

GRANDEZZE SCALARI E GRANDEZZE VETTORIALI

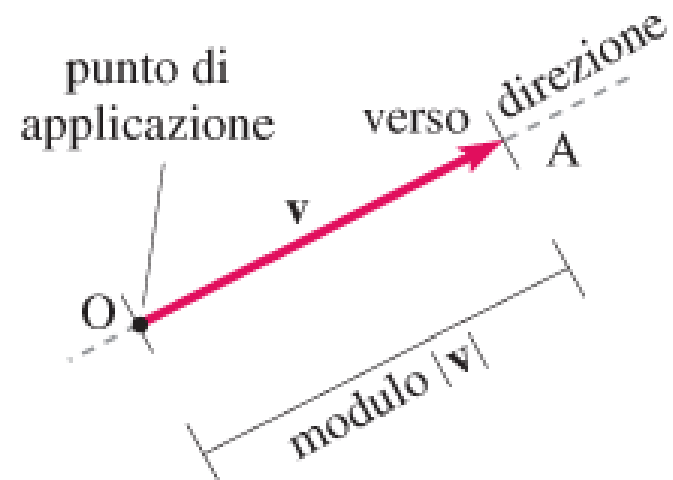
Una **grandezza scalare** è definita da un numero reale con dimensioni.

Esempi: massa, tempo, energia, pressione ...

Una **grandezza vettoriale** è definita da un modulo (numero reale non negativo con dimensioni), da una direzione e da un verso.

Si indica con il simbolo \vec{a} , mentre il suo modulo con a oppure con $|\vec{a}|$.

Esempi: velocità, forza, campo elettrico, ...



COMPONENTI DI UN VETTORE

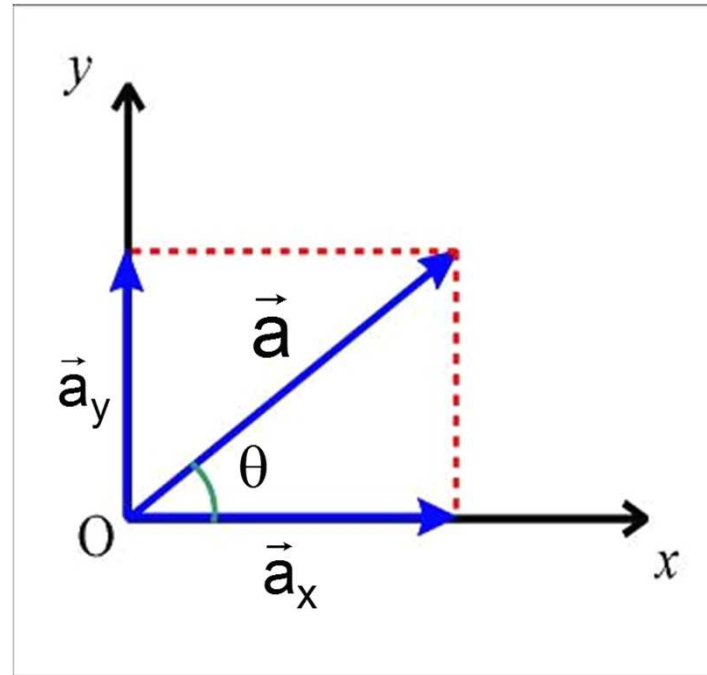
Scomposizione di un vettore \vec{a} lungo due direzioni x e y

$$\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y$$

$$a_x = a \cos \theta$$

$$a_y = a \sin \theta$$

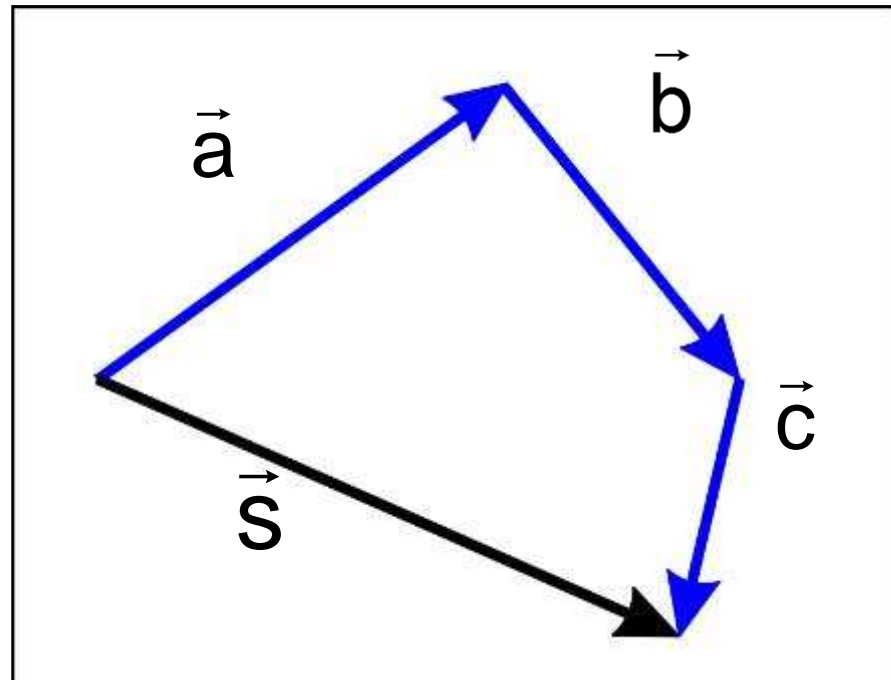
$$|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$



SOMMA VETTORIALE

La somma di più vettori con la **tecnica coda-punta** si esegue come descritto in figura.

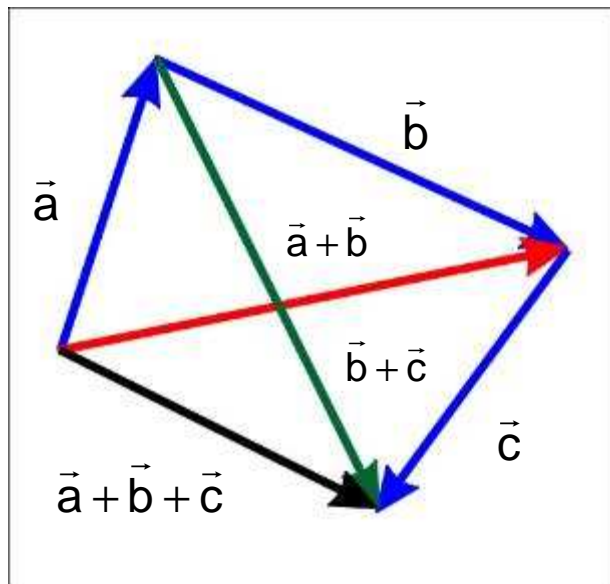
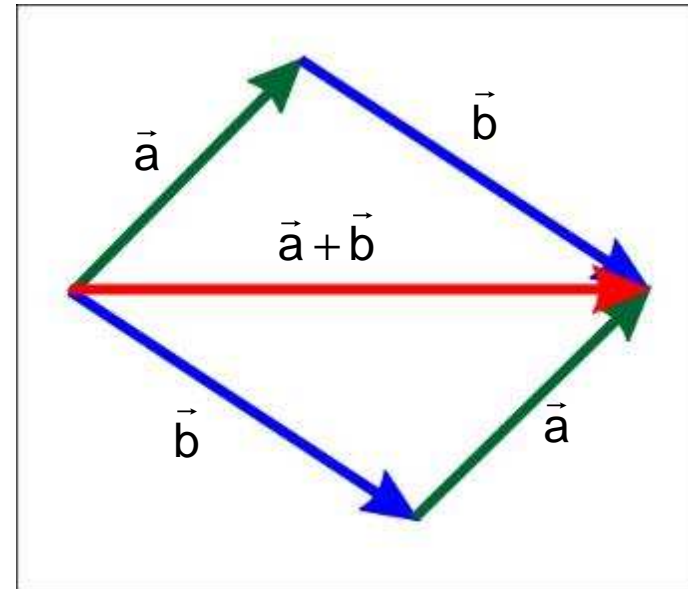
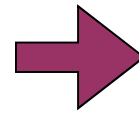
$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$$



SOMMA VETTORIALE

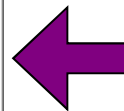
Proprietà commutativa

$$\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$$



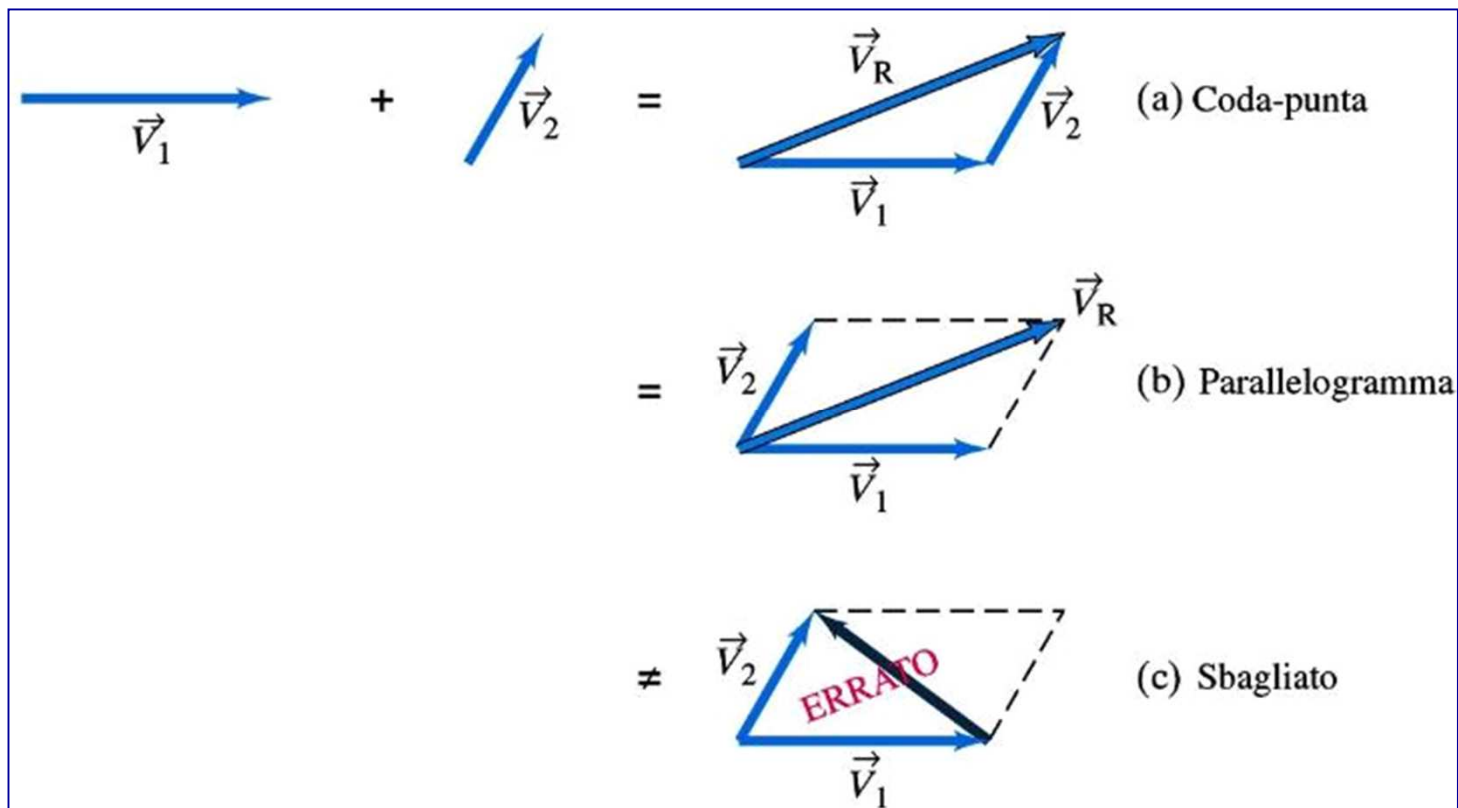
Proprietà associativa

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = (\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$$



SOMMA VETTORIALE

Il **metodo del parallelogramma** per sommare i vettori è completamente equivalente al metodo coda-punta.



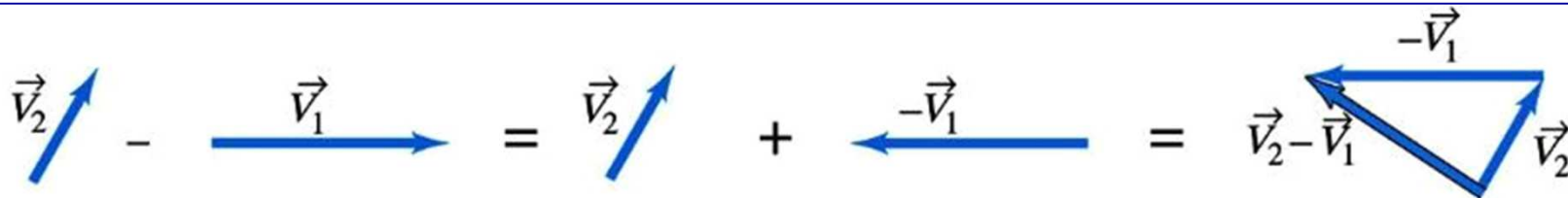
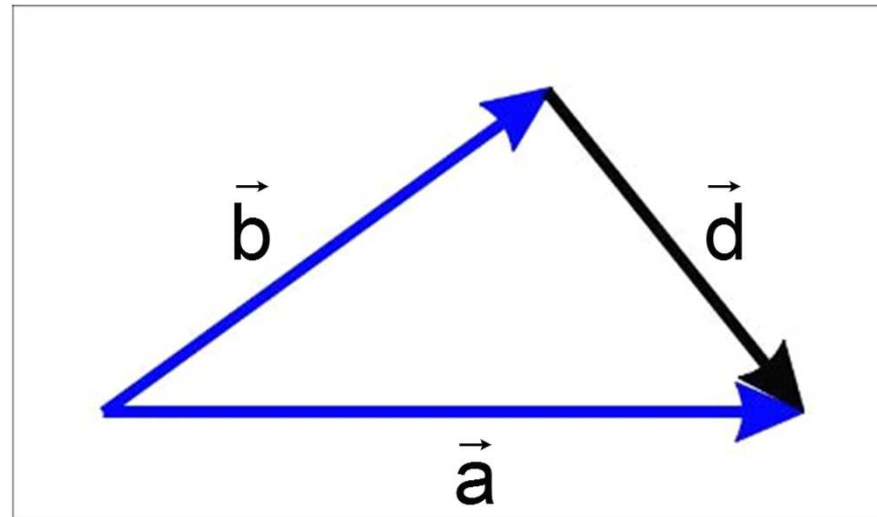
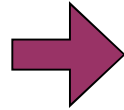
DIFFERENZA DI VETTORI

La differenza fra
due vettori \vec{a} e \vec{b}

$$\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$$

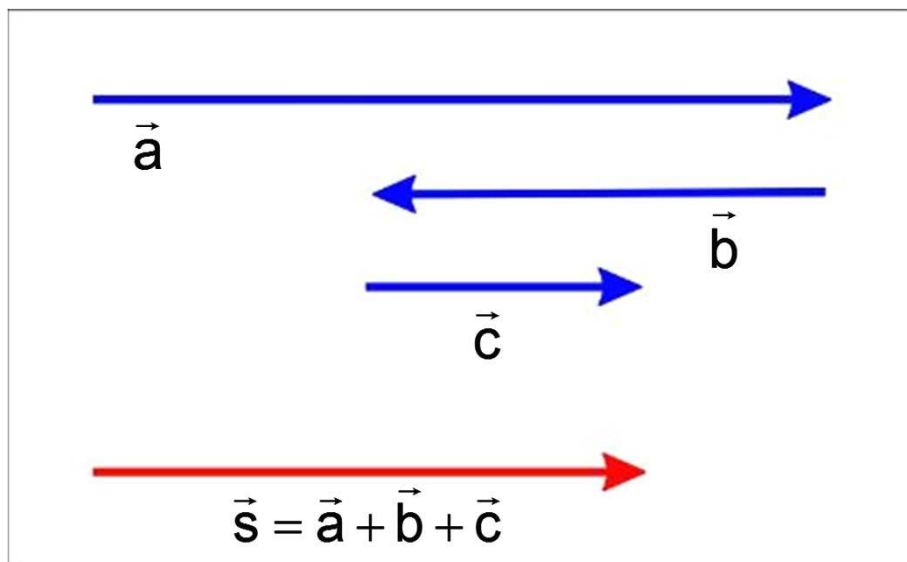
è quel vettore \vec{d}
tale che

$$\vec{d} + \vec{b} = \vec{a}$$



SOMMA DI VETTORI PARALLELI

La somma di vettori paralleli si riduce alla somma di grandezze scalari: si fissa un verso come positivo e si associa a ciascun vettore un valore numerico uguale al suo modulo se ha lo stesso verso di quello positivo, uguale al suo modulo con il segno negativo nel caso opposto.



Somma di vettori

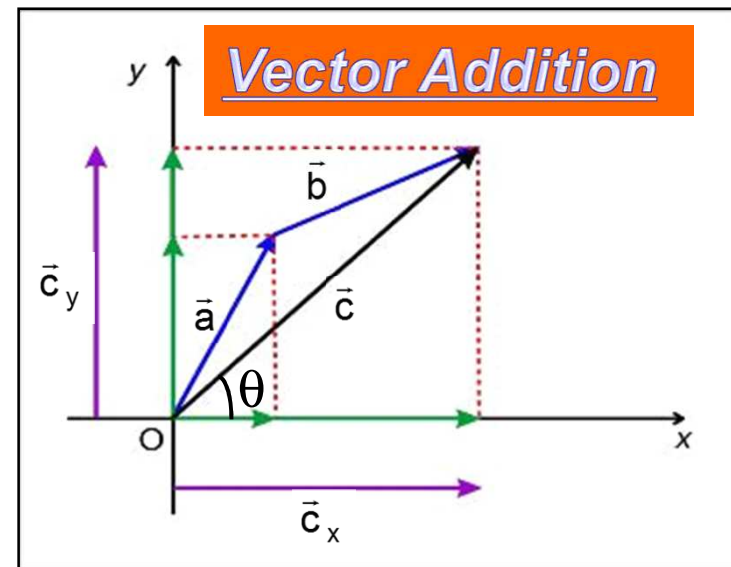
$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$$

Somma di scalari

$$s = a - b + c$$

SOMMA VETTORIALE NELLO SPAZIO

Per sommare due o più vettori tramite le loro componenti, si scompongono i vettori lungo due prefissate direzioni e poi si sommano le componenti parallele, ricostruendo il vettore somma.



$$\begin{aligned}\vec{c} &= \vec{a} + \vec{b} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{b}_x + \vec{b}_y \\ &= (\vec{a}_x + \vec{b}_x) + (\vec{a}_y + \vec{b}_y) \\ &= \vec{c}_x + \vec{c}_y\end{aligned}$$

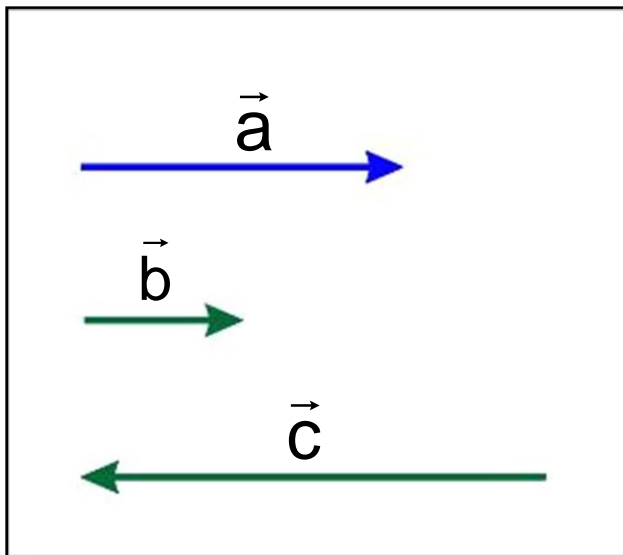
$$|\vec{c}| = \sqrt{|\vec{c}_x|^2 + |\vec{c}_y|^2}$$

$$\begin{aligned}\operatorname{tg}\theta &= \frac{c_y}{c_x} \\ \theta &= \operatorname{arctg} \frac{c_y}{c_x}\end{aligned}$$

MOLTIPLICAZIONE DI UN VETTORE PER UNO SCALARE

L'espressione $\vec{b} = p\vec{a}$ definisce un vettore con:

- modulo $b=|p|a$
- parallelo ad \vec{a}
- verso uguale a quello di \vec{a} se $p>0$, opposto se $p<0$.

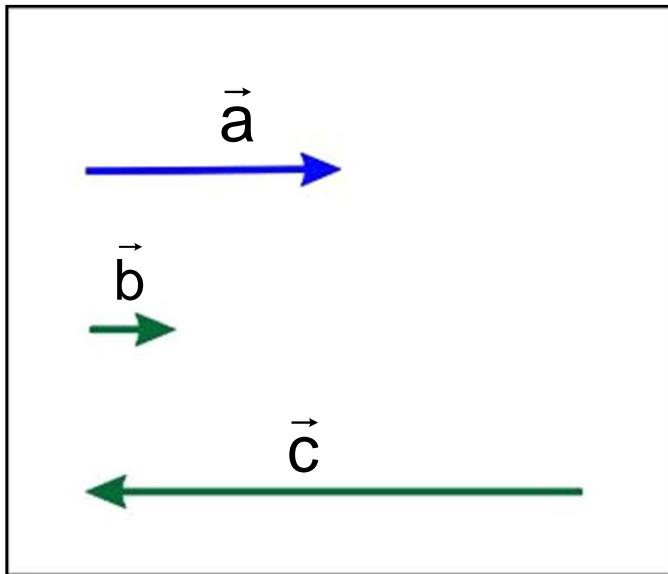


$$\vec{b} = p\vec{a} \quad p = 0.5$$

$$\vec{c} = p\vec{a} \quad p = -1.5$$

DIVISIONE DI UN VETTORE PER UNO SCALARE

L'espressione $\vec{b} = \vec{a}/q$ si riconduce alla moltiplicazione di un vettore per uno scalare poiché $\vec{b} = (1/q)\vec{a}$.



$$\vec{b} = \vec{a} / q \quad q = 3$$

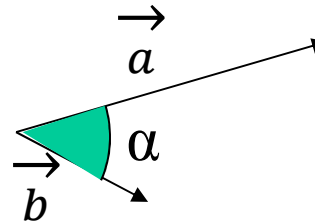
$$\vec{c} = \vec{a} / q \quad q = -0.5$$

PRODOTTO VETTORIALE

Il prodotto fra due vettori può essere definito in modo da generare una quantità **scalare** o una quantità **vettoriale**

scalare

$$\vec{c} = \vec{a} \cdot \vec{b} = |a||b|\cos\alpha$$

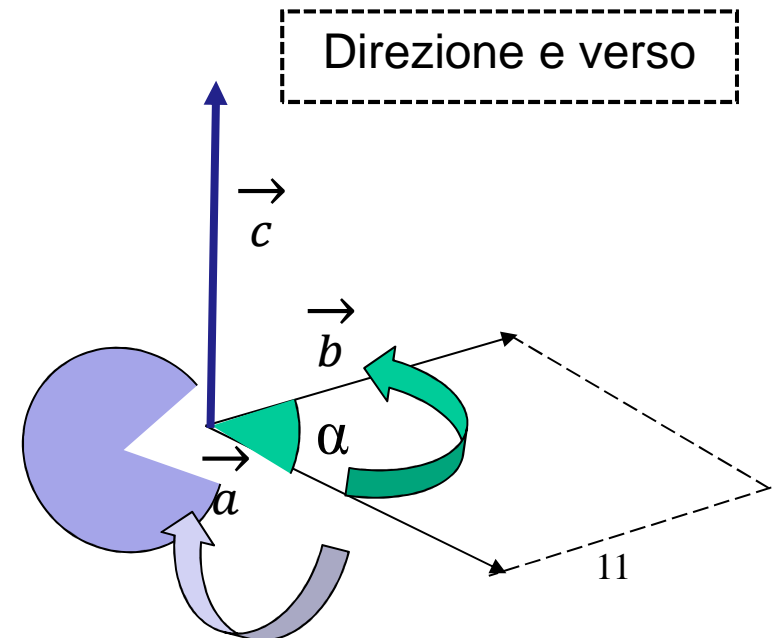


Vettoriale

$$\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$$

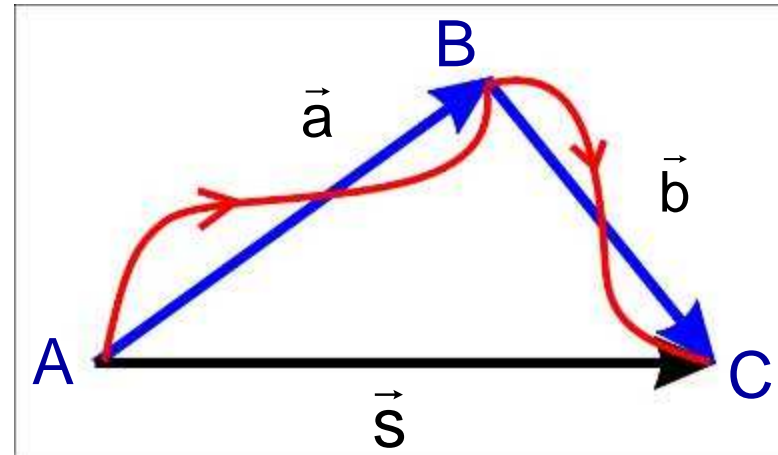
modulo

$$|c| = |a||b|\sin\alpha$$



VEETTORE SPOSTAMENTO

Il vettore spostamento congiunge il punto di partenza e quello di arrivo indipendentemente dal percorso seguito.



Il vettore \vec{s} è la somma dei due vettori \vec{a} e \vec{b} e si ottiene graficamente disponendo i vettori uno di seguito all'altro (tecnica coda-punta).

$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b}$$