

FISICA → • fenomeni naturali

- approccio: osservazioni sperimentali, misure quantitative per sviluppare teorie/leggi tali da poter predire i risultati degli esperimenti successivi / fenomeni
- linguaggio matematico

**CLASSICA**: meccanica, termodinamica, elettromagnetismo

↓  
~ deterministica

- Galileo: cinematica
  - Keplero: moto dei pianeti
  - Newton: interpretazione, dinamica del moto  
ottica
  - Maxwell: elettromagnetismo, ottica
- Analisi puramente descrittiva  
✓ comprensione dei fenomeni

**MODERNA**: '900

- Einstein: relatività
  - spazio-tempo (quadrimensionale)
  - massa ↔ energia (conversione)
- meccanica quantistica (atomi, particelle elementari)
  - ↳ "nell'infinitamente piccolo"
  - ↳ non più del tutto deterministica: funzioni di probabilità (es. per posizione elettronica)  
(principio di indeterminazione di Heisenberg)
  - ↳ dualità (es. onda <sup>corpuscolare</sup> ~~onda~~, elettrone <sup>materia</sup> ~~funzione d'onda~~)

⇒ la fisica procede per modelli (approssimazioni, semplificazioni) → leggi / teoremi  
↳ confine di validità entro certe condizioni

# GRANDEZZE FISICHE: dal p. di vista operativo (misura, unità di misura)

↳ NO equivoci

→ STATO FISICO DI UN SISTEMA : specificazione di tutte le grandezze fisiche caratteristiche del sistema

→ GRANDEZZE OMOGENEE : stessa specie

$$G = \underbrace{n}_{\text{numero}} \cdot \underbrace{U}_{\text{unità di misura}}$$

→ campioni di misura

- precisione
- affidabilità
- riproducibilità

→ MISURA   
 ↳ diretta - relativa (rispetto la grandezza campione)   
 ↳ indiretta - assoluta (dalla combinazione di altre grandezze)

→ SISTEMI DI MISURA (es. sistema internaz.)

es.  $1\text{m} = \frac{1\text{km}}{1000}$  ;  $1\text{s} = \frac{1\text{h}}{3600}$  ;  $1\text{m/s} = \frac{3600}{1000} \frac{1\text{km}}{\text{h}} = 3,6\text{km/h}$

FATTORE DI PASSAGGIO

= fattore numerico che consente il passaggio da un'unità di misura a un'altra omogenea.

⇒  $v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 40 \cdot 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 144 \text{km/h}$

• GRANDEZZE FONDAMENTALI - PRIMITIVE : definiscono il sistema di unità di misura

• GRANDEZZE DERIVATE

- LUNGHEZZA [L]	→ m
- MASSA [M]	→ kg
- TEMPO [T]	→ s

→ ERRORI   
 ↳ evitabili   
 ↳ non evitabili

Bontà di una misura :

• ACCURATEZZA = quanto la misura si discosta dalla grandezza reale

→ errori sistematici (evitabili)

• PRECISIONE = quanto misure successive si discostano tra di loro

→ errori non evitabili, casuali


⇒ ANALISI DIMENSIONALE

$$[G] = [M]^{\alpha} [L]^{\beta} [T]^{\gamma} \quad \alpha, \beta, \gamma \in \mathbb{Q}$$

↳ se  $\alpha = \beta = \gamma = 0$  : G è una grandezza adimensionale es. angolo in radianti

• controllo errori

• previsione di legge fisica (forma dell'equazione)

es.    
 $[T] \rightarrow t$    
 $[L][T]^{-2} \rightarrow g$    
 $[L] \rightarrow l$    
 $[M] \rightarrow m$

$$[T] = [M]^x [L]^y [T]^z [T]^{-2z}$$

$$= [M]^x [L]^{y+z} [T]^{-2z}$$

$$\begin{cases} x=0 \\ y+z=0 \\ -2z=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ y=\frac{1}{2} \\ z=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

non dipende dalla massa

→ Forma dell'eq del periodo del pendolo :  $t = k l^{\frac{1}{2}} g^{-\frac{1}{2}} = k \sqrt{\frac{l}{g}}$