

La grammatica del linguaggio delle misure

A cura di Sergio Sartori (Tutto_Misure)

Le tabelle e le regole che seguono sono state preparate per facilitare il lavoro di tutti coloro che devono scrivere:

- testi scolastici,
- cataloghi di strumenti e di prodotti,
- cartelli segnaletici,
- etichette che descrivono le caratteristiche di prodotti, inclusi gli alimenti,
- ogni documento o testo che richieda l'uso di nomi e simboli delle unità di misura.

Nelle tabelle sono descritte le unità di misura in uso; si è peraltro dato ampio spazio anche ai nomi delle grandezze, alle quali vengono associate le unità di misura, per suggerire una nomenclatura unificata anche in questo settore.

L'approfondimento **“Le unità del Sistema Internazionale” fornisce le regole (fonetiche, ortografiche, morfologiche e sintattiche) diffuse ed usate a livello internazionale: si suggerisce di attenersi ad esse ogni qual volta ciò risulti possibile, soprattutto se il testo deve avere diffusione al di fuori dei confini nazionali: le regole del Sistema Internazionale sono le uniche che danno certezza di non ambiguità e di non contestabilità.**

Si raccomanda di analizzare con particolare attenzione le regole per la corretta scrittura dei nomi e dei simboli delle unità: esse sono valide in generale, cioè anche per le unità che non appartengono al SI.

Usare in modo scorretto nomi e simboli delle unità e dei prefissi equivale a compiere errori di ortografia, scrivendo nella propria lingua: quegli errori che gli insegnanti della scuola di base sottolineano con doppia riga rossa e blu, per indicare il massimo dell'ignoranza immaginabile.

Nel campo delle misure, l'errore ortografico può essere sovente ben più pericoloso di un semplice indicatore di ignoranza: può infatti trasferire un'informazione del tutto diversa da quella che si intendeva fornire, con rischi addirittura di danno per chi la riceve e la interpreta secondo quanto erroneamente è stato scritto.

Le unità del Sistema Internazionale

1. Le sette unità di base

Grandezza di base	Unità SI di base	
	Nome	Simbolo
lunghezza	metro	m
massa	kilogrammo	kg
tempo	secondo	s
corrente elettrica	ampere	A
temperatura termodinamica	kelvin	K
quantità di sostanza	mole	mol
intensità luminosa	candela	cd

Nota bene:

Alcune unità SI di base sono unità di misura di grandezze con la stessa dimensione delle grandezze di base. Esempi:

Grandezza	Unità SI	
	Nome	Simbolo
lunghezza d'onda, distanza	metro	m
durata, periodo	secondo	s
tensione magnetica, differenza di potenziale magnetico, forza magnetomotrice	ampere	A
grado di avanzamento di una reazione	mole	mol

2. Esempi di unità SI derivate espresse in termini delle unità di base

Regola per la formazione di unità SI derivate

Qualunque unità SI derivata ha una unità di misura il cui simbolo è esprimibile come segue:

$$\text{simbolo dell'unità SI derivata} = m^{\alpha} \cdot \text{kg}^{\beta} \cdot \text{s}^{\delta} \cdot \text{A}^{\gamma} \cdot \text{K}^{\theta} \cdot \text{mol}^{\varphi} \cdot \text{cd}^{\omega}$$

essendo gli esponenti α , β , δ , γ , θ , φ , ω , numeri interi, positivi o negativi, zero incluso.

Si noti che la regola di derivazione prevede esplicitamente che il coefficiente numerico che moltiplica le unità di base sia sempre uguale a uno.

In generale quando un esponente è uguale a zero, il simbolo e il nome della relativa unità di base vengono omessi.

Eccezioni:

- Le unità SI derivate con nomi e simboli speciali (si vedano le tabelle 3 e 4).
- Le unità delle grandezze adimensionali (con dimensione 1) (si vedano le note (a), (b), (c), alla tabella 3; si veda anche la nota finale alla tabella 4).

L'insieme delle unità di base e delle unità derivate secondo la regola qui esposta costituisce quello che viene chiamato un insieme (o sistema) **coerente** di unità di misura.

Grandezza derivata	Unità SI derivata	
	Nome	Simbolo
area	metro quadrato	m ²
volume	metro cubo	m ³
fluenza di particelle	numero di particelle al metro quadro	1/m ²
flusso di particelle	numero di particelle al secondo	1/s
costante di decadimento	secondo alla meno uno	1/s
velocità	metro al secondo	m/s
accelerazione	metro al secondo quadrato	m/s ²
numero d'onda, coefficiente di attenuazione lineare totale	metro alla meno uno	m ⁻¹
densità, massa volumica	kilogrammo al metro cubo	kg/m ³
densità relativa	(il numero) uno	1
volume specifico	metro cubo al kilogrammo	m ³ /kg
portata in massa	kilogrammo al secondo	kg/s
densità di corrente (elettrica)	ampere al metro quadro	A/m ²
(intensità di) campo magnetico	ampere al metro	A/m
radianza di particelle	numero di particelle al metro quadro al secondo a steradiante	1/(m ² •s•sr)
coefficiente di assorbimento (attenuazione, trasferimento) di energia massico	metro quadrato al kilogrammo	m ² /kg
massa molare	kilogrammo alla mole	kg/mol
molalità del soluto, forza ionica	mole al kilogrammo	mol/kg
volume molare	metro cubo alla mole	m ³ /mol
concentrazione (di quantità di sostanza)	mole al metro cubo	mol/m ³
luminanza	candela al metro quadro	cd/m ²
indice di rifrazione	(il numero) uno	1

3. Unità SI derivate con nomi e simboli speciali

Grandezza derivata	Unità SI derivata			
	Nome speciale	Simbolo speciale	Espressa in termini di altre unità SI	Espressa in termini delle unità SI di base
angolo piano	radiante ^(a)	rad		$m \cdot m^{-1} = 1^{(b)}$
angolo solido	steradiano ^(a)	sr ^(a)		$m^2 \cdot m^{-2} = 1^{(b)}$
frequenza	hertz	Hz		s^{-1}
forza	newton	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
pressione, sforzo, sollecitazione, pressione acustica o sonora	pascal	Pa	N/m^2	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
energia, lavoro, quantità di calore, energia radiante, valore energetico (di alimenti)	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
potenza, flusso di energia, flusso energetico	watt	W	J/s	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
carica elettrica, quantità di elettricità, flusso elettrico, flusso dielettrico	coulomb	C		$s \cdot A$
tensione elettrica, differenza di potenziale elettrico, forza elettromotrice	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 magnetico, flusso di induzione magnetica	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
induzione magnetica, densità di flusso magnetico	tesla	T	Wb/m^2	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
induttanza, auto induttanza, coefficiente di auto induzione, mutua induttanza, coefficiente di mutua induzione, permeanza	henry	H	Wb/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
temperatura Celsius	grado Celsius ^(d)	$^{\circ}C$		K
attività catalitica	katal	Kat		mol/s
flusso luminoso	lumen	lm	$cd \cdot sr^{(c)}$	$m^2 \cdot m^{-2} \cdot cd = cd$
illuminamento	lux	lx	lm/m^2	$m^2 \cdot m^{-4} \cdot cd = m^{-2} \cdot cd$
attività (di una certa quantità di nuclide radioattivo)	becquerel	Bq		s^{-1}
dose assorbita, energia specifica (impartita), kerma	gray	Gy	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
equivalente di dose (ambientale, direzionale, personale)	sievert	Sv	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$

Note:

(a) Il radiante e lo steradiano possono essere vantaggiosamente utilizzati nelle espressioni di unità derivate per distinguere tra grandezze di natura differente ma con la stessa dimensione. Nella tabella dal par.4 sono forniti alcuni esempi del loro uso nel formare unità derivate.

(b) Nella pratica in simboli rad e sr sono usati quando è opportuno, ma l'unità derivata "1" è generalmente omessa quando è in combinazione con valori numerici.

- (c) In fotometria il nome steradiante e il simbolo sr sono normalmente mantenuti nell'espressione delle unità.
- (d) Questa unità può essere usata in combinazione con prefissi SI, esempio: milligrado Celsius, m°C.

Nota importante sull'unità di temperatura:

Le unità di misura accettate sulla scala di internazionale di temperatura sono:

- il kelvin (simbolo K)
- il grado Celsius (simbolo °C).

Le due unità sono dimensionalmente uguali. Una temperatura può pertanto essere espressa sia in kelvin sia in gradi Celsius.

La relazione tra temperatura in kelvin (simbolo usuale della grandezza T) e temperatura in gradi Celsius (simbolo usuale della grandezza t) è la seguente:

$$t = T - 273,15$$

Nota bene: l'unità di temperatura si chiama kelvin (iniziale minuscola), **non grado kelvin**. Il suo simbolo è K (maiuscolo), **non °K**.

Nota bene: l'unità grado centigrado appartiene alla storia, non alle unità del SI. Il simbolo °C si riferisce al grado Celsius.

4. Esempi di unità SI derivate i cui nomi e simboli includono unità SI derivate con nomi e simboli speciali

Grandezza derivata	Unità SI derivata		
	Nome	Simbolo	Espressa in termini delle unità SI di base
viscosità dinamica	pascal per secondo	Pa•s	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
momento di una forza	newton per metro	N•m	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
tensione superficiale	newton al metro	N/m ²	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
velocità angolare	radiante al secondo	rad/s	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-1} = s^{-1}$
accelerazione angolare	radiante al secondo quadrato	rad/s ²	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-2} = s^{-2}$
densità di flusso di calore, irradianza	watt al metro quadro	W/m ²	$kg \cdot s^{-3}$
coefficiente di temperatura della resistività di un materiale	kelvin alla meno uno grado Celsius alla meno uno	K ⁻¹ °C ⁻¹	K ⁻¹
coefficiente di dilatazione termica di un materiale	kelvin alla meno uno grado Celsius alla meno uno	K ⁻¹ °C ⁻¹	K ⁻¹
potere termoelettrico (tra due conduttori)	volt al kelvin	V/K	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1} \cdot K^{-1}$
capacità termica, entropia	joule al kelvin	J/K	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
capacità termica specifica, entropia specifica	joule al kilogrammo e al kelvin	J/(kg•K)	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
energia specifica	joule al kilogrammo	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
conducibilità termica	watt al metro e al kelvin	W/(m•K)	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$
fluenza di energia	joule al metro quadro	J/ m ²	$kg \cdot s^{-2}$
rateo di fluenza di energia, densità di flusso di energia	watt al metro quadro	W/ m ²	$kg \cdot s^{-3}$
densità di energia	joule al metro cubo	J/m ³	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
campo magnetico, forza magnetica	ampere al metro	A/m	$m^{-1} \cdot A$
densità di corrente elettrica	ampere al metro quadro	A/m ²	$m^{-2} \cdot A$
(intensità di) campo elettrico, forza elettrica	volt al metro	V/m	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
densità di carica elettrica	coulomb al metro cubo	C/m ³	$m^{-3} \cdot s \cdot A$
densità di flusso elettrico (o dielettrico), induzione elettrica, spostamento elettrico. polarizzazione elettrica	coulomb al metro quadro	C/m ²	$m^{-2} \cdot s \cdot A$
resistività elettrica	ohm per metro	Ω•m	$m^3 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
conduttività elettrica	siemens al metro	S/m	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$

permettività, costante dielettrica	farad al metro	F/m	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
riluttanza	henry alla meno uno	1/H	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^2 \cdot A^2$
permeabilità	henry al metro	H/m	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
potere frenante lineare totale	joule al metro	J/m	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
energia (interna) molare, entalpia molare	joule alla mole	J/mol	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
entropia molare, calore specifico molare, capacità termica molare	joule alla mole e al kelvin	J/(mol·K)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
conduttività molare di uno ione	siemens per metro quadro alla mole	S·m ² /mol	
esposizione (a raggi X e γ)	coulomb al kilogrammo	C/kg	$kg^{-1} \cdot s \cdot A$
rateo di esposizione	coulomb al kilogrammo al secondo	C/(kg·s)	$kg^{-1} \cdot A$
rateo di dose assorbita, rateo di kerma	gray al secondo	Gy/s	$m^2 \cdot s^{-3}$
intensità energetica	watt allo steradiante	W/sr	$m^4 \cdot m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-3}$ $=m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
radianza (totale)	watt al metro quadro e allo steradiante	W/(m ² ·sr)	$m^2 \cdot m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-3}$ $=kg \cdot s^{-3}$
radianza spettrale	watt al metro cubo e allo steradiante	W/(m ³ ·sr)	$m^2 \cdot m^{-3} \cdot kg \cdot s^{-3}$ $=m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-3}$
luminanza	candela al metro quadro	cd/m ²	$m^{-2} \cdot cd$

Note:

1. Una singola unità SI può corrispondere a numerose diverse grandezze, come è stato fatto notare nelle tabelle precedenti. Peraltro tali tabelle non sono esaustive.
2. Per quanto detto alla nota precedente, risulta importante non usare la sola unità per specificare la grandezza. Ad esempio, dire joule al kelvin (J/K) non consente di distinguere se si sta parlando di capacità termica o di entropia; dire ampere (A) non consente di distinguere se si sta parlando di corrente elettrica o di forza magnetomotrice.
3. La regola impone dunque di precisare, nel contesto, sia la grandezza sia l'unità di misura ad essa corrispondente. Questa regola si applica non solo nei testi tecnici e scientifici ma anche, per esempio e soprattutto, negli strumenti di misura: sul loro display (e sul catalogo) deve essere indicata sia la grandezza che lo strumento misura sia l'unità di misura (o un suo multiplo o sottomultiplo) adottata.
4. Una unità derivata può essere espressa in modi diversi, combinando tra loro i nomi delle unità di base con nomi speciali di unità derivate. Trattasi di una libertà di espressione algebrica che peraltro deve essere governata da considerazioni fisiche e di buon senso. Il joule, per esempio, può formalmente essere scritto "newton per metro" o "kilogrammo per metro quadro al secondo quadro"; ma, in un dato contesto, una di tali forme può essere più chiara ed utile di una sua alternativa. Si raccomanda

comunque di usare sempre, in un dato contesto, la stessa espressione dell'unità derivata quando è collegata alla stessa grandezza. Un cambiamento di espressione dell'unità è giustificato quando si intende sottolineare un cambiamento di grandezza collegata.

5. Nella pratica, con certe grandezze si preferisce usare certi nomi speciali di unità, o combinazioni di nomi di unità, per facilitare la distinzione tra grandezze diverse che hanno la stessa dimensione.

6. Esempi:

Grandezza	Unità SI designata	Unità SI non utilizzata
frequenza	hertz	secondo alla meno uno
velocità angolare	radiante al secondo	secondo alla meno uno
flusso di particelle	secondo alla meno uno	hertz
quantità di calore, valore energetico (di alimenti)	joule	newton per metro
momento di una forza	newton per metro	joule

7. Un caso particolare è quello delle unità SI nel settore delle **radiazioni ionizzanti**. I nomi speciali becquerel, gray e sievert sono stati specificatamente introdotti per ridurre il rischio di errori, e conseguenti danni alla salute umana, derivanti da incomprensioni nell'uso delle unità secondo alla meno uno e joule al kilogrammo.

Grandezza	Unità SI designata	Unità SI non utilizzata
attività	becquerel	secondo alla meno uno
dose assorbita	gray	joule al kilogrammo
equivalente di dose	sievert	joule al kilogrammo

8. Unità per grandezze adimensionali, grandezze di dimensione uno
 Alcune grandezze sono definite come rapporto tra due grandezze della stessa specie e, di conseguenza, hanno una dimensione che può essere espressa per mezzo del numero uno. L'unità di tali grandezze è necessariamente una unità derivata, coerente con le altre unità del SI; poiché è formata dal rapporto di due unità SI fra loro identiche, anche l'unità può essere espressa mediante il numero uno. Pertanto l'unità SI di tutte le grandezze che hanno prodotto dimensionale uno è il numero uno. Esempi di tali grandezze sono:

- indice di rifrazione
- permeabilità relativa
- coefficiente di attrito
- rendimento
- numero di Reynolds

In generale l'unità 1 non è esplicitamente mostrata.

In alcuni casi, peraltro, a questa unità uno è attribuito un nome speciale, principalmente per evitare confusioni tra unità derivate composte. E' il caso di radiante e steradiano.

5. Unità non SI accettate per l'uso con il SI

Alcune unità non SI hanno una grande diffusione nella scienza, nella tecnica e nel commercio. Alcune di esse sono usate nella vita quotidiana e sono talmente radicate nella storia e nella cultura della razza umana da essere di fatto non sostituibili con quelle SI.

Nella tabella che segue sono elencate le unità non SI per le quali esiste un accordo internazionale di riconoscimento e che si possono usare anche in combinazione con unità SI.

Grandezza	Unità		
	Nome	Simbolo	Valore in unità SI
durata, tempo di calendario	minuto	min	1 min = 60 s
	ora	h	1 h = 60 min = 3600 s
	giorno	d	1 d = 24 h = 86 400 s
angolo piano	grado	°	1° = $(\pi/180)$ rad
	minuto	'	1' = $(1/60)^\circ = (\pi/10\ 800)$ rad
	secondo	"	1" = $(1/60)'$ = $(\pi/648\ 000)$ rad
volume (di liquidi o gas)	litro	l, L	1 l = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
massa	tonnellata	t	1 t = 10 ³ kg
livello (di campo, di potenza, di pressione sonora), decremento logaritmico	neper	Np	1 Np = 1
	bel	B	1 B = (1/2) ln 10 (Np)

Il neper è unità coerente con le unità SI ma non è ancora stata adottata tra tali unità.

Il caso speciale della grandezza "livello di una grandezza di campo".

Data una grandezza di campo di ampiezza F e un suo valore di riferimento di ampiezza F_0 , si definisce usualmente **livello di tale grandezza di campo** la grandezza $\ln (F / F_0)$, essendo \ln il logaritmo naturale (in base e).

L'unità per la grandezza **livello di una grandezza di campo** è il neper, simbolo Np: 1 Np è il livello di una grandezza di campo quando $\ln (F / F_0) = 1$.

Molto usato come unità di misura del livello di una grandezza di campo è anche il decibel (simbolo dB), sottomultiplo del bel. La relazione tra le due unità è la seguente:

$$\ln (F / F_0) \text{ Np} = 20 \lg (F / F_0) \text{ dB}$$

dove \lg indica il logaritmo in base 10.

Il caso speciale della grandezza "livello di una grandezza di potenza"

Data una grandezza di potenza di ampiezza P e un suo valore di riferimento di ampiezza P_0 , si definisce usualmente **livello di tale grandezza di potenza** la grandezza $\frac{1}{2} \ln (P / P_0)$, essendo \ln il logaritmo naturale (in base e).

L'unità per la grandezza **livello di una grandezza di potenza** è il neper, simbolo Np: 1 Np è il livello di una grandezza di potenza quando $\frac{1}{2} \ln (P / P_0) = 1$.

Molto usato come unità di misura del livello di una grandezza di potenza è anche il decibel (simbolo dB), sottomultiplo del bel. La relazione tra le due unità è la seguente:

$$\frac{1}{2} \ln (P / P_0) \text{ Np} = 10 \lg (P / P_0) \text{ dB}$$

dove \lg indica il logaritmo in base 10.

- **Nell'usare il neper, il bel e il decibel è particolarmente importante specificare la grandezza alla quale vengono associati. L'unità non deve mai essere usata per implicare la grandezza.**
- La norma UNI CEI ISO 31 raccomanda di usare i sottomultipli decimali dell'unità grado (per la grandezza angolo piano), in luogo del primo e del secondo.
- Per l'unità litro sono ammessi due simboli, l (elle minuscolo) e L, in quanto il primo può confondersi con il carattere tipografico usato per il numero uno.
- Nei paesi di lingua inglese la tonnellata è chiamata "metric ton", tonnellata metrica.

6. Unità non SI accettate per l'uso con il SI, il cui valore in unità SI è ottenuto sperimentalmente

Grandezza	Unità		
	Nome	Simbolo	Valore in unità SI
energia	elettronvolt	eV	1 eV = 1,602 177 33 (49) • 10 ⁻¹⁹ J
massa atomica	unità unificata di massa atomica	u	1 u = 1,660 540 2 (10) • 10 ⁻²⁷ kg
lunghezza, distanza astronomica	unità astronomica	ua	1 ua = 1,495 978 706 91 (30) • 10 ¹¹ m

7. Altre unità non SI, correntemente accettate per l'uso con il SI per soddisfare necessità commerciali e legali e interessi scientifici particolari

Grandezza	Unità		
	Nome	Simbolo	Valore in unità SI
distanza	miglio marino (da usare solo per la navigazione marittima e aerea)	non concordato	1 miglio marino = 1852 m
velocità	nodo (da usare solo per la navigazione marittima)	non concordato	1 nodo = 1 miglio marino all'ora = (1852/3600) m/s
superficie	ara (da usare solo per superficie del terreno)	a	1 a = 1 dam ² = 10 ² m ²
superficie	ettaro (da usare solo per superficie del terreno)	ha	1 ha = 1 hm ² = 10 ⁴ m ²
pressione	bar (da usare solo per fluidi)	bar	1 bar = 0,1 MPa = 100 kPa = 1000 hPa = 10 ⁵ Pa
lunghezza	ångström (da usare solo in fisica nucleare)	Å	1 Å = 0,1 nm = 10 ⁻¹⁰ m
superficie	barn (da usare solo in fisica nucleare)	b	1 b = 100 fm ² = 10 ⁻²⁸ m ²

8. Regole di scrittura delle grandezze, dei nomi e dei simboli delle unità

8.1. I simboli delle grandezze

Non esiste una convenzione generale per i simboli da usare per le grandezze. Le norme della serie UNI CEI ISO 31 forniscono una serie di suggerimenti sia per i nomi delle grandezze sia per i simboli da associare a tali nomi. Peraltro la scelta dei simboli delle grandezze dipende molto dal contesto. Si possono suggerire le due seguenti regole generali:

- si scelga per una data grandezza un simbolo che non provochi ambiguità con altri simboli scelti per altre grandezze o con i simboli delle unità;
- una volta scelto un simbolo per una grandezza, non lo si cambi più nello stesso contesto.

La norma UNI CEI ISO 31-1 fornisce anche le regole di scrittura. Si tenga presente la seguente regola fondamentale:

I simboli delle grandezze, in un contesto nel quale si usano caratteri dritti, siano scritti con caratteri corsivi. Dunque si scriva: una lunghezza *l*; una tensione *V*; una pressione *P*.

8.2. I nomi delle unità SI

I nomi delle unità SI sono nomi comuni; vanno quindi sempre scritti senza l'iniziale maiuscola, eccetto quando il nome è la prima parola di una frase, utilizzando il carattere del contesto nel quale compaiono. Fa eccezione l'unità "grado Celsius".

I nomi delle unità SI, scritti per esteso, non vanno mai usati associandoli a numeri che esprimano risultati di misure.

I nomi delle unità SI sono invariati al plurale; nella lingua italiana fanno eccezione i nomi delle seguenti unità e dei loro multipli e sottomultipli: metro (plurale metri), secondo (secondi), grammo (grammi), mole (moli), candela (candele), radiante (radianti), steradiano (steradiani), grado Celsius (gradi Celsius), minuto (minuti), ora (ore), giorno (giorni), grado (gradi), litro (litri), tonnellata (tonnellate), miglio marino (miglia marine), nodo (nodi), ara (are), ettaro (ettari).

Esempio	Corretto	Sbagliato
	Pochi ampere	Pochi A Pochi amperes Pochi Amperes
	7 K	7 kelvin
	Alcuni volt	Alcuni Volt Alcuni Volts Alcuni Volta
	Il kelvin è l'unità ...	Il Kelvin è l'unità

8.3 Simboli di unità

I simboli delle unità devono essere scritti nel modo seguente:

- Per i simboli delle unità si usa il carattere dritto. In generale i simboli sono scritti con l'iniziale minuscola ma, quando il nome dell'unità è derivato dal nome proprio di una persona, la prima lettera del simbolo è maiuscola.
- I simboli delle unità non mutano al plurale.
- I simboli delle unità, in quanto simboli e non abbreviazioni, non sono seguiti dal punto, eccezion fatta per la normale punteggiatura alla fine di una frase.
- I simboli delle unità non si usano mai disgiunti dal numero che esprime il valore della grandezza alla quale l'unità si riferisce.

Esempio	Corretto	Sbagliato
	K (simbolo di kelvin)	°K k
	8 V	8 Vs 8 Volts 8 volt
	L'unità di potenza è il watt;	L'unità di potenza è il W;
	pochi metri	pochi m
	La corrente vale 12 A nel lato ...	La corrente vale 12 A. nel lato ...

9. Prefissi per la formazione dei multipli e dei sottomultipli delle unità SI

Riferimenti: risoluzione 12 della 11^{ma} CGPM, 1960; risoluzione 8 della 12^{ma} CGPM, 1964; risoluzione 10 della 15^{ma} CGPM, 1975; risoluzione 4 della 19^{ma} CGPM, 1975

Fattore moltiplicativo		Prefisso	Simbolo	Fattore moltiplicativo		Prefisso	Simbolo
1 000 000 000 000 000 000 000 000	= 10 ²⁴	yotta	Y	0,1	= 10 ⁻¹	deci	d
1 000 000 000 000 000 000 000	= 10 ²¹	zetta	Z	0,01	= 10 ⁻²	centi	c
1 000 000 000 000 000 000	= 10 ¹⁸	exa	E	0,001	= 10 ⁻³	milli	m
1 000 000 000 000 000	= 10 ¹⁵	peta	P	0,000 001	= 10 ⁻⁶	micro	μ
1 000 000 000 000	= 10 ¹²	tera	T	0,000 000 001	= 10 ⁻⁹	nano	n
1 000 000 000	= 10 ⁹	giga	G	0,000 000 000 001	= 10 ⁻¹²	pico	p
1 000 000	= 10 ⁶	mega	M	0,000 000 000 000 001	= 10 ⁻¹⁵	femto	f
1 000	= 10 ³	kilo	k	0,000 000 000 000 000 001	= 10 ⁻¹⁸	atto	a
100	= 10 ²	hecto	h	0,000 000 000 000 000 000 001	= 10 ⁻²¹	zepto	z
10	= 10 ¹	deca	da	0,000 000 000 000 000 000 000 001	= 10 ⁻²⁴	yocto	y

Regole di scrittura relative ai prefissi

Riferimenti: norma UNI CEI ISO 31

9.1 Un prefisso non può mai essere usato isolato

Esempio	Corretto	Sbagliato
	10 ⁶ / m ³	M / m ³

Errori comuni: dire o scrivere 1 micro o 1 μ, intendendo ad esempio 1 μm (un micrometro), è non solo sbagliato ma anche privo di alcun significato.

9.2 E' vietato l'uso di prefissi composti, formati facendo seguire l'uno all'altro due o più prefissi.

Esempio	Corretto	Sbagliato
	1 nm	1 mμm

9.3 Il gruppo, formato dal simbolo del prefisso unito al simbolo dell'unità, costituisce un nuovo simbolo indivisibile (di un multiplo o di un sottomultiplo dell'unità considerata); il gruppo può essere elevato ad un esponente positivo o negativo e può essere combinato con simboli di altre unità per formare simboli di unità composte.

Esempi (da esaminare con attenzione, in quanto sono frequenti gravi errori di comprensione):

$$1 \text{ cm}^3 = (10^{-2} \text{ m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$1 \mu\text{s}^{-1} = (10^{-6} \text{ s})^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1} (= 1 \text{ MHz})$$

$$1 \text{ V/cm} = (1 \text{ V}) / (10^{-2} \text{ m}) = 10^2 \text{ V/m}$$

$$1 \text{ cm}^{-1} = (10^{-2} \text{ m})^{-1} = 10^2 \text{ m}^{-1}$$

Esempio	Corretto	Sbagliato
	1 cm ³	1 cmq 1 cc
	1 m ³	1 mc
	1 cl = 10 ⁻² l 1 cL = 10 ⁻² L (per l'unità litro sono ammessi i due simboli l ed L)	1 ccl 1 centiL 1 cc

9.4. I simboli dei prefissi devono essere stampati in carattere diritto, senza spazi tra il simbolo del prefisso e il simbolo dell'unità.

Esempio	Corretto	Sbagliato
	1 nm	1 <i>nm</i>
	1 kg	1 k g 1 Kg (significa un kelvin per grammo)

9.5. Il caso speciale del kilogrammo

L'unità di massa, il kilogrammo, è la sola, tra le unità del SI, ad avere un nome che contiene un prefisso. Questa situazione deriva esclusivamente da ragioni storiche. I nomi per i multipli e sottomultipli decimali dell'unità di massa si formano unendo il nome del prefisso al nome dell'unità "grammo"; i simboli per i multipli e sottomultipli decimali dell'unità di massa si formano unendo i simboli dei prefissi al simbolo "g" dell'unità grammo.

Esempio	Corretto	Sbagliato
	10 ⁻⁶ kg = 1 mg (un milligrammo)	1 mkg
	10 ⁶ kg = 1 Gg (un gigagrammo)	1 Mkg

10. L'ortografia della metrologia in breve (regole di scrittura)

Le regole		Scrittura corretta	Scrittura sbagliata
1. Scrittura dei numeri			
1.1	Cifre arabe e numerazione decimale, in carattere tondo (diritto, normale)	18,3	18,3
1.2	Separazione fra interi e decimali con una virgola	82,37	82.37 (ammesso in un contesto anglosassone)
1.3	Caratteri identici per la parte intera e per quella decimale	0,721	0,721
1.4	Sia a sinistra della virgola (parte intera), sia a destra della virgola, i numeri possono essere raggruppati in gruppi di tre cifre, separati tra loro da uno spazio leggermente superiore allo spazio tra le cifre. Non mettere punti fra i gruppi. Nessuno spazio dopo la virgola.	480 134,63 0,000 713 42	480·134,63 0,000.713.42
2. Simboli delle operazioni matematiche elementari			
2.1. Il segno di moltiplicazione:			
2.1.1	tra simboli letterali un puntino a mezza altezza o nessun segno e uno spazio;	$a \cdot b$ $a b$	$a \times b$ ab
2.1.2.	tra un numero e una potenza del 10 un puntino a mezza altezza;	$4,32 \cdot 10^{-7}$	$4,32 \times 10^{-7}$ $4,32 10^{-7}$
2.1.3.	tra due numeri una x a piena altezza;	8,24 x 0,818 $2 \text{ m} \cdot 3 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}$	$8,24 \cdot 0,818$ $2 \times 3 \times 5 \text{ m}$
2.1.4.	tra un numero e un simbolo letterario nessun segno e uno spazio.	5,37 m $12 b$	$5,37 \cdot \text{m}$ $12 \times b$
2.2. Il segno di divisione:			
2.2.1.	nei dattiloscritti usare di preferenza : e /;	8 : 13 3/8	$\frac{8}{13}$ 3/8°
2.2.2.	non scrivere un numero intero seguito da una frazione;	64,5	64,1/2
2.2.3.	ove possibile, dare la preferenza alla forma decimale.	0,9	9/10
2.3.	Le parentesi Le parentesi vanno impiegate, tra numeri e simboli, quando consentono di evitare forme ambigue.	$12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $12 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ $(3,2 \pm 0,2) \text{ m}$	$12 \text{ W}/ \text{m}^2 \cdot \text{K}$ $3,2 \pm 0,2 \text{ m}$
3. Simboli letterari			
3.1.	I simboli che rappresentano grandezze, esprimenti funzioni o variabili, maiuscole o minuscole, sono di preferenza in corsivo.	$s = v t$ $P = V I$	$s = V t$ $P = V I$
3.2.	I simboli delle unità, i simboli chimici, i simboli delle funzioni trigonometriche, i simboli delle funzioni (derivata, ecc.) devono esser a caratteri diritti.	168 mm $\text{H}_2 \text{O}$ $d v$ ---- $d t$	168 mm $H_2 O$ $d v$ ---- $d t$

4. Le unità di misura		
4.1. L'unità di misura, quando non è accompagnata dal valore numerico, si scrive per esteso.	alcuni metri pochi kilowattora	alcuni m pochi kWh
4.2. I nomi delle unità sono nomi comuni; pertanto la loro iniziale è minuscola.	ampere kelvin megajoule grado Celsius (eccezione)	Ampere Kelvin Mega Joule Grado Centigrado
4.3. I nomi delle unità SI sono invariati al plurale; nella lingua italiana fanno eccezione i nomi delle seguenti unità e dei loro multipli e sottomultipli: metro (plurale metri), secondo (secondi), grammo (grammi), mole (moli), candela (candele), radiante (radianti), steradiante (steradiani), grado Celsius (gradi Celsius), minuto (minuti), ora (ore), giorno (giorni), grado (gradi), litro (litri), tonnellata (tonnellate), miglio marino (miglia marine), nodo (nodi), ara (are), ettaro (ettari).	molti volt	molti volts
4.4. Il simbolo dell'unità segue il valore numerico al quale si riferisce. Non essendo un'abbreviazione, il simbolo non va seguito dal puntino. Non prende alcuna forma di plurale	13,7 kg 28 m · s ⁻¹ 15 W	13,7 kg. kg 13,7 28 m al secondo m. 28 al secondo 15 Ws 15 watts 15 watt
4.5. Il simbolo del prefisso di multiplo o di sottomultiplo precede il simbolo dell'unità, senza spazi o puntini fra i due, usando lo stesso tipo di carattere impiegato per il simbolo dell'unità.	6 µm 2 kWh 8 nA 3 mm	6 µ · m 2 kWh 8 n A 3 m _m
4.6. Il simbolo di unità derivata, prodotto di due o più unità, si scrive interponendo fra i simboli un puntino a mezza altezza, o lasciando fra essi uno spazio e tralasciando il puntino.	3 m · K 3 m K (è preferibile la precedente versione)	3 mK (che significa milikelvin e non metri per kelvin)
4.7. Il simbolo di unità derivata quoziente di altre si scrive nei modi indicati a fianco. Si veda anche il punto 2.3. sull'uso delle parentesi.	6 m/s 6 m · s ⁻¹ 8 kg/(m · s)	m 6/s m/s 6 8 kg/m · s
4.8. I simboli di ora, minuto, secondo sono rispettivamente h, min, s.	8 h 9 min 3 s	8 hr. 9' 3"
4.9. Gli apici ' e " designano i minuti e i secondi d'arco; sono simboli di unità d'angolo piano.	6° 3' 4,7"	6 gr 3' 4",7
4.10. Alcuni casi ove più frequenti sono gli errori di scrittura:		
• Il prefisso kilo inizia con k (minuscolo),	pochi kilogrammi	pochi chilogrammi

non ch; il suo simbolo è k (minuscolo). Ma attenzione: contachilometri, non contakilometri!	6 km	6 Km (come, ahimè, scrivono sui cartelli stradali)
<ul style="list-style-type: none"> L'unità di temperatura è: il kelvin, simbolo K; il grado Celsius, simbolo °C. 	pochi kelvin; 6 K molti gradi Celsius 38,5 °C	pochi K; 6 °K pochi gradi kelvin molti gradi 38,5 C molti gradi centigradi 38,5 °
<ul style="list-style-type: none"> Simbolo di ampere 	8 A	8 Amp
<ul style="list-style-type: none"> Simbolo di kilogrammo 	3 kg	3 kgr 3 Kg
5. Elementi chimici		
5.1. I nomi degli elementi chimici si scrivono con l'iniziale minuscola (ad eccezione di inizio frase).	elio azoto	Elio Azoto
5.2. I simboli degli elementi chimici si scrivono con l'iniziale maiuscola.	N Hg	Az. HG
5.3. I coefficienti (numero di atomi nella molecola) nei simboli dei composti chimici si scrivono in basso a destra del simbolo dell'elemento al quale si riferiscono.	H ₂ O H ₂ SO ₄	H ² O H ² SO ⁴
6. Simboli monetari		
I simboli monetari precedono il numero al quale si riferiscono.	\$ 4 FF 16	4 \$ 16 FF
7. La data		
7.1. Gli elementi che costituiscono una data in forma esclusivamente numerica devono essere scritti nell'ordine seguente: anno - mese - giorno 4 cifre - 2 cifre - 2 cifre	1971-05-27	27/05/1971
7.2. Si impieghino cifre arabe, utilizzando i numeri decimali. Per i primi nove giorni del mese la prima cifra è 0.	1938-11-03	3/XI/38