

# Sistemi di unita' di misura

un *sistema di unita' di misura* e' l'insieme delle unita' di misura delle grandezze fisiche → di **tutte** le grandezze fisiche ?

## Grandezze FONDAMENTALI :

- necessitano della definizione di una unita' di misura arbitraria (campione)

- sono indipendenti tra loro



Lunghezza [L]  
Massa [M]  
Tempo [t]  
etc.

## Grandezze DERIVATE :

- mediante relazioni matematiche o leggi fisiche sono definibili in funzione di quelle fondamentali



Superficie [L<sup>2</sup>]  
Velocita' [L][t<sup>-1</sup>]  
Forza [L][M][t<sup>-2</sup>]  
etc.

→ per ridurre il numero di campioni si utilizza il *minimo numero possibile* di grandezze fondamentali ( sistema " *razionale* " )

le unita' di misura per le grandezze fondamentali sono scelte *arbitrariamente* ma cio' non significa che siano scelte " *senza alcun criterio* "

## Requisiti dei campioni

- **assolutezza** la grandezza fisica che il campione rappresenta non deve dipendere dal luogo dove si trova il campione
- **permanenza** la grandezza fisica che il campione rappresenta non deve dipendere dal tempo
- **riproducibilita** il campione deve essere facilmente replicabile per poter essere disseminato ovunque

# Sistema Internazionale

e' un sistema di unita' di misura *razionale* basato su sette grandezze fondamentali

**Lunghezza** <sup>(1)</sup> ( *L* )    **Massa** ( *M* )    **Tempo** ( *t* )    **Corrente elettrica** <sup>(2)</sup> ( *i* )

**Temperatura** ( *T* )    **Quantità di sostanza** ( *n* )    **Intensità luminosa** ( *i<sub>v</sub>* )

1) in realta' si preferisce scegliere la **velocita'** come grandezza fondamentale assumendo la velocita' della luce nel vuoto come unita' di misura

2) per motivi pratici si preferisce scegliere la corrente elettrica piuttosto che la carica elettrica

1

3

come **unita' di misura** per le grandezze fondamentali nel Sistema Internazionale sono state adottate

il **metro**    il **secondo**    il **kilogrammo**    l'**ampere**    il **grado Kelvin**

la **candela**<sup>(3)</sup>    la **mole**<sup>(4)</sup>

3) la candela è l'unita' di misura dell'intensità luminosa

4) la mole e' la quantita' di materia di un sistema contenente tante **entita' elementari** quanti sono gli atomi contenuti in 0.012 kg di Carbonio 12

le **entità elementari** possono essere atomi, molecole, ioni, elettroni etc.

occorrerà di volta in volta specificare di che cosa si tratti

una mole di una sostanza contiene un numero di Avogadro di **entità elementari**

numero di Avogadro ( $N_A$ )  $\approx 6.022 \cdot 10^{23}$

## Altri sistemi di unità di misura

➤ sistema "cgs" → si usano il cm ed il g al posto del metro e del Kg

➤ sistema anglosassone → vedi

<http://www.mne.psu.edu/cimbala/Learning/General/units.htm>

➤ sistemi di unità di misura adottati per praticità all'interno di una determinata disciplina, vedi high energy physics

## Analisi dimensionale

le leggi fisiche sono espresse da uguaglianze e in tutte le leggi della fisica

la dimensione della grandezza posta alla sinistra di una uguaglianza deve essere identica a quella posta a destra

l'analisi dimensionale è utile per:

1) determinare le dimensioni fisiche delle grandezze derivate

2) verificare la consistenza dimensionale delle equazioni che definiscono leggi fisiche

Esercizio : determinare le dimensioni della costante  $\gamma$  nella formula

$$|\vec{F}_g| = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

dalla formula si ricava  $\gamma = F_g r^2 / m_1 m_2$

$F_g$  è una forza  $[F_g] = [\text{massa lunghezza tempo}^{-2}] = [M L t^{-2}]$

$r$  è una distanza  $[r^2] = [\text{lunghezza}^2] = [L^2]$

$m$  è una massa  $[m_1 m_2] = [\text{massa}^2] = [M^2]$

le **dimensioni** di  $\gamma$  sono :  $[M L t^{-2} L^2 M^{-2}] = [M^{-1} L^3 t^{-2}]$

da notare che  $\gamma$  è dotata di **dimensioni fisiche**, quindi

pur essendo una costante  $\gamma$  **non** è un numero puro

in conclusione

➤ le **dimensioni** di  $\gamma$  sono :  $[\gamma] = [M^{-1} L^3 t^{-2}]$

➤ l' **unità di misura** di  $\gamma$  è :  $\text{kg}^{-1} \text{m}^3 \text{s}^{-2}$  nel S.I.

$\text{g}^{-1} \text{cm}^3 \text{s}^{-2}$  nel sistema cgs

### Abbreviazioni :

milli  $\rightarrow 10^{-3}$   
micro  $\rightarrow 10^{-6}$   
nano  $\rightarrow 10^{-9}$   
pico  $\rightarrow 10^{-12}$   
femto  $\rightarrow 10^{-15}$   
atto  $\rightarrow 10^{-18}$   
zepto  $\rightarrow 10^{-21}$   
yocto  $\rightarrow 10^{-24}$

kilo  $\rightarrow 10^3$   
mega  $\rightarrow 10^6$   
giga  $\rightarrow 10^9$   
tera  $\rightarrow 10^{12}$   
peta  $\rightarrow 10^{15}$   
exa  $\rightarrow 10^{18}$   
zetta  $\rightarrow 10^{21}$   
yotta  $\rightarrow 10^{24}$

# Backup slides