

# Fisica Medica

(050ME-5, 2 CFU)

C.I. SCIENZE PROPEDEUTICHE E BASI DELLA METODOLOGIA DELLA  
RICERCA (050ME)

Docente: Antimo Marrazzo (Dipartimento di Fisica, UniTS)

E-mail, indirizzo e telefono su <https://www.units.it/marrazzo>

# Programma

- 1) Introduzione alla fisica
- 2) Cinematica
- 3) Dinamica
- 4) Lavoro ed energia
- 5) Statica e dinamica dei fluidi
- 6) Calorimetria
- 7) Termodinamica
- 8) Elettività
- 9) Onde

Testi:

- Ezio Ragozzino, Elementi di Fisica, EdiSES.
- Domenico Scannicchio, Fisica Biomedica, EdiSES.
- Qualunque testo di fisica classica ove siano trattati gli argomenti esposti nel programma
- Appunti presi a lezione.

“Fisica Medica” in questo contesto vuol dire fisica generale con applicazioni in ambito medico (ad un livello compatibile con le 20 ore di lezione)

# 1) Introduzione alla fisica

**Fisica:** branca della scienza che si occupa della struttura della materia e di come interagiscono i componenti fondamentali dell'universo.

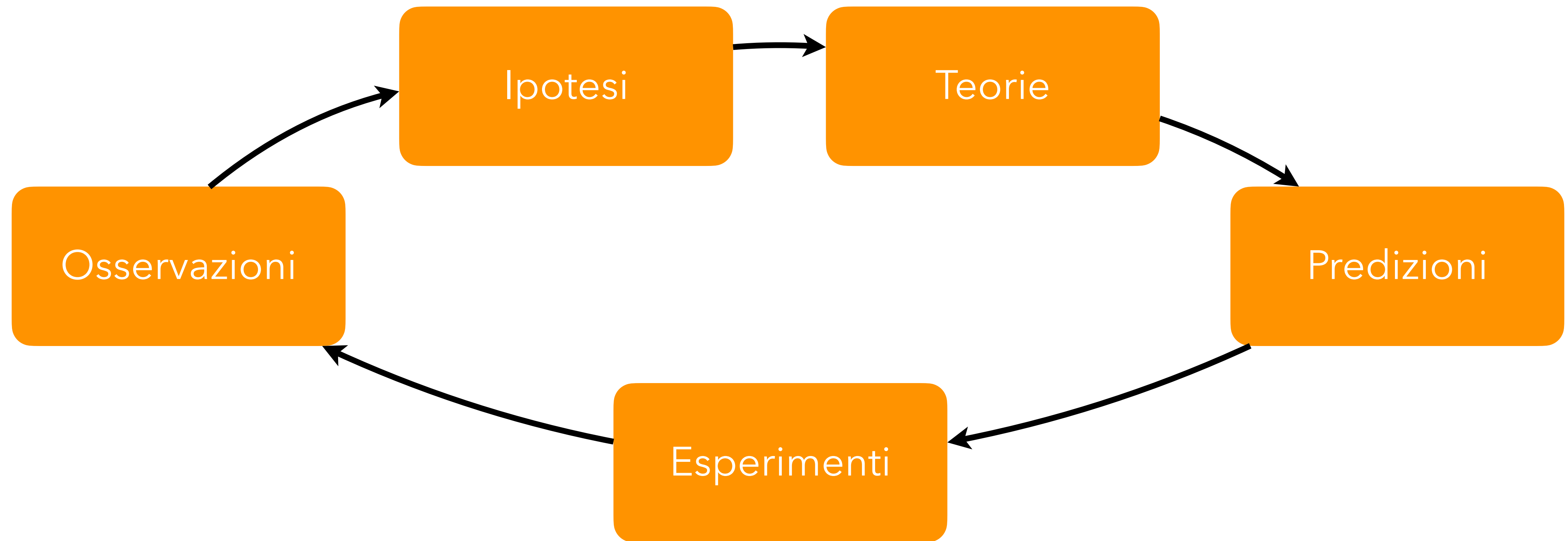
Obiettivo: capire come funziona l'universo in termini di poche leggi fondamentali e principi generali.

Concetti fondamentali:

- **Modello** fisico: rappresentazione concettuale che permette una descrizione semplificata e approssimata del mondo reale al fine di permettere la spiegazione di fenomeni.
- **Esperimento:** procedura empirica per testare ipotesi, modelli e teorie.



# Il metodo scientifico



# Grandezze fisiche

- **Grandezza fisica:** quantità misurabile in laboratorio (ad esempio la lunghezza).
- **Unità di misura:** campione di riferimento nella misurazione di una grandezza fisica (ad esempio il metro od il grammo).
- **Grandezze fondamentali:** grandezze fisiche indipendenti scelte come riferimento per definire le altre grandezze fisiche -> le unità di misura di queste grandezze sono fissate in modo arbitrario.

Esempio:  $v$  (velocità) =  $s$  (spazio) /  $t$  (tempo),  $s$  e  $t$  sono grandezze fondamentali mentre  $v$  è una grandezza derivata (metri/secondo, km/hr, etc.)

**La fisica descrive i fenomeni fisici come relazioni matematiche tra grandezze fisiche**

# Sistemi di unità di misura: il SI

**Sistema di unità di misura:** insieme delle unità fondamentali e di tutte le unità da esse derivate

**In questo corso useremo il “sistema internazionale di misure” (SI)**  
(altri sono possibili, ad esempio il CGS)

| Grandezza                       | Simbolo grandezza | Unità di misura | Simbolo unità |
|---------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|
| Lunghezza                       | l                 | metro           | m             |
| Massa                           | m                 | chilogrammo     | kg            |
| Intervallo di tempo             | t                 | secondo         | s             |
| Temperatura assoluta            | T                 | Kelvin          | K             |
| Intensità luminosa              | I                 | candela         | cd            |
| Intensità di corrente elettrica | i                 | ampere          | A             |
| Quantità di una sostanza        | n                 | mole            | mol           |



# Errori di misura

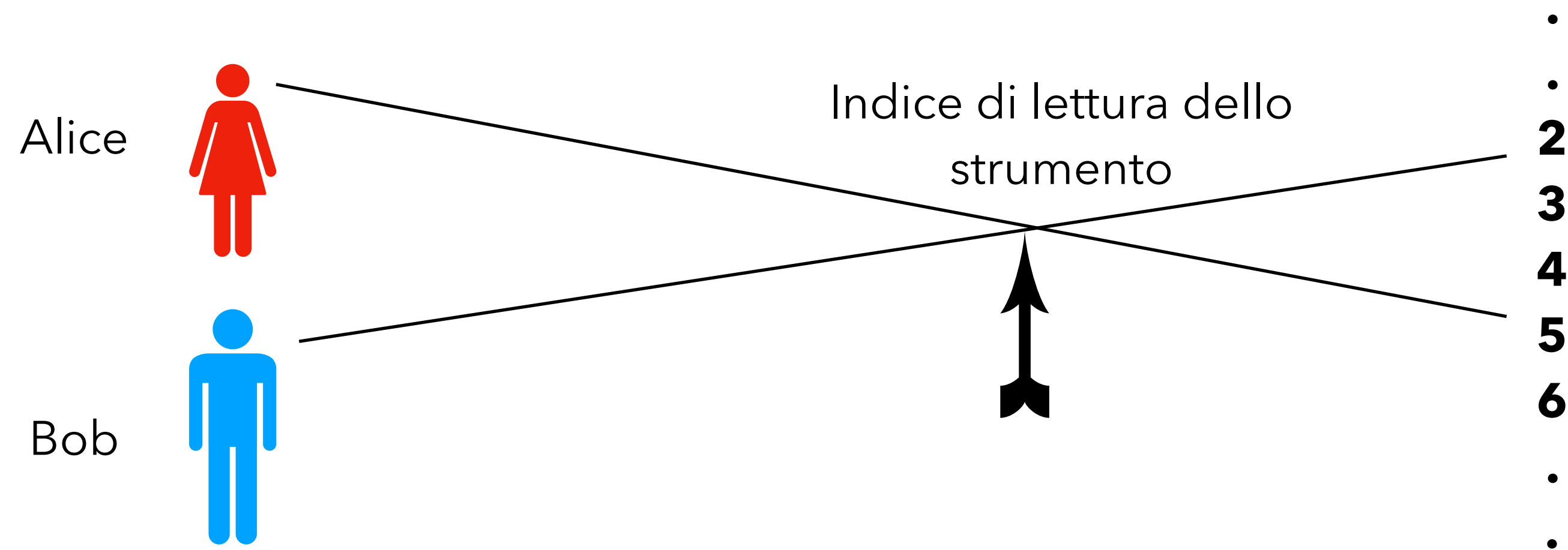
## Ogni misura è affetta da errori

- **SISTEMATICI:** si ripetono (nello stesso senso) ogni volta che si adotta un dato metodo o strumento. Esempi: cattiva taratura, malfunzionamento o errori nel metodo di misura.
- **ACCIDENTALI:** influiscono in modo imprevedibile sulla misura, ora in un senso ora in un altro, agendo in maniera casuale.

**Misura di una grandezza = valore medio  $\pm$  errore**

# Parallasse, sensibilità e precisione

**Errore di parallasse:** errore di misurazione dovuto al diverso punto di vista nell'osservare uno strumento nell'atto della misura.



Esempi: orologio analogico, contachilometri automobile, sfigmomanometro.

**Sensibilità** di uno strumento: la più piccola variazione della grandezza misurabile dallo strumento.

**Precisione** di uno strumento: variazione percentuale tra il valore misurato ed il valore effettivo della grandezza.

**Prontezza** di uno strumento: rapidità nella misurazione delle grandezza.

**Portata** di uno strumento: massimo valore misurabile della grandezza.



# Notazione scientifica

$$x = m \times 10^n$$

Diagram illustrating the components of scientific notation:

- An arrow points from  $m$  to the text "numero reale compreso tra 1 e 10".
- An arrow points from  $10^n$  to the text "numero intero (ordine di grandezza)".

Esempi:

- $34230 = 3.423 \times 10^4$
- $0.0023 = 2.3 \times 10^{-3}$
- $17 = 1.7 \times 10^1$

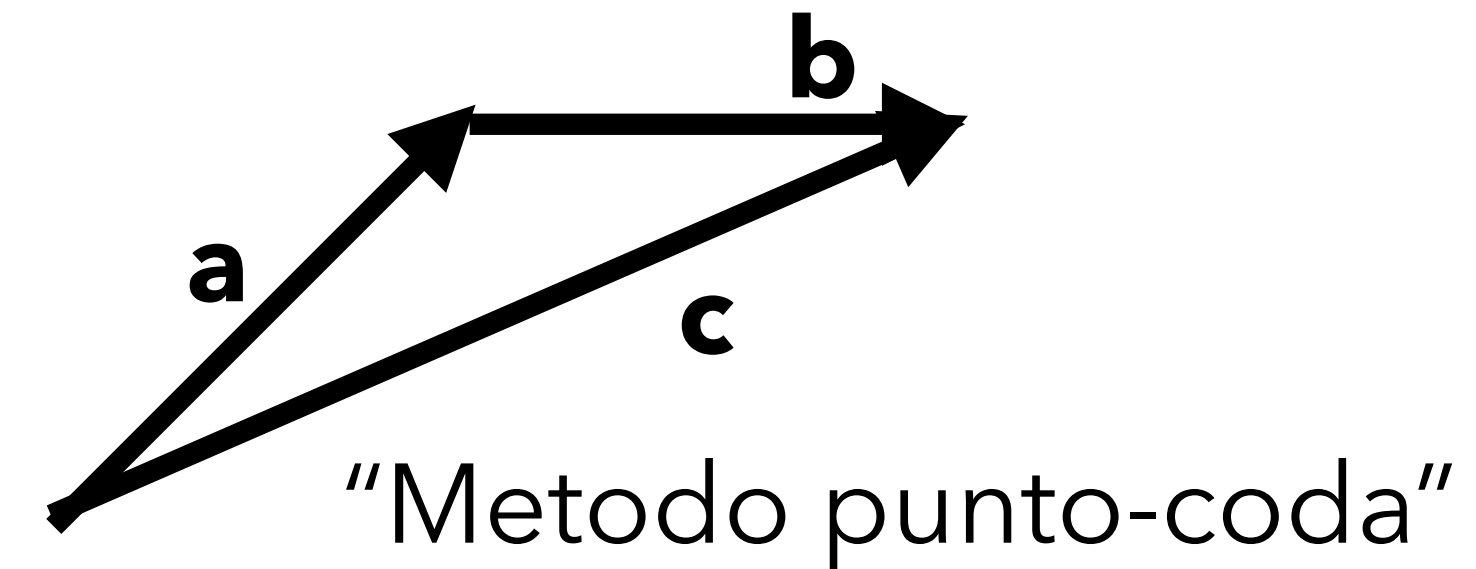
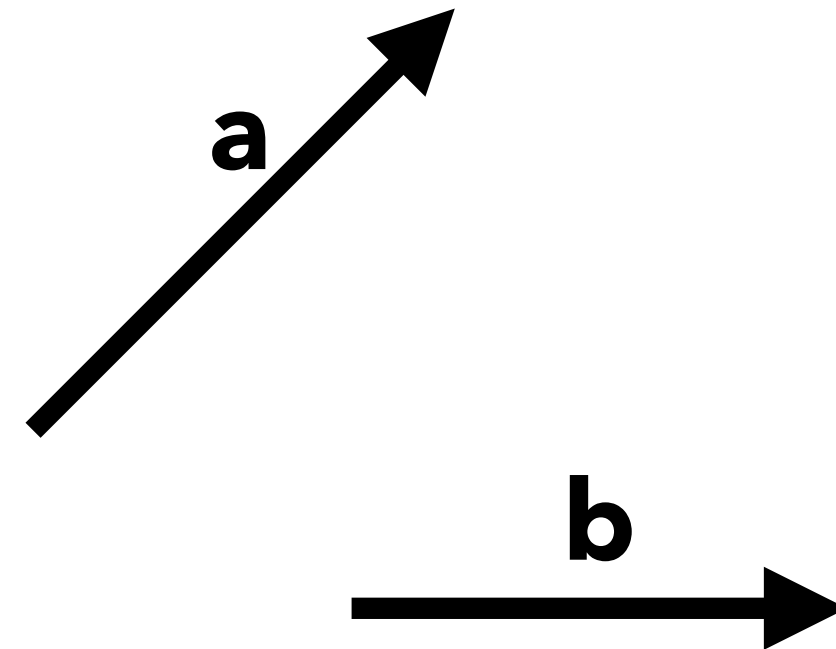
Esercizio (per casa):

- Qual'è l'ordine di grandezza della vita umana espresso in secondi?

# Grandezze scalari e vettoriali

- **Scalare:** definito da un numero (ed eventualmente una unità di misura). Esempio: lunghezza.
- **Vettore:** definito da un numero (modulo), da una direzione e da un verso. Esempio: vettore spostamento.  
Notazione: grassetto (oppure barra sopra la lettera).

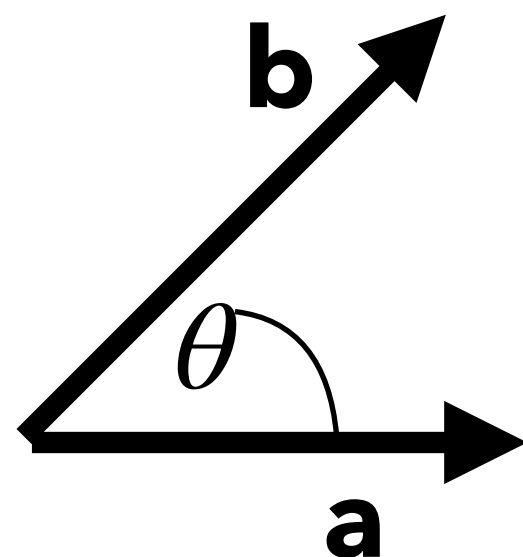
Somma di vettori:  $\mathbf{c} = \mathbf{a} + \mathbf{b}$



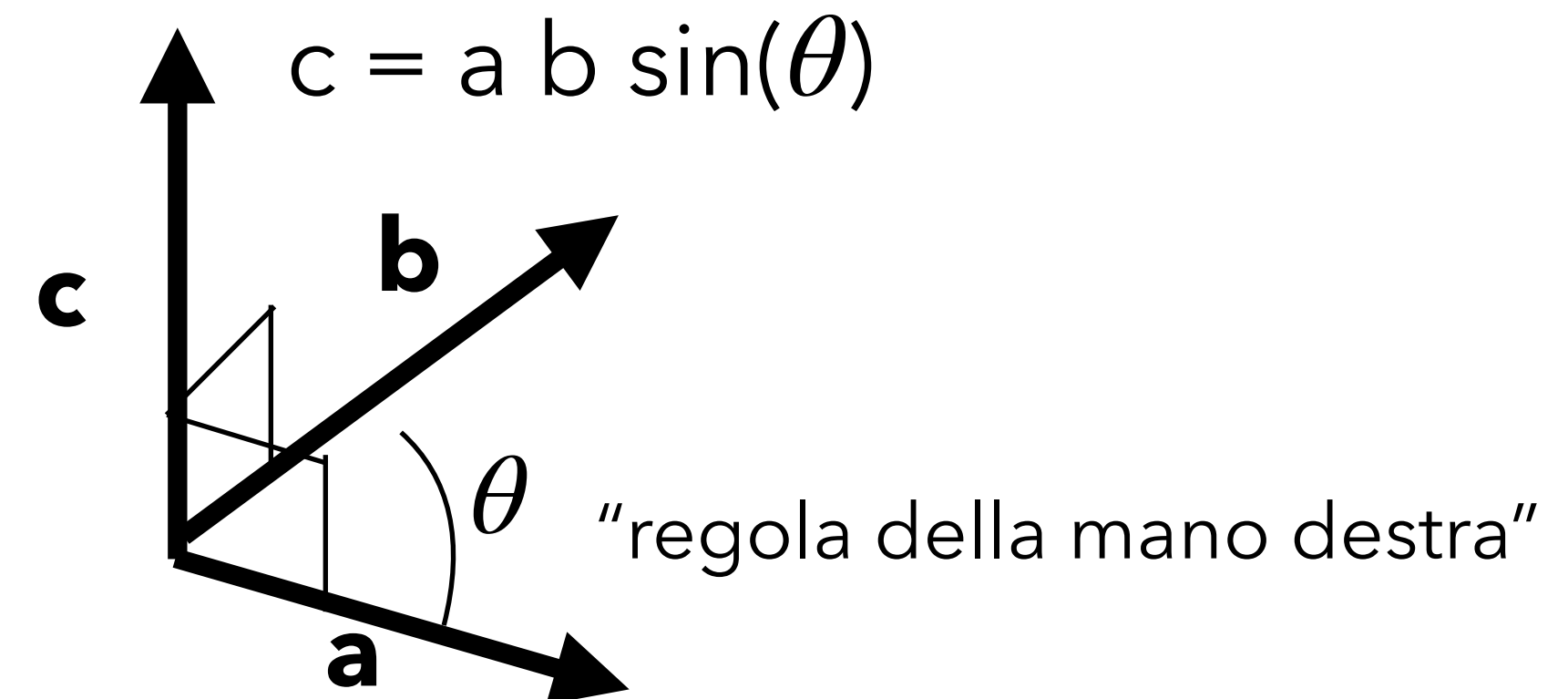
Prodotto di uno scalare per un vettore:  $\mathbf{c} = m\mathbf{a}$



Prodotto scalare:  $c = \mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = a b \cos(\theta)$

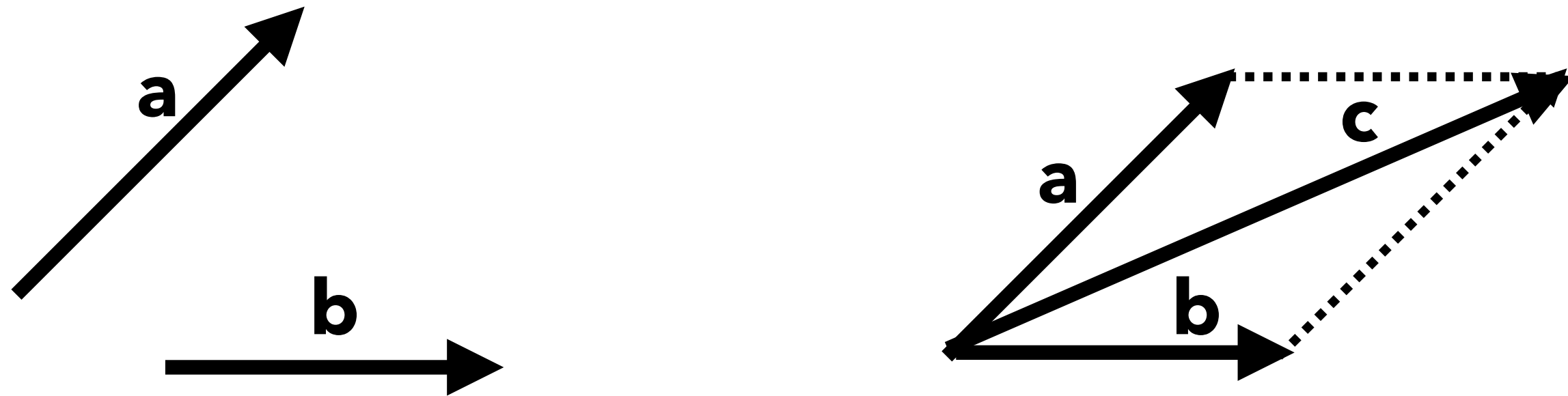


Prodotto vettore:  $\mathbf{c} = \mathbf{a} \times \mathbf{b}$ .

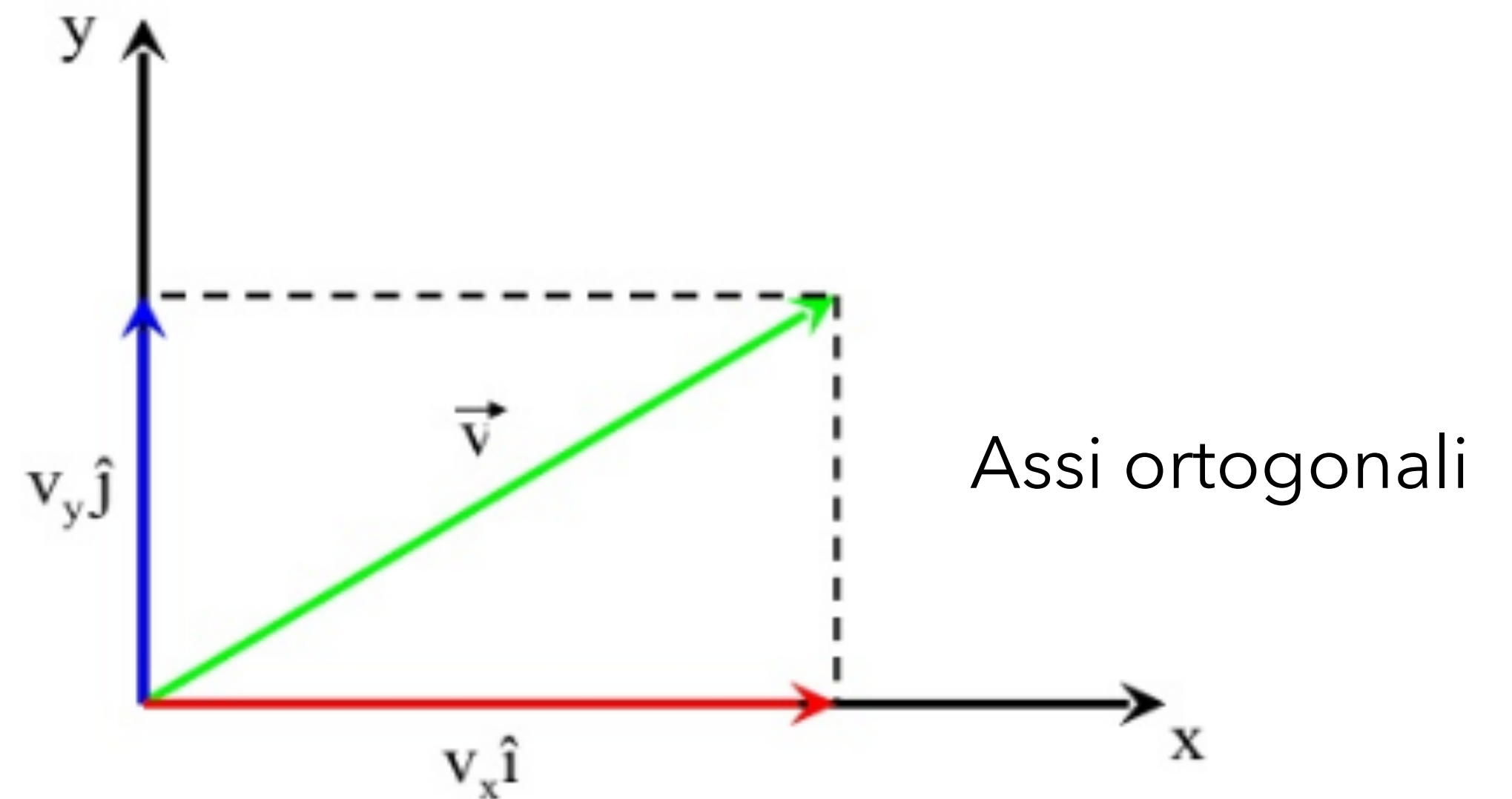
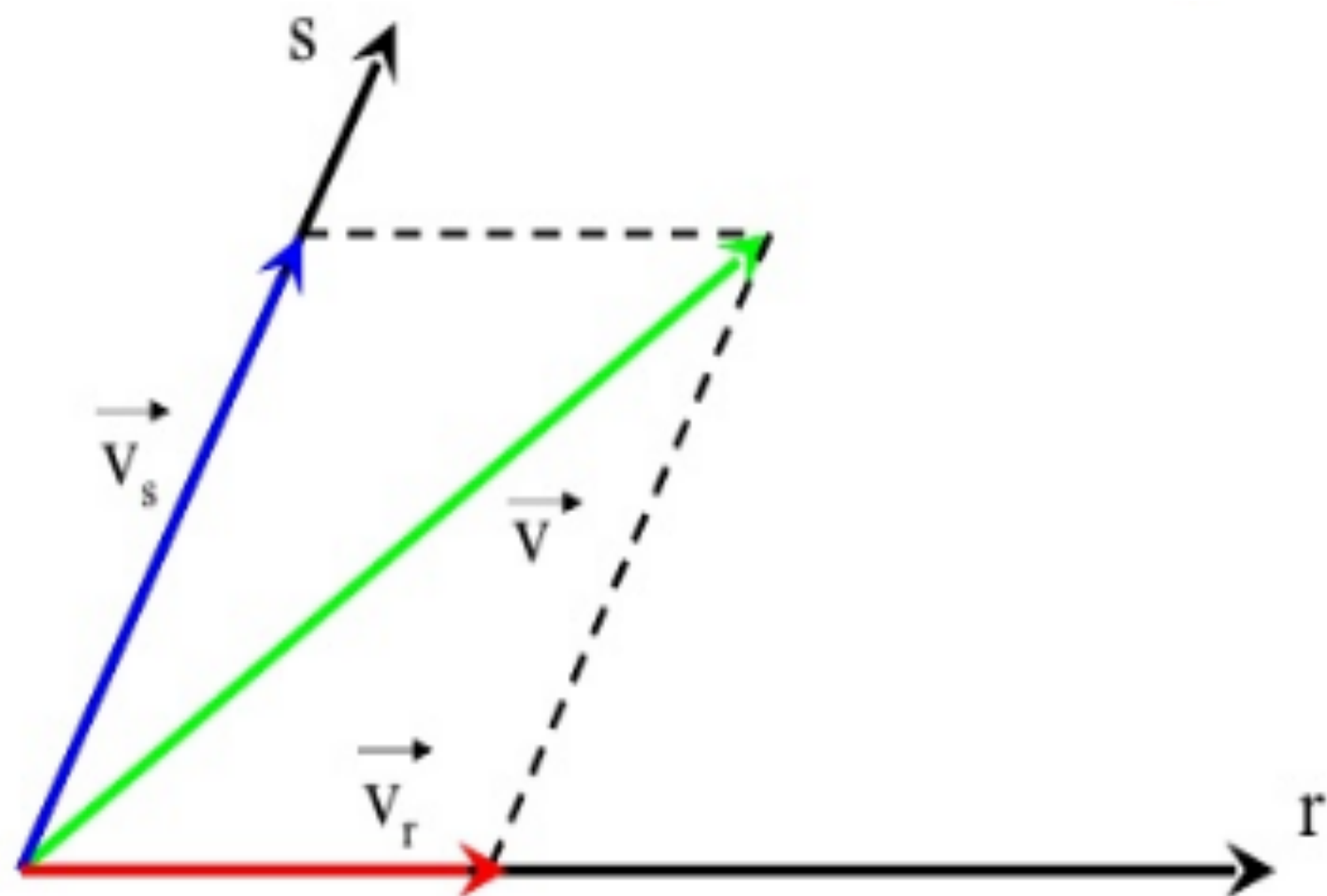


# Scomposizione di vettori

Somma di vettori con il "metodo del parallelogrammo"



Scomposizione di vettori: si tracciano le due parallele agli assi in modo che intersechino la punta del vettore.





## 2) Cinematica