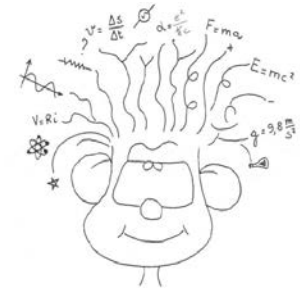


# MISURA DI UNA GRANDEZZA



**MISURARE = attribuire un valore numerico ad una grandezza**

# MISURA DI UNA GRANDEZZA

MISURA di  $L = n \cdot u$

$n$  = *numero (reale)*

$u$  = *unità di misura (U.D.M.)*

$n$  ci dice quante volte l'unità di misura  $u$  è contenuta nella grandezza  $L$  da misurare

## UNITA' DI MISURA

*Grandezza dello stesso tipo di quella che devo misurare, presa come campione, riferimento*

Misura  $u = 1$



# ***SCELTA DELL'UNITÀ DI MISURA***

***u***

La scelta è arbitraria, soggettiva

Se cambio  $u$ , cambia la misura ( $n$ ) di  $L$

Se la scelta viene fatta in modo arbitrario nascono problemi pratici e di comunicazione!

# PERCHÉ UN SISTEMA DI UNITÀ DI MISURA UNICO

1. Perché sia possibile ottenere misure **compatibili operando ovunque nel mondo.**
2. I risultati di misura devono poter essere **riferibili a campioni di unità di misura riconosciuti nel contesto più ampio possibile.**

# PERCHÉ UN SISTEMA DI UNITÀ DI MISURA UNICO

1. Accordo tra Paesi (piano diplomatico).
2. Possibilità di impiegare oggetti o apparecchi (campioni) che si possano confrontare facilmente (piano tecnico/scientifico). **Una sola unità di misura per ciascuna grandezza fisica.**
3. Sistema **assoluto, completo, coerente, razionalizzato, decimale.**
4. Una sola scala di multipli e sottomultipli per ciascuna unità di misura.

# CRITERI DI SCELTA DELL'UNITÀ DI MISURA

*u*

**universalità**

**Durata e stabilità temporale**

**praticità**

**FIN DALL'ANTICHITÀ NASCE L'ESIGENZA DI SISTEMI DI U.D.M. OGGETTIVI**

# I SISTEMI DI U.D.M.

Nel tempo si sono evoluti diversi sistemi di misura ossia

SISTEMA *cgS*



(1832 - 1874)

SISTEMA **M.K.S.**



(1889 - 1971)

SISTEMA **S.I.**



1989



# SISTEMA cgs

(1832 - 1874)

## ALCUNE UNITÀ DI MISURA ADOTTATE NEL SISTEMA cgs

| UNITÀ DI MISURA | SIMBOLO | GRANDEZZA |
|-----------------|---------|-----------|
| Centimetro      | (cm)    | lunghezza |
| Grammo          | (Kg)    | massa     |
| Secondo         | (s)     | tempo     |

# ***SISTEMA INTERNAZIONALE MKS***

(1889 - 1971)

| <b>UNITÀ DI MISURA</b> | <b>SIMBOLO</b> | <b>GRANDEZZA</b>    |
|------------------------|----------------|---------------------|
| Metro                  | m              | lunghezza           |
| Chilogrammo            | Kg             | massa               |
| Secondo                | s              | tempo               |
| Ampère                 | A              | intensità corrente  |
| Grado Kelvin           | K              | temperatura         |
| Candela                | cd             | intensità luminosa  |
| Mole                   | mol            | quantità di materia |

# SISTEMA INTERNAZIONALE DI MISURA(S.I.)

(1889 ad oggi)

È il sistema di misura utilizzato da quasi tutte le nazioni del mondo

È stato adottato dalla XIV Conferenza Generale di Pesi e Misure, Parigi, 1971 e reso obbligatorio per i paesi aderenti dal 1989

obbligatorio per i paesi aderenti dal 1989

# SISTEMA INTERNAZIONALE DI MISURA(S.I.)

(1889 ad oggi)

Il sistema di misura internazionale divide le grandezze fondamentali o indipendenti e derivate.

## FONDAMENTALI

sono quelle unità che vengono definite *operativamente* misurando fenomeni naturali

## DERIVATE

Nascono da operazioni matematiche fra grandezze fondamentali, quindi sono legate da opportune relazioni matematiche

# SISTEMA INTERNAZIONALE DI MISURA(S.I.)

## (UNITÀ DI MISURA FONDAMENTALI)

Sono sette

| Grandezza            | Unità       | Simbolo    | Definizione   |
|----------------------|-------------|------------|---|
| lunghezza            | metro       | <b>m</b>   | <b>1/299.792.458</b> dello spazio percorso dalla luce nel vuoto in 1 s  |
| tempo                | secondo     | <b>s</b>   | <b>9192631,77 periodi della radiazione</b> prodotta dalla transizione tra i due livelli iperfini dello stato fondamentale dell'atomo di Cesio 133         |
| massa                | chilogrammo | <b>kg</b>  | <b>massa del campione di Pt-Ir</b> conservato a Sevrès  |
| temperatura          | Kelvin      | <b>K</b>   | <b>1/273,16 della temperatura assoluta del</b> punto triplo dell'acqua  |
| corrente elettrica   | ampère      | <b>A</b>   | intensità di corrente che in due conduttori rettilinei paralleli e di lunghezza infinita posti a distanza di 1 m produce una forza di $2 \cdot 10^{-7}$ N |
| intensità luminosa   | candela     | <b>cd</b>  | intensità luminosa di una sorgente di frequenza 51014 Hz la cui intensità energetica è 1/683 W/sterad   |
| quantità di sostanza | mole        | <b>mol</b> | quantità di sostanza contenente tante "unità elementari" (atomi /molecole/ioni...) pari al <b>numero di Avogadro</b> $N_A = 6,02252 \cdot 10^{23}$        |

# SISTEMA INTERNAZIONALE DI MISURA(S.I.)

(UNITÀ DI MISURA DERIVATE)

Sono molte, se né riportano solo alcune che non prendono nome proprio

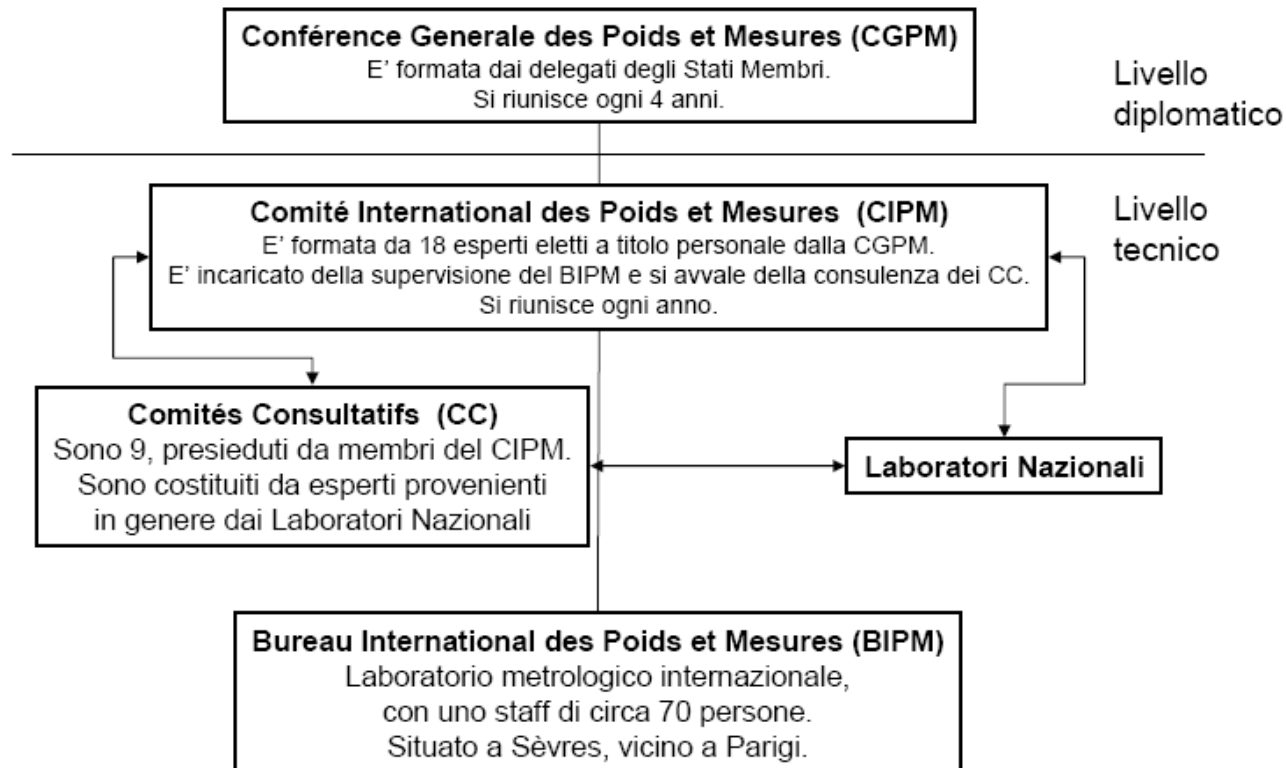
| Grandezza     | Unità                     | Simbolo  |
|---------------|---------------------------|----------|
| Velocità      | Metro/secondo             | $m/s$    |
| accelerazione | Metro/secondo al quadrato | $m/s^2$  |
| volume        | Metro cubo                | $m^3$    |
| densità       | Chilogrammo/metro cubo    | $Kg/m^3$ |
|               |                           |          |
|               |                           |          |
|               |                           |          |

# UNITÀ SI DERIVATE CON NOMI PARTICOLARI

|                     |           |          |
|---------------------|-----------|----------|
| Frequenza           | hertz     | Hz       |
| Forza               | newton    | N        |
| Pressione           | pascal    | Pa       |
| Energia/Lavoro      | joule     | J        |
| Potenza             | watt      | W        |
| Carica              | coulomb   | C        |
| Potenziale          | volt      | V        |
| Capacità            | faraday   | F        |
| Resistenza          | ohm       | $\Omega$ |
| Conduttanza         | siemens   | S        |
| Flusso magnetico    | weber     | Wb       |
| Induzione magnetica | tesla     | T        |
| Induttanza          | henry     | H        |
| Flusso luminoso     | lumen     | lm       |
| Illuminamento       | lux       | lx       |
| Radioattività       | becquerel | Bq       |
| Dose assorbita      | gray      | Gy       |
| Dose equivalente    | sievert   | Sv       |

# ORGANISMI INTERNAZIONALI E NAZIONALI

## (UNITÀ DI MISURA INTERNAZIONALE)





# Enti metrologici e normativi

- **CGPM** : Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure, l'organizzazione, di carattere eminentemente politico, fondata nel 1875, che delibera ufficialmente in materia di metrologia
- **BIPM** : E' la sigla del Bureau International des Poids et Mesures, l'organo tecnico della C.G.P.M.  
Ha un laboratorio a Sevres presso Parigi ed è finanziato dai Paesi membri della C.G.P.M.  
Il suo compito principale è quello di conservare i campioni materiali delle unità di misura fondamentali e di promuovere il confronto di questi con quelli dei vari laboratori metrologici nazionali.

# ISTITUTI METROLOGICI ITALIANI

Sono istituzioni che operano come riferimento metrologico per il Paese in cui hanno sede e tra gli altri hanno il compito di produrre e mantenere i campioni primari

Istituto G. Colonnetti

grandezze meccaniche e termiche

Istituto G. Ferraris

grandezze elettriche, ottiche, acustiche e misura del tempo e della frequenza

Istituto Nazionale di Ricerca  
Metrologica

Ente Nazionale per le Energia  
Alternative (ENEA)

metrologia delle radiazioni ionizzanti

Istituto Superiore di Sanità

grandezze biometriche

# Normativa

Convenzioni, a livello sia nazionale sia internazionale, di linguaggio, di procedure di misura, di espressione dei risultati, di caratteristiche dei componenti

IEC : Commissione Elettrotecnica Internazionale

ISO : Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione

CCIR : Comitato Consultivo Internazionale di Radiocomunicazioni

OIML : Organizzazione Internazionale di Metrologia Legale

In Italia

UNI : Ente Italiano di Unificazione

CEI : Comitato Elettrotecnica Italiano

# MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI

| Prefisso | Simbolo | Fattore    |
|----------|---------|------------|
| yotta-   | Y-      | $10^{24}$  |
| zetta-   | Z-      | $10^{21}$  |
| exa-     | E-      | $10^{18}$  |
| peta-    | P-      | $10^{15}$  |
| tera-    | T-      | $10^{12}$  |
| giga-    | G-      | $10^9$     |
| mega-    | M-      | $10^6$     |
| kilo-    | k-      | $10^3$     |
| etto-    | h-      | $10^2$     |
| deca-    | da-     | $10^1$     |
| deci-    | d-      | $10^{-1}$  |
| centi-   | c-      | $10^{-2}$  |
| milli-   | m-      | $10^{-3}$  |
| micro-   | μ-      | $10^{-6}$  |
| nano-    | n-      | $10^{-9}$  |
| pico-    | p-      | $10^{-12}$ |
| femto-   | f-      | $10^{-15}$ |
| atto-    | a-      | $10^{-18}$ |
| zepto-   | z-      | $10^{-21}$ |
| yocto-   | y-      | $10^{-24}$ |

# CONVERSIONI

| Lunghezza - Distanza       |         |  |
|----------------------------|---------|--|
| <b>metro</b>               | m       | 1 m = 0,001 km = 39,37 in = 3,28 ft = 1,09 yd              |
| <b>centimetro</b>          | cm      | 1 cm = 0,01 m = 0,3937 in = 0,0328 ft = 0,0109 yd          |
| <b>chilometro</b>          | km      | 1 km = 1000 m = 1093,61 yd = 0,5396 naut mi = 0,62137 mi   |
| <b>inch (pollice)</b>      | 1", in  | 1 in = 0,0833 ft = 0,0278 yd = 2,54 cm = 0,0254 m          |
| <b>foot (piede)</b>        | 1', ft  | 1 ft = 12 in = 0,333 yd = 30,48 cm = 0,3048 m              |
| <b>yard (iarda)</b>        | yd      | 1 yd = 3 ft = 36 in = 91,44 cm = 0,9144 m                  |
| <b>miglio marino</b>       | naut mi | 1 naut mi = 1,853 km = 1'853,18 m = 2'026,67 yd = 1,151 mi |
| <b>miglio terrestre US</b> | mi      | 1 mi = 1,609 km = 1'609,35 m = 1'760 yd = 0,868 naut mi    |
| <b>hand (palmo)</b>        | hand    | 1 hand = 4 in = 0,3332 ft = 0,111 yd = 10,16 cm = 0,1016 m |
| <b>span (spanna)</b>       | span    | 1 span = 9 in = 0,7497 ft = 0,25 yd = 22,86 cm = 0,2286 m  |