

Multipli e sottomultipli

Generalità

Quando l'unità SI è troppo grande o troppo piccola per certe misurazioni, si possono usare suoi multipli o sottomultipli decimali. Per soddisfare le esigenze di tutti gli utilizzatori del sistema SI. La Conferenza Generale dei pesi e delle Misure (CGPM) ha stabilito un certo numero di prefissi con nomi speciali.

Il prefisso precede l'unità di misura con la quale forma il multiplo e sottomultiplo; non può essere usato da solo, né si possono usare due prefissi consecutivi.

Si scriverà:

1 nm e non **1 μmm**,

1pF e non **1μμF**.

Il simbolo del prefisso è scritto con carattere diritto come il simbolo delle unità, non si lasciano spazi, né si interpone il punto tra i due simboli.

Esempio:

$$1000 \text{ V} = 10^3 \text{ V} = 1\text{kV}$$

$$0,000\ 001 \text{ s} = 10^{-6} \text{ s} = 1 \mu\text{s}$$

Multipli e sottomultipli

Tabella

fattore di moltiplicazione		prefisso	
		nome	simbolo
1 000 000 000 000 000 000 000 000	= 10^{24}	yotta	Y
1 000 000 000 000 000 000 000	= 10^{21}	zetta	Z
1 000 000 000 000 000 000	= 10^{18}	exa	E
1 000 000 000 000 000	= 10^{15}	peta	P
1 000 000 000 000	= 10^{12}	tera	T
1 000 000 000	= 10^9	giga	G
1 000 000	= 10^6	mega	M
1 000	= 10^3	kilo	k
100	= 10^2	etto	h
10	= 10^1	deca	da
0,1	= 10^{-1}	deci	d
0,01	= 10^{-2}	centi	c
0,001	= 10^{-3}	milli	m
0,000 001	= 10^{-6}	micro	μ
0,000 000 001	= 10^{-9}	nano	n
0,000 000 000 001	= 10^{-12}	pico	p
0,000 000 000 000 001	= 10^{-15}	femto	f
0,000 000 000 000 000 001	= 10^{-18}	atto	a
0,000 000 000 000 000 000 001	= 10^{-21}	zepto	z
0,000 000 000 000 000 000 000 001	= 10^{-24}	yocto	y

Unità SI di base

Tabella

Grandezza	Unità SI	
	nome	simbolo
Lunghezza	metro	m
Massa	kilogrammo	kg
Tempo	secondo	s
Intensità di corrente elettrica	ampere	A
Temperatura termodinamica	kelvin	K
Quantità di sostanza	mole	mol
Intensità luminosa	candela	cd

Unità SI di base Definizioni

UNITA' DI LUNGHEZZA (metro, simbolo: m)

"il metro è la lunghezza del tragitto compiuto dalla luce nel vuoto in un intervallo di tempo di $1/299\,792\,458$ di secondo"; è così fissata, per definizione, la velocità della luce in $299\,792\,458$ m/s

UNITA' DI MASSA (kilogrammo, simbolo: kg)

"il kilogrammo è l'unità di massa ed è eguale alla massa del prototipo internazionale" il prototipo internazionale, cilindro di platino iridio, è conservato presso il BIPM (Bureau International des Poids et mesures)"

UNITA' DI TEMPO (secondo, simbolo: s)

"il secondo è l'intervallo di tempo che contiene $9\,192\,631\,770$ periodi della radiazione corrispondente alla transizione tra i due livelli iperfini dello stato fondamentale dell'atomo di cesio 133"

UNITA' DI CORRENTE ELETTRICA (ampere, simbolo: A)

"l'ampere è l'intensità di corrente elettrica che, mantenuta costante in due conduttori paralleli, di lunghezza infinita, di sezione circolare trascurabile e posti alla distanza di un metro l'uno dall'altro, nel vuoto, produrrebbe tra i due conduttori la forza di 2×10^{-7} newton per ogni metro di lunghezza"

UNITA' DI TEMPERATURA TERMODINAMICA (kelvin, simbolo: K)

"il kelvin, unità di temperatura termodinamica, è la frazione $1/273,16$ della temperatura termodinamica del punto triplo dell'acqua" La temperatura termodinamica si indica con il simbolo T; il valore numerico della temperatura Celsius (indicata con t) in gradi celsius è data da: $t/^{\circ}\text{C} = T/\text{K} - 273,15$.

UNITA' DI QUANTITA' DI SOSTANZA (mole, simbolo: mol)

"la mole è la quantità di sostanza di un sistema che contiene tante entità elementari quanti sono gli atomi in $0,012$ kg di carbonio 12. Le entità elementari devono essere specificate e possono essere atomi, molecole, ioni, elettroni, ecc, ovvero gruppi specificati di tali particelle" In questa definizione va inteso che gli atomi di carbonio 12 sono non legati e nello stato fondamentale.

UNITA' DI INTENSITA' LUMINOSA (candela, simbolo: cd)

"la candela è l'intensità luminosa, in una data direzione, di una sorgente che emette una radiazione monocromatica di frequenza 540×10^{12} hertz e la cui intensità energetica in quella direzione è $1/683$ watt allo steradiante"

Unità non SI ammesse

Generalità

Alcune unità, pur essendo fuori dal Sistema Internazionale, sono entrate talmente nella vita di ogni giorno da non poter essere messe al bando. Si tratta di alcune unità di misura del tempo (giorno, ora, minuto), dell'angolo (grado, minuto, secondo di angolo) e di alcune altre indicate nella tabella. Tutte le altre unità non indicate nella tabella debbono essere abbandonate e sostituite con unità SI. Così si deve prendere l'abitudine di esprimere la potenza dei motori delle automobili in kilowatt e non in cavalli (si ricordi che 1 CV è eguale a 0,735499 kW) e la quantità di calore negli impianti termici in kilojoule anziché in grandi calorie (si ricordi che 1 Cal è eguale a 4186,8 kJ).

Unità SI derivate

Definizione

Le unità SI derivate si ottengono combinando tra loro le unità di base in monomi del tipo seguente:

$$m^a \cdot kg^b \cdot s^g \cdot A^d \cdot K^e \cdot mol^x \cdot cd^h$$

con coefficiente numerico 1; gli esponenti a, b, g, ecc sono numeri interi (compreso lo zero). Ad esempio l'unità SI di volume è il metro cubo (simbolo m^3); l'unità di accelerazione è il metro al secondo al quadrato (simbolo $m \cdot s^{-2}$ o m/s^2), l'unità di quantità di moto è il metro per kilogrammo al secondo (simbolo $m \cdot kg \cdot s^{-1}$ ovvero $m \cdot kg/s$). Quando, nel rappresentare un'unità derivata, al denominatore compaiono più unità bisogna fare ricorso agli esponenti negativi o all'uso di parentesi per evitare equivoci. L'unità di viscosità dinamica è il kilogrammo al metro al secondo; essa si esprime quindi in $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$ o, in modo sicuramente non ambiguo, in $kg/(m \cdot s)$. Tra le unità SI di base l'unità di massa è la sola il cui nome contiene un prefisso, per ragioni storiche. I multipli e sottomultipli dell'unità di massa si formano aggiungendo i nomi del prefisso all'unità "grammo" ed il simbolo del prefisso al simbolo dell'unità "g".

Esempio: $10^{-6} kg = 1 mg$ (un milligrammo) e non $1 \mu kg$ (un microkilogrammo).

Unità SI derivate

Unità derivate dotate di nomi propri

Grandezza	Unità SI		Espressione in funzione di altre	Espressione in funzione delle unità SI
	Nome	Simbolo		
			<i>unità SI</i>	<i>Fondamentali</i>
Frequenza	hertz	Hz		s^{-1}
Forza	newton	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Pressione	pascal	Pa	N/m^2	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Energia, lavoro, quantità di calore	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Potenza, flusso Energetico	watt	W	J/s	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Carica elettrica	coulomb	C		$s \cdot A$
Potenziale elettrico, tensione elettrica	volt	V	W/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^3 \cdot A^{-1}$
Capacità elettrica	farad	F	C/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Resistenza elettrica	ohm	Ω	V/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Conduttanza elettrica	siemens	S	A/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
Flusso d'induzione magnetica	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Induzione magnetica	tesla	T	Wb/m^2	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Induttanza	henry	H	Wb/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Flusso luminoso	lumen	Lm		$cd \cdot sr$
Illuminamento	lux	Lx	lm/m^2	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr$
Attività (di un radionuclide)	Becquerel	Bq		s^{-1}
Dose assorbita	gray	Gy	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
Equivalenti di dose	sievert	Sv	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
Attività catalitica	katal	Kat	mol/s	mol/s

Unità non SI ammesse

Tabella

Nome	Simbolo	Valore in unità SI
minuto	min	1 min = 60 s
ora	h	1 h = 60 min = 3 600 s
giorno	d	1 d = 24 h = 86 400 s
grado sessagesimale	°	1° = (π /180) rad
minuto di angolo	'	1' = (1/60)° = (π /10 800) rad
secondo di angolo	"	1" = (1/60)' = (π /648 000) rad
litro	l, L	1 l = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
tonnellata	t	1 t = 10 ³ kg
bar	bar	1 bar = 10 ⁵ Pa

Unità SI derivate

Esempio:

forza = F = massa · accelerazione = $m \cdot a$

$$\text{pressione} = P = \frac{\text{forza}}{\text{superficie}} = \frac{F}{S}$$

