

## Grandezze fondamentali nel SI

► **Lunghezza** Il **metro** è stato storicamente definito come la quarantamilionesima parte del meridiano terrestre. Questo campione non era evidentemente accessibile e soprattutto non era costante, per i continui cambiamenti di forma della superficie terrestre. Nel 1889 la 1<sup>a</sup> Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM) definì il metro come la distanza, alla temperatura di 0 °C, tra due incisioni praticate su una sbarra campione di una lega di platino-iridio conservata a Sèvres, presso Parigi. In seguito, per ottenere maggiore precisione e riproducibilità, si decise di far riferimento alla lunghezza d'onda delle radiazioni emesse da parte di atomi eccitati; nel 1960 è stato definito il metro campione uguale a 1 650 763,73 volte la lunghezza d'onda, nel vuoto, della radiazione emessa dall'isotopo 86 del *cripton* alla temperatura di -210 °C. Infine nel 1983, dalla 17<sup>a</sup> CGPM, il metro è stato ridefinito come la lunghezza di spazio percorso dalla luce nel vuoto in un intervallo di tempo di  $1 / 299\,792\,458$  di secondo.

► **Tempo** Il **secondo** è stato storicamente definito come la 86 000<sup>a</sup> parte del giorno solare medio. Tale definizione si è dimostrata poi imprecisa a causa del moto non regolare e uniforme della Terra. Nel 1960 il secondo è stato ridefinito come la frazione  $1 / 31\,556\,925,9747$  dell'anno tropico 1960. Infine, come per il metro, si è fatto riferimento a fenomeni atomici, vista la proprietà di certi atomi in particolari condizioni di emettere radiazioni di frequenza costante. Nel 1967, dalla 13<sup>a</sup> CGPM, il secondo è stato definito come l'intervallo di tempo che contiene 9 192 631 770 periodi della radiazione corrispondente alla transizione tra due livelli dell'isotopo 133 del *cesio*.

► **Massa** Il **kilogrammo** è definito come la massa del prototipo internazionale in platino-iridio conservato nel padiglione di Breteuil a Sèvres. Storicamente esso è nato come massa di 1 dm<sup>3</sup> di acqua distillata a 0 °C; in realtà poi il kilogrammo campione conservato a Sèvres è risultato pari alla massa di 1,000028 dm<sup>3</sup> di acqua distillata a 4 °C.

► **Temperatura** Il **kelvin** è definito come la frazione  $1 / 273,16$  della temperatura termodinamica del punto triplo dell'acqua misurata con un termometro a ciclo di Carnot. La temperatura termodinamica del punto triplo dell'acqua, caratterizzata dalla coesistenza in equilibrio delle tre fasi (solido, liquido e vapore), si ottiene in celle di vetro sigillate contenenti acqua di grande purezza. Unità legale SI per la misura della temperatura è anche il *grado Celsius* (°C); la temperatura Celsius  $t$  è definita dalla differenza  $t = T - T_0$  tra la temperatura termodinamica  $T$  e  $T_0$ , essendo  $T_0 = 273,15$  kelvin. Un intervallo o una differenza di temperatura possono essere indifferentemente espressi in kelvin (K) o in gradi Celsius (°C).

- ▶ **Quantità di sostanza** La **mole** è stata definita dalla 14<sup>a</sup> CGPM nel 1971 come la quantità di sostanza che contiene tante entità elementari quanti sono gli atomi in 0,012 kg di carbonio-12.
- ▶ **Corrente elettrica** L'**ampere** è stato definito dalla 9<sup>a</sup> CGPM nel 1948 come la corrente che, se mantenuta in due conduttori paralleli indefinitamente lunghi e di sezione trascurabile posti a distanza di 1 m nel vuoto, determina tra questi due conduttori una forza uguale a  $2 \cdot 10^{-7}$  newton per metro di lunghezza.
- ▶ **Intensità luminosa** La **candela** è stata definita dalla 16<sup>a</sup> GCPM nel 1979 come l'intensità luminosa, in un'assegnata direzione, di una sorgente che emette una radiazione monocromatica di frequenza  $540 \cdot 10^{12}$  Hz e la cui intensità energetica in tale direzione è  $1/683$  W/sr.