

metro

Il **metro** (simbolo: **m**, talvolta erroneamente indicato con **mt**) è l'unità base **SI** (Sistema internazionale di unità di misura) della lunghezza.

In origine, venne definito come 1/40 000 000 del meridiano terrestre, ma nel 1983, a Parigi, durante la 17^a Conférence générale des poids et mesures (Conferenza Generale di Pesi e Misure), venne ridefinito così:

Un metro è definito come la distanza percorsa dalla luce nel vuoto in un intervallo di tempo pari a 1/299 792 458 di secondo.

Da questa definizione segue che la velocità della luce nel vuoto misura 299 792 458 m/s.

Storia

Coniato come termine nel 1675 da Tito Livio Burattini (al quale si deve un primo tentativo di definizione basato sull'oscillazione di un pendolo avente un secondo di periodo), la definizione originale del metro basata sulle dimensioni della Terra viene fatta risalire al 1791, stabilita dall'Accademia francese delle scienze come 1/10 000 000 della distanza tra polo nord ed equatore, lungo la superficie terrestre, calcolata sul meridiano di Parigi.

Ma il processo era già stato avviato l'anno precedente dal governo francese nel tentativo di costruire un sistema di unità di misura. Il 7 aprile 1795 la Francia adottò il metro come unità di misura ufficiale. L'incertezza nella misurazione della distanza portò l'Ufficio internazionale dei pesi e delle misure (BIPM) a ridefinire nel 1889 il metro come la distanza tra due linee incise su una barra campione di platino-iridio conservata a Sèvres presso Parigi. In Italia il metro è attuato mediante il campione dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (ex "Galileo Ferraris") di Torino.

Nel 1960, con la disponibilità dei laser, l'undicesima "Conferenza generale di pesi e misure" cambiò la definizione del metro in: la lunghezza pari a 1 650 763,73 lunghezze d'onda nel vuoto della radiazione corrispondente alla transizione fra i livelli $2p^{10}$ e $5d^5$ dell'atomo di krypton-86.

Nel 1983 la XVII Conferenza generale di pesi e misure definì il metro come la distanza percorsa dalla luce nel vuoto in 1/299 792 458 di secondo (ovvero, la velocità della luce nel vuoto venne definita essere 299 792 458 metri al secondo). Poiché si ritiene che la velocità della luce nel vuoto sia la stessa ovunque, questa definizione è più universale della definizione basata sulla misurazione della circonferenza della Terra o della lunghezza di una specifica barra di metallo e il metro campione può essere riprodotto fedelmente in ogni laboratorio appositamente attrezzato. L'altro vantaggio è che può (in teoria) essere misurato con precisione superiore rispetto alla circonferenza terrestre o alla distanza tra due linee.

Sempre grazie agli esperimenti in laboratorio, dalla fine del 1997 è possibile raggiungere un ordine di accuratezza dell'ordine di 10^{-10} m. Questo risultato è ottenibile sfruttando la relazione $\lambda=c/v$ (λ =lunghezza d'onda, c =velocità della luce, v =frequenza della radiazione) utilizzando oscillatori laser stabilizzati a frequenza conosciuta (imprecisione $\Delta v/v$ migliore di 10^{-10}) la cui radiazione viene utilizzata in sistemi di misura interferometrici.

secondo

Il **secondo** il cui simbolo esatto è **s** ma talvolta erroneamente indicato con **sec** o con **"**, è l'unità di misura del [tempo](#), ed una delle sette unità base del [Sistema Internazionale](#).

Il secondo è definito come la durata di 9 192 631 770 periodi della radiazione corrispondente alla transizione tra due livelli iperfini, da (F=4, MF=0) a (F=3, MF=0), dello stato fondamentale dell'atomo di [cesio-133](#)

Storia

Il secondo venne definito in termini di rotazione terrestre, come 1/86400 del giorno solare medio. Nel 1956 il Comitato internazionale dei pesi e delle misure, con l'autorità datagli dalla decima Conferenza generale sui pesi e sulle misure del 1954, definì il secondo in termini di rivoluzione terrestre attorno al Sole in una particolare epoca, poiché si riconobbe che la rotazione terrestre non era sufficientemente uniforme da essere uno standard per il tempo. Il movimento della Terra venne descritto nelle Tabelle del sole di Newcomb, che fornivano una formula per il movimento del sole all'epoca 1900, basata sulle osservazioni astronomiche fatte durante il XVIII e XIX secolo. Il secondo effemeride così definito era:

«la frazione di 1/31 556 925,9747 dell'anno tropico per il 1 gennaio 1900 alle ore 12 tempo effemeride».

Questa definizione venne ratificata dall'undicesima Conferenza generale sui pesi e sulle misure del 1960. Il riferimento all'anno 1900 non significa che questa sia l'epoca del giorno solare medio di 86 400 secondi. Piuttosto, è l'epoca dell'anno tropico di 31 556 925,9747 secondi in tempo effemeride. Il tempo effemeride (ET) venne definito come la misura del tempo che porta la posizione osservata dei corpi celesti, in accordo con la teoria dinamica del movimento Newtoniano.

A seguito di numerosi anni di lavoro, due astronomi del U.S. Naval Observatory (USNO) e due del National Physical Laboratory di Teddington (Inghilterra) determinarono la relazione tra la frequenza dell'atomo di cesio (lo standard del tempo) e il secondo effemeride. Essi determinarono il movimento orbitale della Luna rispetto alla Terra, dal quale il movimento apparente del Sole può essere riferito, in termini di tempo misurato da un orologio atomico. Come risultato, nel 1967 la tredicesima conferenza generale sui pesi e sulle misure adottò il secondo del Tempo atomico internazionale nel Sistema Internazionale come:

«la durata di 9 192 631 770 periodi della radiazione corrispondente alla transizione tra due livelli iperfini, da (F=4, MF=0) a (F=3, MF=0), dello stato fondamentale dell'atomo di cesio-133»

Lo stato fondamentale è definito a campo magnetico nullo. Il secondo così definito è equivalente al secondo effemeride.

Il secondo è l'unità di misura definita con maggiore accuratezza, che è attualmente nell'ordine di 10^{-14} - 10^{-15}

In Italia il secondo è attuato mediante il campione dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris, a Torino.

chilogrammo

Il **chilogrammo** o **kilogrammo** (simbolo: **kg**) è l'[unità di misura](#) di base della [massa](#) nel [Sistema internazionale di unità di misura](#) (SI). Esso è definito come la massa del prototipo internazionale del chilogrammo.

Il chilogrammo è la massa di un particolare cilindro di altezza e diametro pari a 0,039 m di una lega di platino-iridio, depositato presso l'Ufficio internazionale dei pesi e delle misure a Sèvres, in Francia.

Storia

Storicamente, il chilogrammo è nato come la massa di un litro (decimetro cubo) di acqua distillata alla temperatura di 4 °C. Il chilogrammo è pari a mille grammi (simbolo: g).

La conservazione del prototipo internazionale è realizzata con i più rigorosi criteri: viene utilizzato un sotterraneo blindato, per la cui apertura occorre l'uso contemporaneo di tre diverse chiavi, custodite da tre personalità del Bureau international des poids et mesures. L'apertura avviene previa autorizzazione del Comitato Internazionale dei Pesì e delle Misure. Le condizioni di temperatura, pressione e umidità sono costanti e si evita il contatto con la polvere tenendo il prototipo sotto tre campane di vetro. Tale prototipo viene usato per le comparazioni (circa tre volte al secolo). Altri campioni dell'unità di massa, realizzati per gli stati aderenti alla Convenzione del Metro differiscono dal capostipite per $\pm 0,3$ mg. Sei di tali campioni servono a ricostruire il prototipo internazionale nel malaugurato caso di inservibilità