la struttura della materia? Il grande sviluppo delle scienze sperimentali deriva, essenzialmente, dalla capacità di effettuare misure sempre più rigorose e di interpretare i fatti accertati per via sperimentale. Misurare significa conoscere.

L'affermazione, tuttavia, ha senso soltanto se si stabiliscono regole precise, cioè se si fissano le **unità di misura** e le metodologie per raccogliere e analizzare i dati sperimentali.

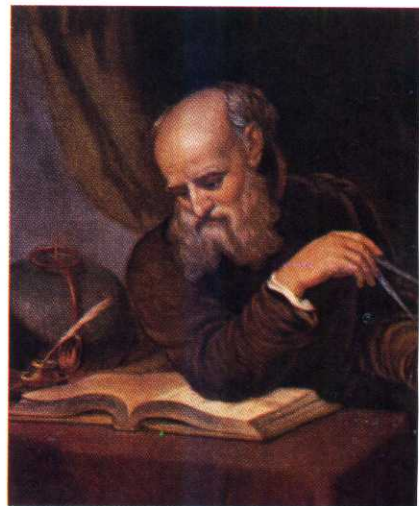


FIGURA 1.1 Galileo Galilei (Pisa, 15 febbraio 1564 - Arcetri, 8 gennaio 1642).

1. Il Sistema Internazionale di unità di misura

I numeri che si usano in fisica e in chimica derivano spesso da un esperimento di misura. In questi casi si fa frequentemente uso di quantità dimensionate, cioè di numeri che moltiplicano un'unità di misura:

59 m	rappresenta una lunghezza
59 kg	rappresenta una massa
59 m ³	rappresenta un volume
59	è un numero puro

Lo stesso numero, moltiplicato per unità di misura diverse, ha un significato fisico diverso. L'unità di misura scelta ci consente di confrontare i risultati di altre misure con le nostre.



Matter

Any substance which has mass and occupies space.

Le grandezze che si possono misurare si chiamano grandezze fisiche.

La comunità scientifica internazionale ha identificato sette grandezze indipendenti, le grandezze **fondamentali**, dalle quali possono essere ricavate tutte le altre (grandezze **derivate**). Il sistema metrico fondato sulle sette grandezze fondamentali è chiamato *Sistema Internazionale di unità* (abbreviato in SI).
 A ciascuna grandezza fondamentale è stata assegnata una propria unità di misura (Tabella 1.1).

TABELLA 1.1 Le grandezze fondamentali e le loro unità di misura.

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

Dalla combinazione algebrica (moltiplicazioni e divisioni) delle sette unità fondamentali si possono ottenere le unità di misura delle grandezze derivate (Tabella 1.2).

TABELLA 1.2 Alcune grandezze derivate.

Grandezza fisica	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità di misura	Definizione dell'unità di misura
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 = kg · m/s ²
pressione	pascal	Pa	Pa = N/m ²
energia, lavoro, calore	joule	J	J = N · m
velocità	metri al secondo	m/s	
accelerazione	metri al secondo quadrato	m/s ²	
potenza	watt	W	W = J/s
carica elettrica	coulomb	C	C = A · s
differenza di potenziale elettrico, forza elettromotrice	volt	V	V = J/C
resistenza	ohm	Ω	Ω = V/A
frequenza	hertz	Hz	Hz = 1/s

Spesso si chiamano grandezze fisiche. La comunità scientifica internazionale ha identificato sette grandezze indipendenti, le grandezze fondamentali, dalle quali possono essere ricavate tutte le altre (grandezze derivate). Il sistema metrico fondato sulle sette grandezze fondamentali è chiamato Sistema Internazionale di unità (abbreviato in SI). A ciascuna grandezza fondamentale è stata assegnata una propria unità di misura (Tabella 1.1).
 Dalla combinazione algebrica (moltiplicazioni e divisioni) delle sette unità fondamentali si possono ottenere le unità di misura delle grandezze derivate (Tabella 1.2).
 Alcune grandezze derivate.
 Le grandezze che si possono misurare si chiamano grandezze fisiche.
 La materia e gli atomi.
 Spesso si chiamano grandezze fisiche.
 La comunità scientifica internazionale ha identificato sette grandezze indipendenti, le grandezze fondamentali, dalle quali possono essere ricavate tutte le altre (grandezze derivate). Il sistema metrico fondato sulle sette grandezze fondamentali è chiamato Sistema Internazionale di unità (abbreviato in SI). A ciascuna grandezza fondamentale è stata assegnata una propria unità di misura (Tabella 1.1).
 Dalla combinazione algebrica (moltiplicazioni e divisioni) delle sette unità fondamentali si possono ottenere le unità di misura delle grandezze derivate (Tabella 1.2).
 Alcune grandezze derivate.
 Le grandezze che si possono misurare si chiamano grandezze fisiche.
 La materia e gli atomi.
 Spesso si chiamano grandezze fisiche.

Spesso in fisica e in chimica si usano multipli e sottomultipli dell'unità di misura. A ogni multiplo o sottomultiplo corrispondono un *prefisso*, che deve precedere, senza spazi, il nome dell'unità di misura, e un *simbolo*, da anteporre al simbolo dell'unità di misura (Tabella 1.3).

TABELLA 1.3 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-

Nel prossimo paragrafo passeremo in rassegna le principali grandezze, sia fondamentali (come la lunghezza) sia derivate (come la densità e il volume).

2. Grandezze estensive e grandezze intensive

Le grandezze che descrivono le proprietà della materia sono di due tipi: le grandezze *estensive* e le grandezze *intensive* (Tabella 1.4).

TABELLA 1.4 Le proprietà della materia.

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

Sono estensive le proprietà fisiche di un materiale o di una sostanza che dipendono dalla dimensione del campione: la massa, il peso, la lunghezza, il volume, l'energia. Sono intensive le proprietà fisiche di un materiale che non dipendono dalla dimensione del campione. Esse, infatti, sono tipiche di quel materiale o di quella sostanza (per esempio, la densità, la temperatura di ebollizione).

La lunghezza

L'unità di misura della **lunghezza** nel SI è il *metro*, m. L'antico metro campione, in platino-iridio, è tutt'ora conservato a Sèvres, vicino a Parigi. Oggi l'unità standard si ricava misurando lo spazio percorso dalla luce nel vuoto durante un intervallo di tempo pari a $1/299\,792\,458$ secondi.

Spesso il valore di una grandezza viene espresso ricorrendo alla *notazione scientifica* esponenziale. Il numero viene scritto come prodotto di due fattori: il primo è compreso tra 1 e 10 ($1 \leq x < 10$), il secondo è una potenza di 10. I numeri compresi tra 0 e 1 si possono scrivere usando esponenti negativi.



