

Sistema Internazionale di Unità di Misura

Si definiscono convenzionalmente i campioni di misura utilizzati per misurare un insieme limitato di grandezze dette **grandezze fondamentali**.

Il sistema più utilizzato si chiama **Sistema Internazionale (SI)**

Comprende un insieme di 7 grandezze fondamentali

Grandezza fisica	simbolo	Unità di misura SI
Lunghezza	l	m (metro)
Massa	m	Kg (chilogrammo)
Tempo	t	s (secondo)
Temperatura	T	K (kelvin)
Quantità di sostanza	n	mol (mole)
Intensità di corrente	i	A (ampere)
Intensità luminosa	I_v	cd (candela)

Grandezze Derivate

Dalle grandezze fondamentali si ricavano tutte le altre.

Esempio:

- La velocità v si determina come rapporto tra spazio percorso e tempo impiegato a percorrerlo.

Le sue dimensioni fisiche sono pertanto

$$[v] = [l] / [t] = [l] [t]^{-1}$$

Grandezze Scalari e Vettoriali

Esistono due tipi di grandezze:

- **Grandezze Scalari** È per essere definite hanno bisogno solo di un numero e di un'unità di misura
- **Grandezze Vettoriali** È per essere definite hanno bisogno di un numero (che ne indica l'intensità), di una direzione, di un verso e di un'unità di misura

Notazione per indicare una grandezza vettoriale:

grassetto: v

freccia sopra: \vec{v} $|\vec{v}|$ o $|v|$ indica la sua intensità,

Esempi:

Grandezze Scalari

La temperatura di un corpo è 37 °C.

La massa di un'automobile è 670 kg.

• Grandezze Vettoriali

La velocità di un'automobile è 120 km/h.

L'informazione non è completa: dove sta andando?

La velocità di un'automobile è 120 km/h, si muove lungo l'autostrada Roma - Napoli in direzione di Roma.

Ora l'informazione è completa.

E' chiaro quindi che per definire questo tipo di grandezze non è sufficiente fornire un numero ed un'unità di misura.

Una **grandezza vettoriale** si rappresenta graficamente con una freccia:



- La lunghezza è proporzionale all'intensità (o modulo)
- La direzione definisce la direzione del vettore
- Il verso della freccia indica il verso del vettore

Esempio:

a e **b** hanno la stessa direzione, ma verso opposto

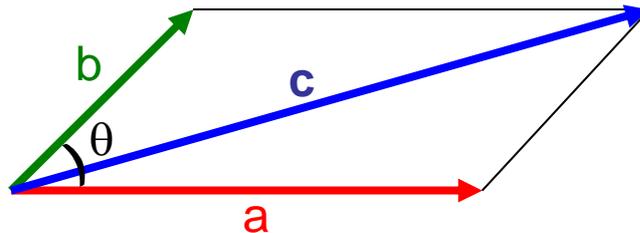


Somma e Differenza di Vettori

La somma di due vettori è ancora un vettore.

Si può calcolare con la regola del parallelogramma:

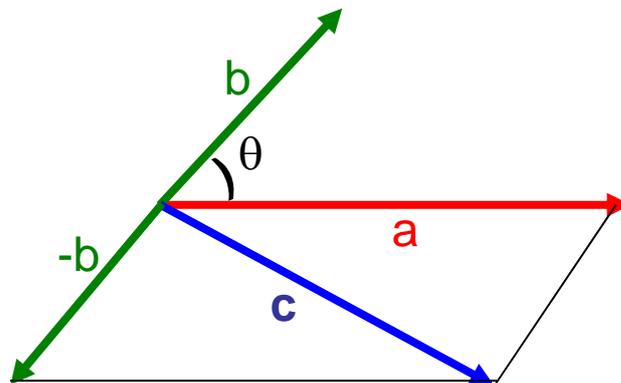
Il vettore somma \mathbf{c} è dato dalla diagonale del parallelogramma avente per lati i vettori addendi \mathbf{a} e \mathbf{b}



Modulo del vettore somma: $c = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta}$

La differenza tra due vettori si ottiene sommando al primo vettore l'opposto del secondo vettore

$$\mathbf{a} - \mathbf{b} = \mathbf{a} + (-\mathbf{b})$$



Modulo del vettore differenza: $c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta}$

Moltiplicazione dei Vettori

Esistono 3 tipi di moltiplicazione che coinvolgono i vettori **a** e **b**:

1. Moltiplicazione per uno scalare t

$$\mathbf{a} \cdot t = \mathbf{c}$$

c è un vettore avente intensità data dal prodotto $|\mathbf{a}| \cdot t$, la stessa direzione di **a** e verso uguale od opposto al verso di **a** a seconda che t sia positivo o negativo

2. Prodotto Scalare

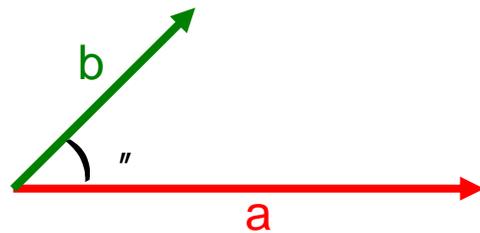
$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = c \rightarrow c \text{ è una grandezza scalare}$$

3. Prodotto Vettoriale

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{c} \rightarrow \mathbf{c} \text{ è una grandezza vettoriale}$$

Prodotto Scalare

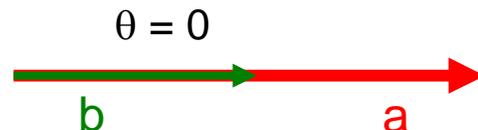
$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot \cos \theta = c$$



Il coseno è una funzione trigonometrica che vale 1 quando l'angolo è di 0° e 0 quando l'angolo è di 90°

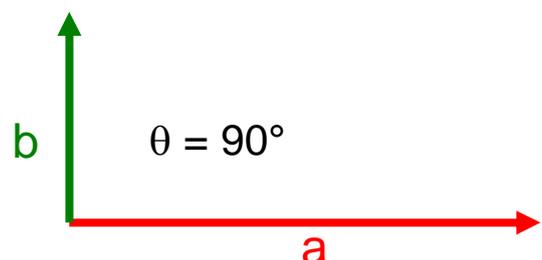
Casi limite

Vettori Paralleli È $\mathbf{a} \parallel \mathbf{b}$



$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot \cos 0 = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot 1 = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}|$$

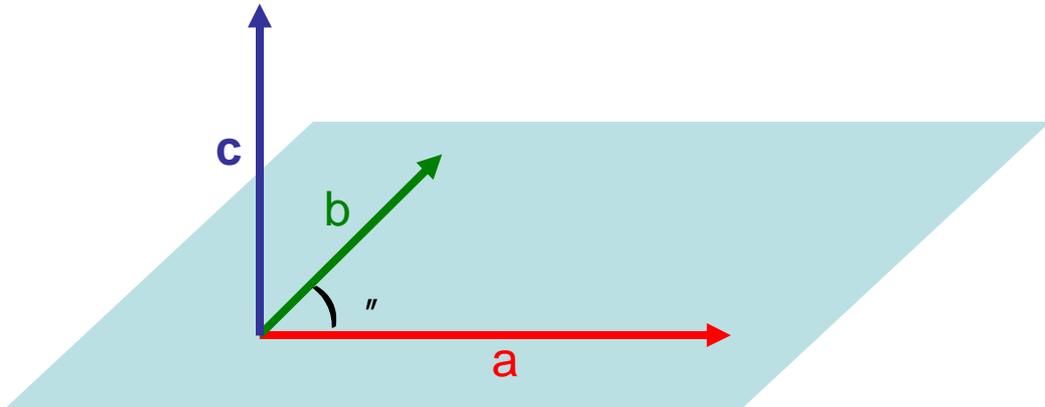
Vettori Perpendicolari È $\mathbf{a} \perp \mathbf{b}$



$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot \cos 90^\circ = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot 0 = 0$$

Prodotto Vettoriale

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{c} = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot \text{sen}$$



Il seno è una funzione trigonometrica che vale 0 quando l'angolo è di 0° e 1 quando l'angolo è di 90° .

Vettore prodotto:

- modulo: $|\mathbf{c}| = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot \text{sen}$

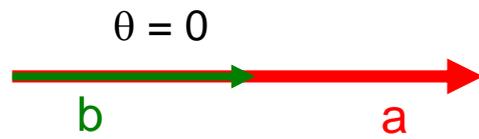
(prodotto tra i moduli dei vettori \mathbf{a} e \mathbf{b} per il seno dell'angolo tra essi compreso)

- direzione: è perpendicolare al piano definito da \mathbf{a} e \mathbf{b} (entra o esce dal piano)
- verso: si determina con la *regola della mano destra*, si punta il pollice nella direzione del primo vettore, l'indice in quella del secondo, il medio dà la direzione del prodotto vettoriale

È Il prodotto vettoriale non gode quindi della proprietà commutativa $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = -\mathbf{b} \times \mathbf{a}$ (proprietà anticommutativa)

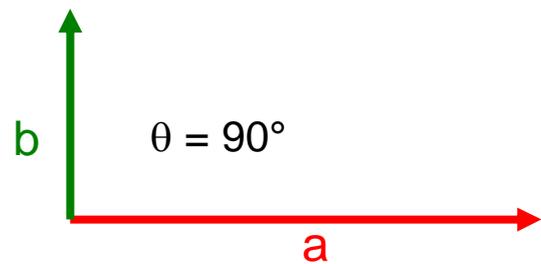
Casi limite

Vettori Paralleli È $\mathbf{a} \parallel \mathbf{b}$



$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot \sin = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot 0 = 0$$

Vettori Perpendicolari È $\mathbf{a} \perp \mathbf{b}$



$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot \sin = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cdot 1 = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}|$$