

## **C a p i t o l o 0 1**

### **SISTEMA INTERNAZIONALE DI UNITA' DI MISURA "SI"**

- 1.1 Unità fondamentali "SI"
- 1.2 Unità derivate "SI"
- 1.3 Multipli e sottomultipli unità "SI"
- 1.4 Scale di temperatura

## 1.1 Unità fondamentali SI

Il sistema internazionale SI è il sistema che valuta per mezzo di unità di misura, tecnicamente stabilite ed accettate internazionalmente, tutte le grandezze fisiche.

Esso si basa su sette unità fondamentali (ved. tabella di fig. 1.1) da cui vengono derivate le unità di tutte le altre grandezze.

GRANDEZZE	UNITA' SI		UNITA' AMMESSE		RELAZIONI
	NOME	SIMBOLO	NOME	SIMBOLO	
lunghezza	metro	m			
massa	chilogrammo	kg	grammo tonnellata	g t	1 g = 0,001 kg 1 t = 1000 kg
tempo	secondo	s	minuto ora giorno	min h d	1 min = 60 s 1 h = 3600 s 1 d = 86400 s
intensità di corrente elettrica	ampere	A			
temperatura	Kelvin	K	grado Celsius	°C	0°C = 273,15 K
intensità luminosa	candela	cd			
quantità di materia	mole	mol			

fig. 1.1 Unità fondamentali SI.

## 1.2 Unità derivate SI

Le unità derivate che interessano il settore della pneumatica sono riportate nella tabella di fig. 1.2.

GRANDEZZE	UNITA' SI		UNITA' AMMESSE		RELAZIONI
	NOME	SIMBOLO	NOME	SIMBOLO	
forza	Newton	N			1 N = 1 kg m/s <sup>2</sup>
pressione	Pascal (Newton al metro quadrato)	Pa (N/m <sup>2</sup> )	bar millibar	bar mbar	1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup> 1 bar = 100000 Pa 1 mbar = 100 Pa
lavoro energia calore	joule	J	kilowattora	Kwh	1J = 1 Nm 1 Kwh = 3,6 MJ
potenza	watt	W			1 W = 1 J/s
frequenza	hertz	Hz			1 Hz = 1/s
volume	litro	l	metrocubo	m <sup>3</sup>	1 l = 1 dm <sup>3</sup> 1 m <sup>3</sup> = 1000 l

fig. 1.2 Unità derivate SI

Poichè nelle applicazioni correnti la **forza** viene ancora espressa in kp (chilogrammi-peso) ed il **N** (Newton) non è ancora diventato di uso comune, si ricorda che fra le due grandezze esiste la relazione:

$$1 \text{ N} = 0,102 \text{ kp}$$

$$1 \text{ kp} = 9,81 \text{ N} \quad (\text{in via approssimativa } 1 \text{ kp} = 10 \text{ N})$$

Infatti, l'accelerazione di un punto materiale vale:  $a = \frac{F}{m}$   
dove:

**F** = forza agente sul punto materiale, espressa in N

**m** = massa del punto materiale, espressa in kg

**a** = accelerazione in m/s<sup>2</sup>

perciò:  $F = m \times a = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Nel vuoto, o quando la resistenza dell'aria può venire trascurata, il moto di ogni corpo risulta uniformemente accelerato (cioè con  $a = \text{costante}$ ) verso il basso; tale accelerazione prende il nome di accelerazione di gravità (e si indica con  $g$ ).

Nelle vicinanze della superficie terrestre si ha:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

La forza peso  $F$  è la forza che agisce sul corpo in caduta libera e vale:  $F = m \cdot g$

Quindi un corpo di massa pari ad 1 kg pesa 9,81 N; nelle applicazioni correnti, come già detto, si pone che un corpo di massa pari ad 1 kg pesi **1 kp** e perciò

$$1 \text{ kp} = 9.81 \text{ N}$$

Nel sistema SI, la forza ( $F$ ) è espressa in N (Newton) e la superficie in m<sup>2</sup>, perciò:

$$p = \frac{F \text{ (forza)}}{A \text{ (superficie)}} = \frac{N}{m^2} = \text{Pa (Pascal)}$$

	FATTORE DI MOLTIPLICAZIONE	PREFISSO	SIMBOLO
multipli	$10^{12} = 1\,000\,000\,000\,000$ $10^9 = 1\,000\,000\,000$ $10^6 = 1\,000\,000$ $10^3 = 1\,000$ $10^2 = 100$ $10^1 = 10$	tera giga mega kilo etto deca	T G M k h da
$10^0 = 1$			
sotto multipli	$10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-6} = 0,000\,001$ $10^{-9} = 0,000\,000\,001$ $10^{-12} = 0,000\,000\,000\,001$ $10^{-15} = 0,000\,000\,000\,000\,001$ $10^{-18} = 0,000\,000\,000\,000\,000\,001$	deci centi milli micro nano pico femto atto	d c m $\mu$ n p f a
<p>Come esempio si riporta la scala dimensionale riferita all'unità di misura più semplice e più impiegata, cioè il metro:</p> <p>                     Tm = terametro = <math>10^{12}</math> m                      Gm = gigametro = <math>10^9</math> m                      Mm = megametro = <math>10^6</math> m                      km = chilometro = <math>10^3</math> m                      hm = ettometro = <math>10^2</math> m                      dam = decametro = <math>10^1</math> m                      m = metro                      dm = decimetro = <math>10^{-1}</math> m                      cm = centimetro = <math>10^{-2}</math> m                      mm = millimetro = <math>10^{-3}</math> m  <math>\mu</math>m = micrometro = <math>10^{-6}</math> m                      nm = nanometro = <math>10^{-9}</math> m                      pm = picometro = <math>10^{-12}</math> m                      fm = femtometro = <math>10^{-15}</math> m                      am = attometro = <math>10^{-18}</math> m                 </p> <p>Alla stessa maniera, sostituendo il metro con altre unità di misura, ad esempio il newton (N) o il watt (W), si possono ricavare le scale relative.</p>			

fig. 1.3 Multipli e sottomultipli unità di misura SI.

## 1.4 Scale di temperatura

Le grandezze possono essere misurate secondo multipli e sottomultipli delle varie unità. La tabella di fig. 1.3 riporta i nomi e simboli relativi.

Kelvin	Celsius	Fahrenheit
0 K	-273,15 °C	-459,67 °F
273,15 K	0 °C	32 °F

0 K = zero assoluto

0 °C = 32 °F punto di fusione del ghiaccio a pressione atmosferica

- *scala Kelvin*: chiamata anche scala termodinamica, è impiegata in fisica.

- *scala Celsius*: scala di temperatura usata dalla maggioranza delle nazioni. La temperatura in gradi Celsius è normalmente detta: *temperatura in gradi centigradi*.

- *scala Fahrenheit*: scala di temperatura usata da alcuni paesi freddi, dove lo stato termico dell'atmosfera è generalmente di poco superiore o di poco inferiore a quello del ghiaccio.

L'uso della scala Celsius porterebbe l'inconveniente di dover far precedere al numero, misura della temperatura, il segno **+ o -**.

### Conversione di temperatura

La variazione di temperatura di 1 grado nella scala Celsius equivale a:

variazione di 1 grado nella scala Kelvin;  
variazione di 1,8 gradi nella scala Fahrenheit.

Le relazioni di conversione valgono:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{1,8} \qquad ^{\circ}\text{F} = 1,8 \times ^{\circ}\text{C} + 32$$

$$\text{K} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{1,8} + 273 \qquad \text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$