

La misura

Il sistema internazionale di misura

I primi sistemi di misura erano tra loro incompatibili. Ogni località ne disponeva di propri.

Il commercio e lo scambio d'informazioni ne era ostacolato. Questo era fonte di errori e frodi. Pochi esperti erano in grado di passare da un sistema all'altro e di maneggiare pesi, monete e misure.

Scienze e storia
Per le misure lineari a Bergamo si usava un tempo il braccio mercantile pari a 0,659319 metri, mentre a Ravenna la stessa misura era pari a 0,643138 metri e a Carrara a 0,619725 metri.
Un palmo a Roma era 0,223422 metri e Napoli 0,26367 metri.

Era necessario trovare un sistema comune.

Fu la Francia per prima, dopo un decennio di studi, a dotarsi nel 1801 di un nuovo sistema. Nel 1875, i rappresentanti di 17 paesi, si riunirono a Parigi per approvare la convenzione sul metro, e adottarne l'unità per la misura delle lunghezze. Nasce allora l'organismo internazionale della metrologia: la Conférence générale des poids et mesures (CGPM). Nasce, proprio da questo organismo, nel 1961 il Sistema internazionale di unità di misura (SI - International System of Units).

In Italia ne è stato reso obbligatorio l'uso nel 1976 in tutti gli atti pubblici.

In Inghilterra e negli USA sono ancora utilizzati i sistemi tradizionali non decimali e non vi è un obbligo in questo senso.

Sono usati altri sistemi non decimali per il tempo e per gli angoli.

Le unità fondamentali

Il Sistema internazionale di unità di misura si basa su sette grandezze fondamentali, assunte come indipendenti, ed è noto come sistema metrico decimale.

La parola metrico deriva dal greco misurare e la parola decimale fa riferimento alla base del sistema di relazione tra le misure che sono multiple o sottomultiple del dieci.

Ad eccezione del chilogrammo, multiplo del grammo, tutte le unità di riferimento sono definite in conformità a fenomeni naturali misurabili.

Quantità base	Nome dell'unità nel SI	Simbolo dell'unità nel SI
Lunghezza (l)	metro	m
Massa (m)	chilogrammo	kg
Intervallo di tempo (t)	secondo	s
Intensità di corrente elettrica (I, i)	ampere	A
Temperatura termodinamica (T)	kelvin	K
Quantità di sostanza (n)	mole	mol
Intensità luminosa (I_v)	candela	cd

Il SI detta regole di scrittura e stabilisce i simboli e il loro uso, proprio per fornire un modo uniforme e condiviso per le misure.

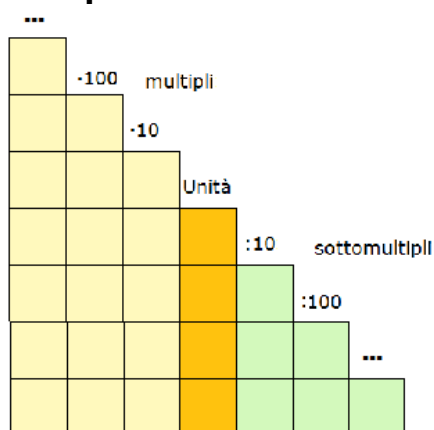
Il simbolo di misura va posto sempre dopo il valore. Fa eccezione il simbolo di valuta che precede il valore. I simboli vanno scritti privi di punto.

Esempio

20 cm (corretto)

Sono errate le forme 20 cm. e cm 20

Ogni unità del SI è suddivisa in parti uguali secondo i multipli del 10 per ottenere i suoi **sottomultipli** ed è moltiplicata sempre per multipli di 10 per ottenerne i suoi **multipli**.



Le unità derivate

Tutte le altre grandezze e le relative unità di misura derivano dalle sette unità di riferimento fondamentali.

Le grandezze derivate, che spesso hanno una loro denominazione e un loro simbolo per l'unità di misura, derivano da queste grandezze di base ed è possibile scrivere un'equivalenza in termini di unità fondamentali del SI.

Esempi

L'area (A) è una grandezza derivata e l'unità di misura adottata è il metro quadrato (m^2). Derivata dal metro come semplice moltiplicazione.

Il volume (V) è pure una grandezza derivata. L'unità di misura adottata è il metro cubo (m^3).

La velocità (v) è una grandezza derivata. E' espressa in metri il secondo ($m/s - m s^{-1}$).

I prefissi

Per rispondere alla necessità di poter effettuare misure molto grandi e molto piccole e di poterle scrivere in modo agevole, il sistema internazionale si è dotato di prefissi.

La scrittura delle unità di misura deve essere minuscola (kg e non Kg) e non deve riportare accenti o altri caratteri particolari (amper e non ampère o Ampere). Fanno eccezione le unità di misura che derivano da nome di persona (C per coulomb – da Charles Augustin de Coulomb (Angoulême, 14/6/1736 – Parigi, 23/8/1806), ingegnere e fisico francese).

Tabella dei prefissi del Sistema Internazionale (SI - International System of Units)

nome	simbolo	fattore		introdotto il
yotta	Y	10^{24}	1.000.000.000.000.000.000.000.000	1991
zetta	Z	10^{21}	1.000.000.000.000.000.000.000	1991
exa	E	10^{18}	1.000.000.000.000.000.000	1991
peta	P	10^{15}	1.000.000.000.000.000 (un milione di miliardi)	1975 CGMP (*)
tera-	T	10^{12}	1.000.000.000.000	1960 confermato
giga-	G	10^9	1.000.000.000 (un miliardo)	1960 confermato
mega-	M	10^6	1.000.000	1960 confermato
chilo- kilo-	k	10^3	1.000	1975 CGMP
etto-	h	10^2	100	1975 CGMP
deca-	da	10^1	10	1975 CGMP
unità-		10^0	1	
deci-	d	10^{-1}	0,1 (1/10)	1975 CGMP
centi-	c	10^{-2}	0,01 (1/100)	1975 CGMP
milli-	m	10^{-3}	0,001 (1/1000)	1975 CGMP
micro-	μ	10^{-6}	0,000.001 (1/1.000.000)	1960 confermato
nano-	n	10^{-9}	0,000.000.001 (un miliardesimo)	1960 confermato
pico-	p	10^{-12}	0,000.000.000.001	1960 confermato
femto-	f	10^{-15}	0,000.000.000.000.001 (un milionesimo di miliardesimo)	1964
atto-	a	10^{-18}	0,000.000.000.000.000.001	1964
zepto	z	10^{-21}	0,000.000.000.000.000.000.001	1991
yocto	y	10^{-24}	0,000.000.000.000.000.000.000.001	1991

(*) CGMP: General Conference of Weights and Measures

Il prefisso va anteposto al simbolo dell'unità di misura sia si tratti di una delle sette fondamentali sia si tratti di un'unità derivata.

I prefissi non possono essere composti uno dopo l'altro e occorre prestare molta attenzione al fatto che alcuni sono minuscoli e altri maiuscoli.

Nella tabella seguente, a titolo d'esempio, sono riportati per alcune misure i multipli e sottomultipli nel rispetto dell'uso dei prefissi.

					Unità di misura			
Prefisso	daK M (mega)	k	h	da	u	d	c	m
Distanza metro	Mm	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
Peso grammo	Mg	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
Capacità litro	MI	kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
Fattore	1.000.000	1.000	100	10		$\frac{1}{10} = 0,1$	$\frac{1}{100} = 0,01$	$\frac{1}{1000} = 0,001$

Altre unità non SI ma usate

Ci sono altre unità, non SI, che sono d'uso comune e che spesso accompagnano le altre standard. In questo modo è possibile rendere comprensibili fenomeni altrimenti descritti con unità di misura specialistiche.

Tabella delle unità non standard per il SI ma di ampia diffusione.

nome	simbolo		uso
minuto	min	1 min = 60 s	Misura del tempo
ora	h	1 h = 60 min = 3.600 s	Misura del tempo
giorno	d	1 d = 24 h = 1440 min = 86.400 s	Misura del tempo
grado	°	$1^\circ = (\pi/180)rad$	Misura degli angoli
minuto primo	'	$1' = (1/60)^\circ = (\pi/10.800)rad$	Misura degli angoli
secondo	"	$1'' = (1/60)' = (\pi/648.000)rad$	Misura degli angoli
litro	l, L	$1 L = 1 dm^3 = 0,001 m^3 = 10^{-3} m^3$	Misura di capacità
tonnellata	t	$1 t = 1.000 kg = 10^3 kg = 1 Mg$ (un megagrammo)	Misura di massa

Riferimenti utili

Per mantenere aggiornato e avere dei riferimenti certi su come operare con le unità di misura, si può fare riferimento ai documenti di organismi sovranazionali che si occupano proprio di questo. Hanno la funzione di uniformare l'uso degli standard e di risolvere i dubbi di utilizzo, emanando nuove e condivise specifiche.



Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.R.I.M).

<http://www.inrim.it/>

L'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.R.I.M) è ente pubblico nazionale, afferente al Ministero dell'Università e della Ricerca, con il compito di svolgere e promuovere attività di ricerca scientifica nei campi della metrologia.



Bureau International des Poids et Mesures.

<http://www.bipm.org/>

Il Bureau international des poids et mesures (BIPM) ha sede a Parigi (Francia). E' stato creato dalla Convention du Mètre nel 1875 da 17 paesi fondatori (2009, 53 stati membri). Ha lo scopo di assicurare ai paesi membri norme condivise in metrologia.



International Standards for Business, Government and Society.

<http://www.iso.org>

L'International Standard ISO 31 (Quantities and units, International Organization for Standardization, 1992) rappresenta una sicura guida di riferimento per l'uso delle unità di misura e per le formule che le usano, sia in ambiente scientifico sia formativo. La notazione usata nei libri scientifici e scolastici fa riferimento alle linee guida dettate dall'ISO 31.

L'International Standard ISO 1000, invece, riporta raccomandazioni sull'uso dei multipli e per altre unità di misura.



National Physical Laboratory.

<http://www.npl.co.uk/>

Il The National Physical Laboratory (NPL) è l'istituzione inglese che si occupa degli standard metrologici.



National Institute of Standard and Techonology.

<http://ts.nist.gov/>

Il National Institute of Standard and Techonology (NIST) è l'istituzione americana che si occupa degli standard metrologici.