

## 5. Unità di misura, fattori di conversione, costanti fisiche

### 5.1. Unità di misura del Sistema Internazionale (SI)

#### Grandezze fondamentali:

Unità di misura	Grandezza	Simbolo
metro	lunghezza	m
kilogrammo	massa	kg
secondo	intervallo di tempo (durata)	s
ampere	intensità di corrente elettrica	A
kelvin	temperatura termodinamica	K
mole	quantità di materia	mol
candela	intensità luminosa	cd

#### Grandezze supplementari:

**Angolo piano.** Radiante (simbolo rad): l'ampiezza, in radianti, di un angolo al centro di una circonferenza, è il rapporto fra l'arco sotteso dall'angolo e il raggio della circonferenza.

**Angolo solido.** Steradiano (simbolo sr): l'ampiezza, in steradiani, di un angolo solido al centro di una sfera, è dato dal rapporto fra l'area della regione della superficie sferica sottesa dall'angolo solido e l'area del quadrato costruito sul raggio della sfera.

**Nota:** dimensionalmente radiante e steradiano sono numeri puri.

### 5.2. Multipli e sottomultipli del Sistema Internazionale

Prefisso	Simbolo	Valore
yotta	Y	$10^{24} = \times 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
zetta	Z	$10^{21} = \times 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
exa	E	$10^{18} = \times 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
peta	P	$10^{15} = \times 1\,000\,000\,000\,000\,000$
tera	T	$10^{12} = \times 1\,000\,000\,000\,000$
giga	G	$10^9 = \times 1\,000\,000\,000$
mega	M	$10^6 = \times 1\,000\,000$
kilo	k	$10^3 = \times 1\,000$
etto	h	$10^2 = \times 100$
deca	da	$10^1 = \times 10$
deci	d	$10^{-1} = \times 0.1$
centi	c	$10^{-2} = \times 0.01$
milli	m	$10^{-3} = \times 0.001$
micro	$\mu$	$10^{-6} = \times 0.000\,001$
nano	n	$10^{-9} = \times 0.000\,000\,001$
pico	p	$10^{-12} = \times 0.000\,000\,000\,001$
femto	f	$10^{-15} = \times 0.000\,000\,000\,000\,001$
atto	a	$10^{-18} = \times 0.000\,000\,000\,000\,000\,001$
zepto	z	$10^{-21} = \times 0.000\,000\,000\,000\,000\,000\,001$
yocto	y	$10^{-24} = \times 0.000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,001$

### 5.3. Principali grandezze derivate

#### *Meccanica*

<b>Grandezza</b>	<b>Dimensione</b>	<b>Simbolo derivato (se esistente)</b>	<b>Nome</b>
velocità	$m \cdot s^{-1}$		
velocità angolare	$rad \cdot s^{-1}$		
accelerazione	$m \cdot s^{-2}$		
accelerazione angolare	$rad \cdot s^{-1}$		
periodo	s		
frequenza	$s^{-1}$	Hz	Hertz
pulsazione	$rad \cdot s^{-1}$		
forza	$kg \cdot m \cdot s^{-2}$	N	Newton
quantità di moto, impulso	$kg \cdot m \cdot s^{-1}$		
lavoro, energia	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$	J	Joule
potenza	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$	W	Watt
momento angolare	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$		
momento di una forza	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$		
momento d'inerzia	$kg \cdot m^2$		
pressione	$kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$	Pa	Pascal
viscosità	$kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$	P	Poise

#### *Elettromagnetismo*

<b>Grandezza</b>	<b>Dimensione</b>	<b>Simbolo derivato (se esistente)</b>	<b>Nome</b>
carica	$A \cdot s$	C	Coulomb
resistenza	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$	$\Omega$	Ohm
conduttanza	$kg^{-1} \cdot m^{-2} \cdot s^3 \cdot A^2$	S	Siemens
tensione	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$	V	Volt
potenza	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$	W	Watt
capacità	$kg^{-1} \cdot m^{-2} \cdot s^4 \cdot A^2$	F	Farad
induttanza	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$	H	Henry
induzione magnetica	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$	T	Tesla
flusso magnetico	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$	Wb	Weber

### 5.4. Principali unità di misura che non appartengono al SI

Unità	Grandezza	Simbolo	Conversione in unità SI
angstrom	lunghezza	Å	$1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$
pollice	lunghezza	" / inch	$1" = 0.0254 \text{ m}$
pie	lunghezza	foot	$1 \text{ foot} = 0.3048 \text{ m}$
yarda	lunghezza	yard	$1 \text{ yard} = 0.9144 \text{ m}$
miglio terrestre	lunghezza	sm	$1 \text{ sm} = 1\,609 \text{ m}$
miglio nautico	lunghezza	nm	$1 \text{ nm} = 1\,852 \text{ m}$
anno luce	lunghezza	al	$1 \text{ al} = 9.461 \cdot 10^{15} \text{ m}$
ara	superficie	a	$1 \text{ a} = 100 \text{ m}^2$
ettaro	superficie	ha	$1 \text{ ha} = 10^4 \text{ m}^2$
litro	capacità	l	$1 \text{ l} = 0.001 \text{ m}^3$
pinta	capacità	pint	$1 \text{ pint (US)} = 4.732 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$
unità di massa atomica	massa	uma	$1 \text{ uma} = 1.660 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
oncia	massa	oz	$1 \text{ oz} = 0.02835 \text{ kg}$
libbra	massa	lb	$1 \text{ lb} = 0.4536 \text{ kg}$
quintale	massa	q	$1 \text{ q} = 100 \text{ kg}$
tonnellata	massa	t	$1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg}$
minuto	tempo	min	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
ora	tempo	h	$1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$
giorno	tempo	d	$1 \text{ d} = 86\,400 \text{ s}$
anno	tempo	y	$1 \text{ y} = 31\,536\,000 \text{ s}$
kilometro all'ora	velocità	km/h	$1 \text{ km/h} = 0.2778 \text{ m/s}$
nodo	velocità	kn	$1 \text{ kn} = 0.5144 \text{ m/s}$
bar	pressione	bar	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
atmosfera	pressione	atm	$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$
millimetri di mercurio	pressione	mmHg	$1 \text{ mmHg} = 133.322 \text{ Pa}$
elettronvolt	energia	eV	$1 \text{ eV} = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
caloria	energia	cal	$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$
kilocaloria	energia	Cal / kcal	$1 \text{ Cal} = 4\,186 \text{ J}$
kilowattora	energia	kWh	$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$
cavallo vapore	potenza	CV	$1 \text{ CV} = 735.499 \text{ W}$
celsius	temperatura	°C	$x \text{ °C} = (x + 273.15) \text{ K}$
fahrenheit	temperatura	°F	$x \text{ °F} = 9/5 \cdot (x + 459.67) \text{ K}$
grado	angolo	°	$1^\circ = (\pi/180) \text{ rad}$
minuto primo	angolo	'	$1' = (\pi/10\,800) \text{ rad}$
minuto secondo	angolo	"	$1'' = (\pi/648\,000) \text{ rad}$

## 5.5. Intervalli di variabilità di alcune unità fondamentali

### Lunghezze

estensione dell'universo	$10^{26}$ m
dimensione della galassia	$10^{21}$ m
dimensione del Sole	$10^9$ m
dimensione della Terra	$10^7$ m
dimensione di un campo da calcio	$10^2$ m
altezza di una persona	1 m
spessore di un'unghia	$10^{-3}$ m
lunghezza d'onda della luce visibile	$10^{-6}$ m
dimensioni di un virus	$10^{-8}$ m
dimensione di un atomo	$10^{-10}$ m
dimensione di un nucleo atomico	$10^{-15}$ m
scala di Planck	$10^{-34}$ m

### Tempi

età dell'universo	$10^{17}$ s
tempo dalla scomparsa dei dinosauri	$10^{15}$ s
durata della vita umana	$10^8$ s
periodo di rivoluzione della Luna	$10^6$ s
durata di una lezione	$10^3$ s
tempo per pronunciare una parola	1 s
periodo di oscillazione della nota LA	$10^{-3}$ s
tempo di transizione fra livelli atomici	$10^{-8}$ s
periodo di oscillazione della luce visibile	$10^{-14}$ s

### Masse

massa dell'universo	$10^{53}$ kg
massa della galassia	$10^{42}$ kg
massa del Sole	$10^{30}$ kg
massa della Terra	$10^{25}$ kg
peso di un camion carico	$10^5$ kg
peso di una persona	$10^2$ kg
peso di un telefono cellulare	$10^{-1}$ kg
massa di un virus	$10^{-13}$ kg
massa del protone	$10^{-27}$ kg
massa dell'elettrone	$10^{-30}$ kg

### Temperature

massima temperatura realizzata artificialmente	$10^9$ K
temperatura del Sole	$10^4$ K
temperatura media sulla Terra	$10^2$ K
minima temperatura mai realizzata	$10^{-6}$ K

### 5.6. Costanti fisiche

Nome	Simbolo	Valore
accelerazione di gravità	$g$	$9.80665 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
carica dell'elettrone	$e$	$1.602\cdot 10^{-19} \text{ C}$
costante dei gas	$R$	$8.3145 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
costante di Boltzmann	$k$	$1.3805\cdot 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$
costante di Faraday	$F$	$9.6485\cdot 10^4 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$
costante di gravitazione universale (o di Cavendish)	$G$	$6.670\cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
costante di Planck	$h$	$6.6256\cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
costante di Rydberg	$R_H$	$1.097\cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
costante di Stefan-Boltzmann	$\sigma$	$5.670\cdot 10^{-8} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}$
costante di struttura fine	$\alpha_0$	$1/137.036$
costante dielettrica del vuoto	$\epsilon_0$	$8.8544\cdot 10^{-12} \text{ N}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{C}$
magnetone di Bohr	$\mu_B$	$9.2732 \text{ J}\cdot\text{T}^{-1}$
massa a riposo del neutrone	$m_n$	$1.6748\cdot 10^{-27} \text{ kg}$
massa a riposo del protone	$m_p$	$1.6725\cdot 10^{-27} \text{ kg}$
massa a riposo dell'elettrone	$m_e$	$9.1091\cdot 10^{-31} \text{ kg}$
numero di Avogadro	$N$	$6.0225\cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
permeabilità magnetica del vuoto	$\mu_0$	$1.2566\cdot 10^{-6} \text{ m}\cdot\text{kg}\cdot\text{C}^{-2}$
raggio di Bohr	$a_0$	$5.2918\cdot 10^{-11} \text{ m}$
velocità della luce nel vuoto	$c$	$2.9979\cdot 10^8 \text{ m/s}$