

Corso di Laurea in CTF/Farmacia
FISICA

GRANDEZZE FISICHE

- **DEFINIZIONE DI GRANDEZZA FISICA**
- **UNITA' DI MISURA**
- **SISTEMI DI UNITA' DI MISURA**

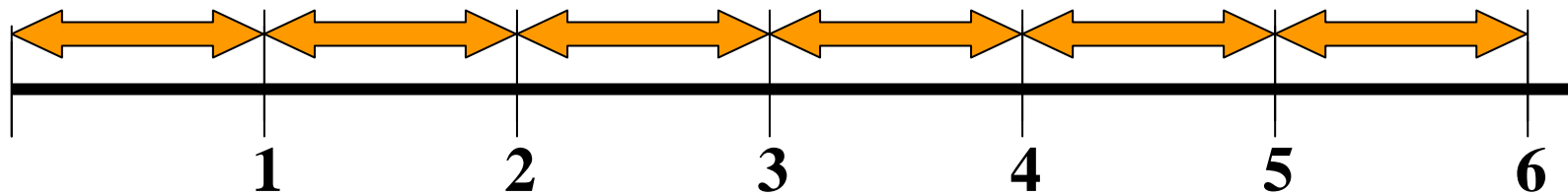
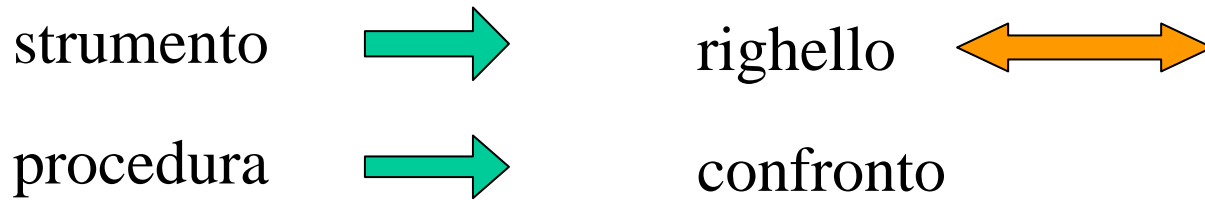
DEFINIZIONE OPERATIVA

STRUMENTO DI MISURA

PROCEDURA DI MISURA

Esempio:

lunghezza



L'asta ha una lunghezza pari a 6 righelli + ...

Varie grandezze fisiche: lunghezza

massa

tempo

carica elettrica

temperatura

quantità di sostanza

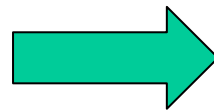
velocità

accelerazione

.....

Grandezze fondamentali

Grandezze derivate



Sistemi di unità di misura

SI sistema internazionale (o MKSQ)

cgs

Vediamo le unità di misura SI

Unità SI

Grandezza fondamentale	Unità base SI	
	Nome	Simbolo
Lunghezza	metro	m
Massa	kilogrammo	kg
Tempo	secondo	s
Carica elettrica	coulomb	C
Temperatura termodinamica	kelvin	K
Quantità di sostanza	mole	mol
Intensità luminosa	candela	cd

multipli

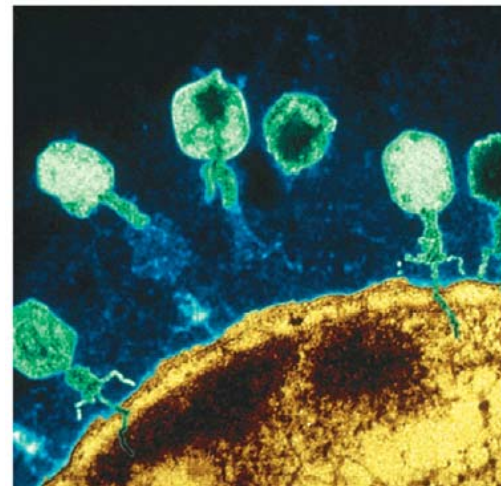
Fattore	Nome	Simbolo
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hecto	h
10^1	deka	da



10^4 m

sottomultipli

Fattore	Nome	Simbolo
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p



10^{-7} m

Cambiamenti di unità

Fattori di conversione. Ad es:

$$\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1 \quad \text{e} \quad \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1$$

$$3 \text{ min} = (3 \text{ min})(1) = (3 \cancel{\text{ min}}) \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \cancel{\text{ min}}} \right) = 180 \text{ s}$$

Equazioni dimensionali

velocità = lunghezza/tempo

$$[v] = [L] \cdot [T^{-1}]$$

Forza = massa x accelerazione

$$[F] = [M] \cdot [L] \cdot [T^{-2}]$$

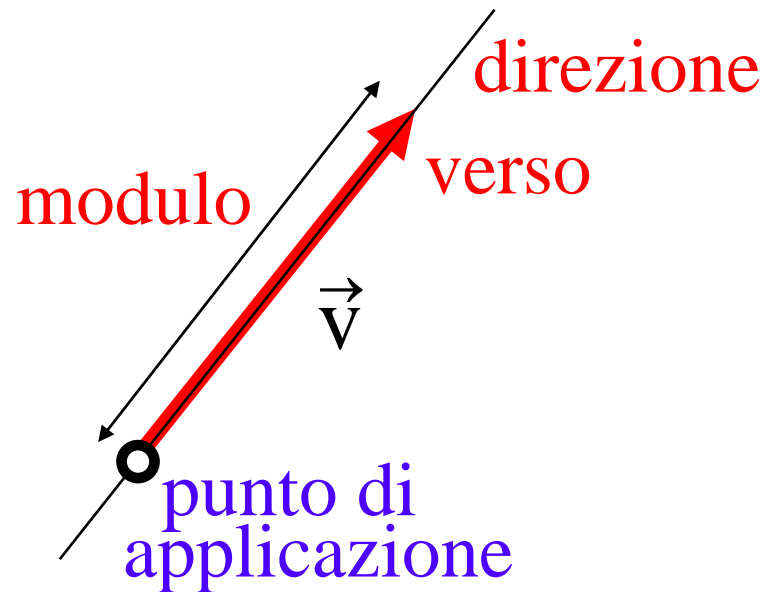
$$[G] = [M^a] \cdot [L^b] \cdot [T^c] \cdot [H^d]$$



CALCOLO VETTORIALE

- **DEFINIZIONE DI VETTORE**
- **COMPONENTI DI UN VETTORE**
- **SOMMA E DIFFERENZA**
- **PRODOTTO SCALARE**
- **PRODOTTO VETTORIALE**
- **GRADIENTE DI UNA FUNZIONE**

VEETTORE



\vec{v} [modulo v , $|\vec{v}|$
direzione
verso]

(lettera v in grassetto)

esempi

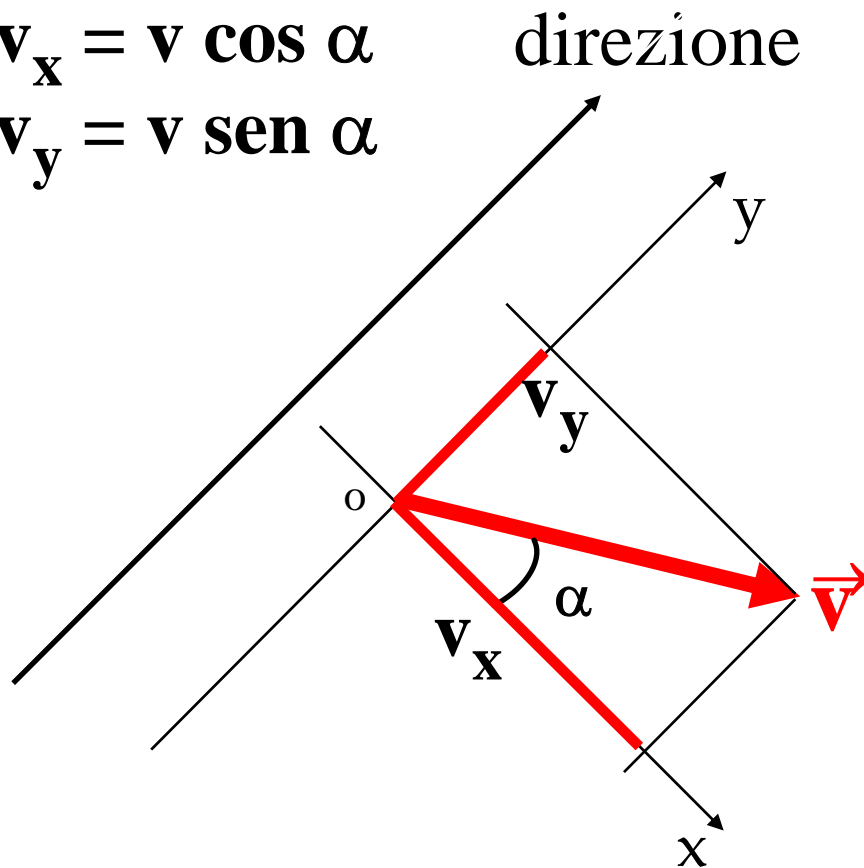
spostamento \vec{s}	$s = 16.4 \text{ m}$
velocità \vec{v}	$v = 32.7 \text{ m s}^{-1}$
accelerazione \vec{a}	$a = 9.8 \text{ m s}^{-2}$

COMPONENTE DI UN VETTORE

(lungo una direzione)

■ $v_x = v \cos \alpha$

■ $v_y = v \sin \alpha$



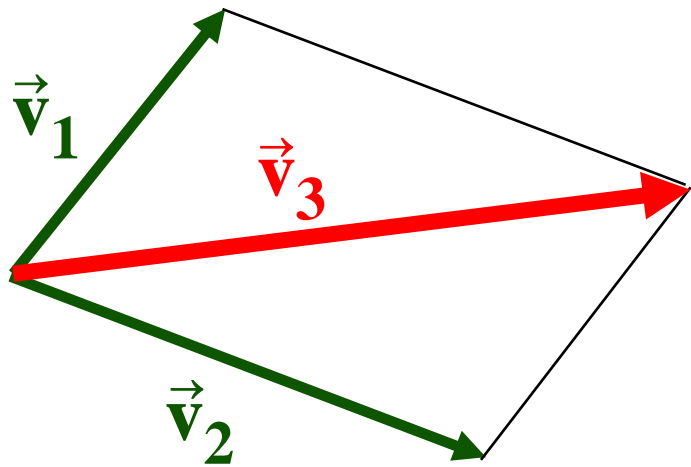
$$\begin{aligned} v_x^2 + v_y^2 &= \\ &= v^2 \cos^2 \alpha + v^2 \sin^2 \alpha = \\ &= v^2 (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) = \\ &= v^2 \end{aligned}$$

$$|\vec{v}| \equiv v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{v_y}{v_x}$$

SOMMA DI VETTORI

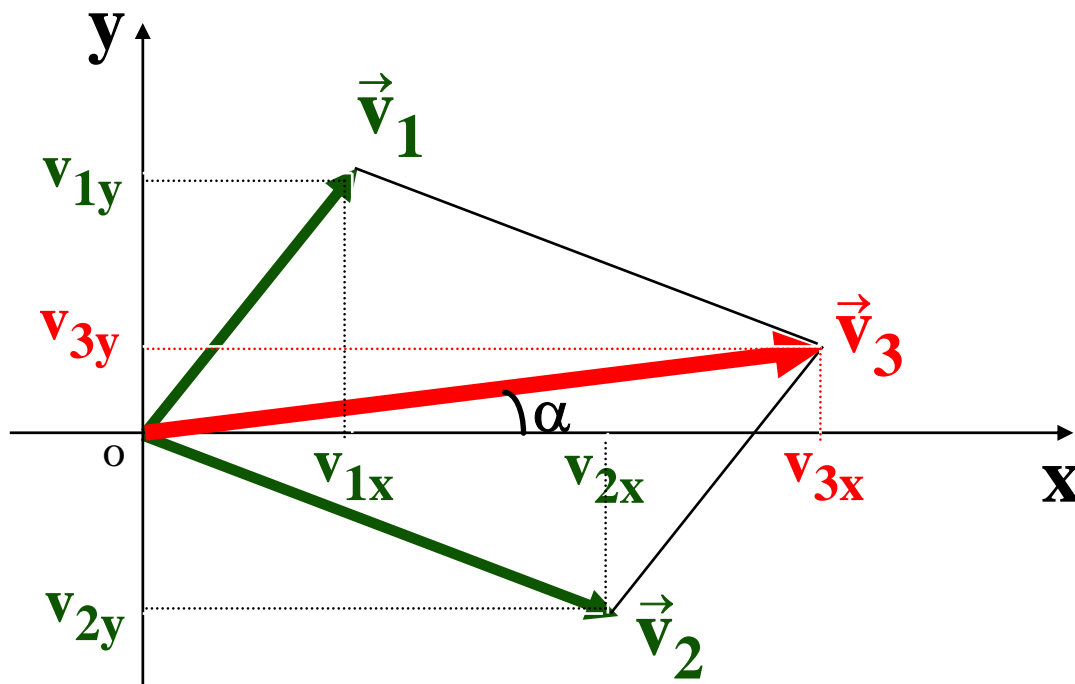
regola del parallelogramma



$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{v}_3$$

SOMMA DI VETTORI

metodo per componenti



$$\begin{cases} v_{3x} = v_{1x} + v_{2x} \\ v_{3y} = v_{1y} + v_{2y} \end{cases}$$

$$v_3 = \sqrt{v_{3x}^2 + v_{3y}^2}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{v_{3y}}{v_{3x}}$$

In 3-d:

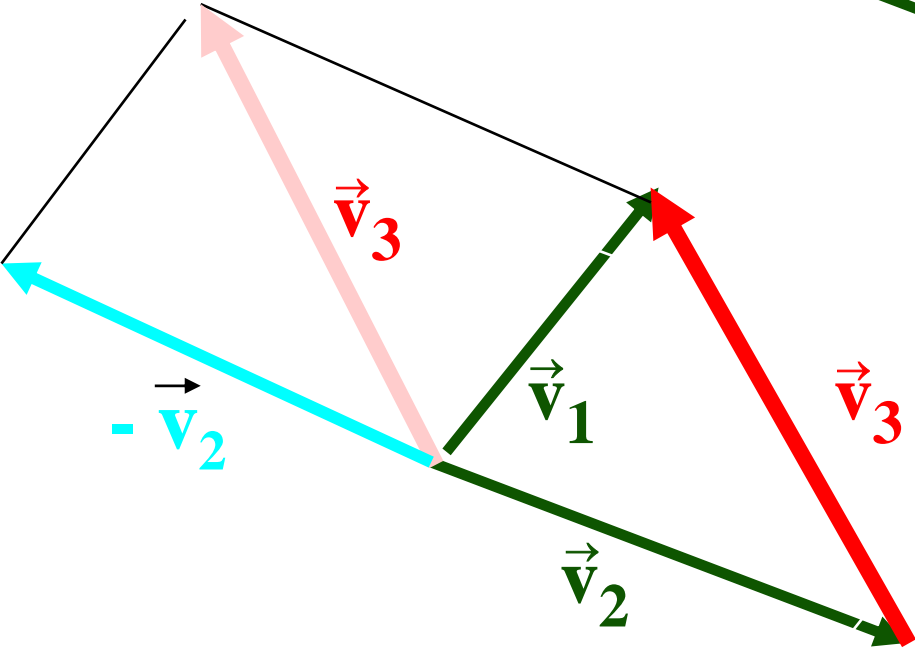
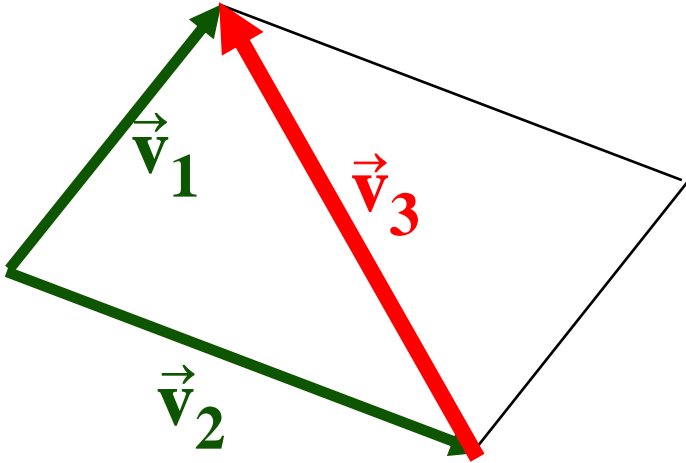
$$\begin{aligned} v_{3x} &= v_{1x} + v_{2x} \\ v_{3y} &= v_{1y} + v_{2y} \\ v_{3z} &= v_{1z} + v_{2z} \end{aligned}$$

$$v_3 = \sqrt{v_{3x}^2 + v_{3y}^2 + v_{3z}^2}$$

DIFFERENZA DI VETTORI

regola del parallelogramma

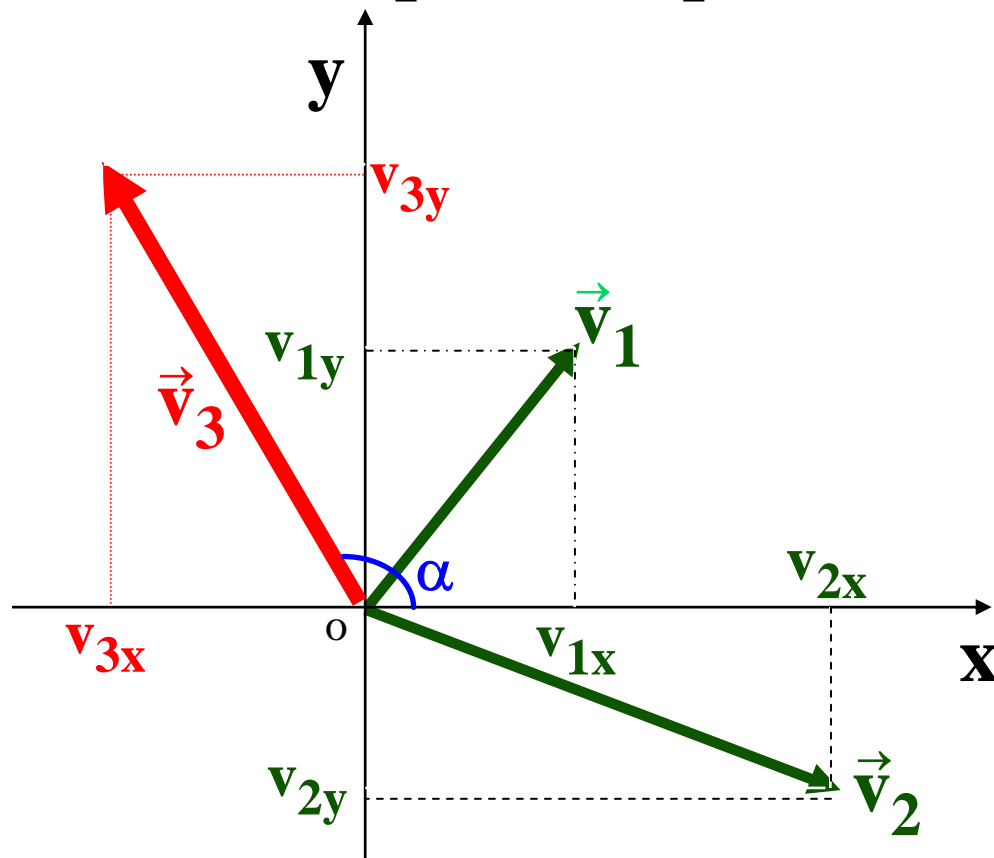
$$\vec{v}_1 - \vec{v}_2 = \vec{v}_3$$



$$\vec{v}_2 + \vec{v}_3 = \vec{v}_1$$

DIFFERENZA DI VETTORI

metodo per componenti



$$\begin{cases} v_{3x} = v_{1x} - v_{2x} \\ v_{3y} = v_{1y} - v_{2y} \end{cases}$$

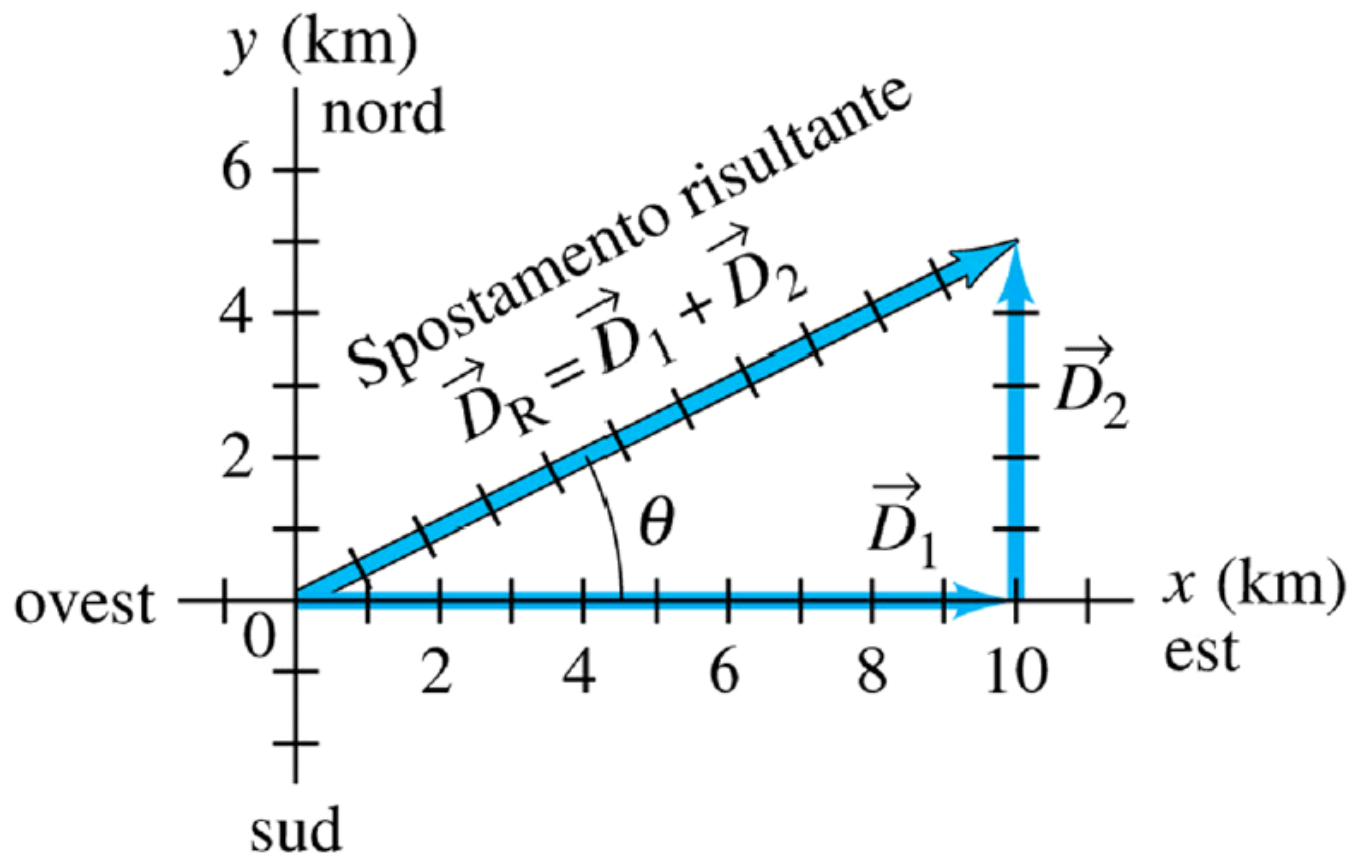
$$v_3 = \sqrt{v_{3x}^2 + v_{3y}^2}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{v_{3y}}{v_{3x}}$$

In 3-d:

$$\begin{cases} v_{3x} = v_{1x} - v_{2x} \\ v_{3y} = v_{1y} - v_{2y} \\ v_{3z} = v_{1z} - v_{2z} \end{cases}$$

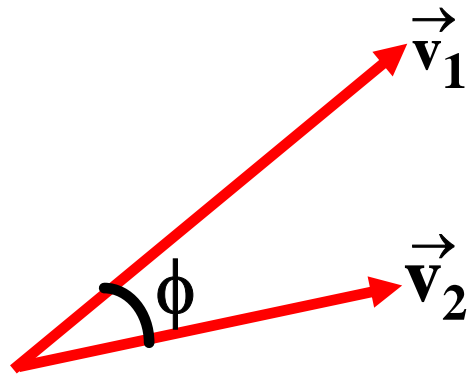
$$v_3 = \sqrt{v_{3x}^2 + v_{3y}^2 + v_{3z}^2}$$



Moltiplicazione di un vettore \vec{v} per uno scalare s : $\vec{t} = s \vec{v}$

$$\begin{aligned}t_x &= s v_x \\t_y &= s v_y \\t_z &= s v_z\end{aligned}$$

PRODOTTO SCALARE



$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = v_1 v_2 \cos \phi$$

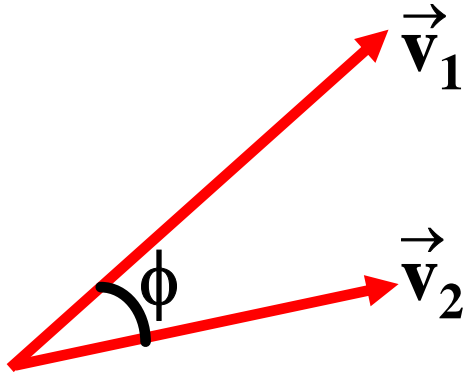
- $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = v_{1x} v_{2x} + v_{1y} v_{2y}$

- $\vec{v}_2 \cdot \vec{v}_1 = \vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2$ (propr. commutativa)

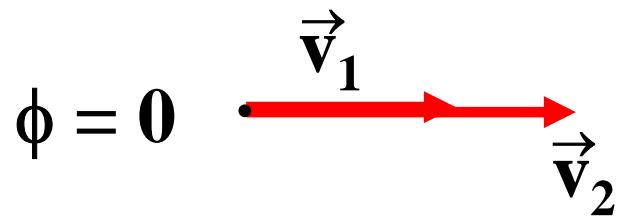
- $\vec{v}_1 \cdot (\vec{v}_2 + \vec{v}_3) = \vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 + \vec{v}_1 \cdot \vec{v}_3$ (propr. distributiva)

In 3-d: $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = v_{1x} v_{2x} + v_{1y} v_{2y} + v_{1z} v_{2z}$

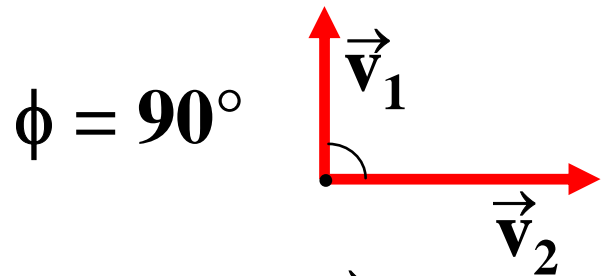
PRODOTTO SCALARE



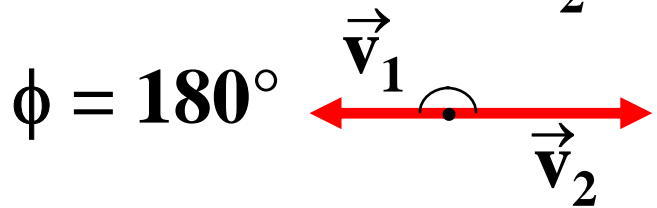
$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = v_1 v_2 \cos \phi$$



• $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = v_1 v_2 \cos \phi = v_1 v_2$



• $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = v_1 v_2 \cos \phi = 0$



• $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = v_1 v_2 \cos \phi = -v_1 v_2$

VERSO

$$\hat{\mathbf{n}} = \frac{\vec{\mathbf{v}}}{v}$$

modulo = **1**

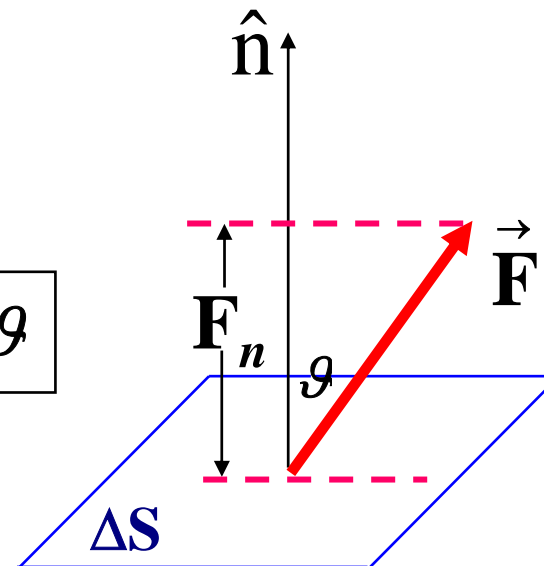
direzione: quella di $\vec{\mathbf{v}}$

verso: quello di $\vec{\mathbf{v}}$

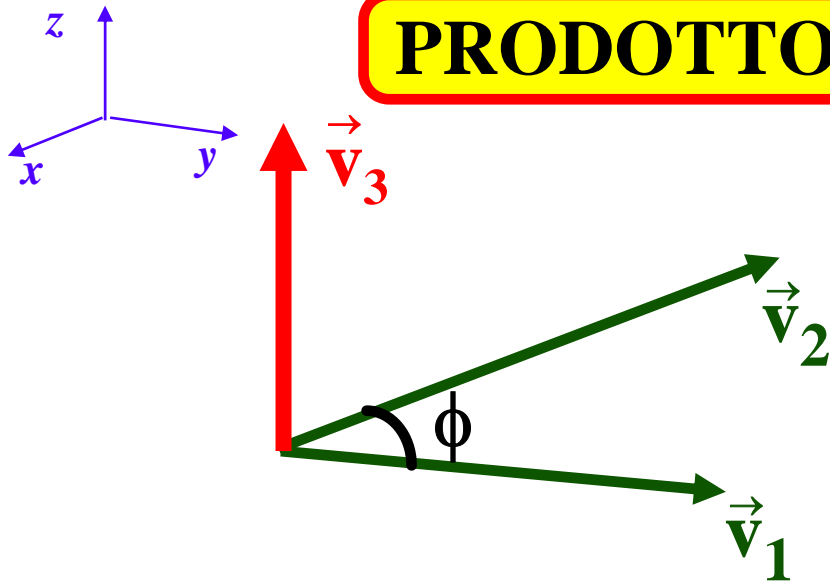
$\hat{\mathbf{n}}$ identifica una direzione e un verso

Componente di un vettore:

$$\mathbf{F}_n = \vec{\mathbf{F}} \cdot \hat{\mathbf{n}} = \boxed{\mathbf{F}_n = F \cos \vartheta}$$



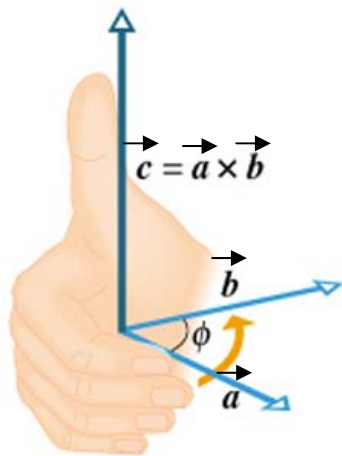
PRODOTTO VETTORIALE



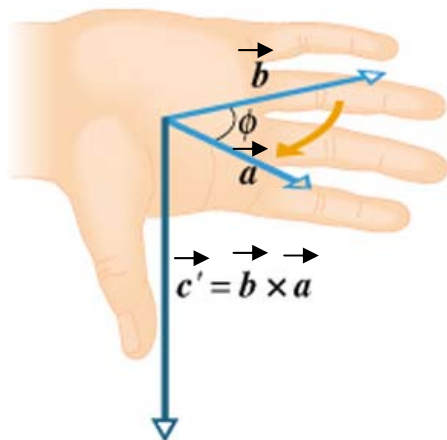
$$\vec{v}_1 \times \vec{v}_2 = \vec{v}_3$$

- **modulo** $|\vec{v}_3| = v_1 v_2 \sin \phi$
- **direzione** $\perp \vec{v}_1, \vec{v}_2$
- **verso** : avanzamento vite che ruota sovrapponendo \vec{v}_1 su \vec{v}_2 secondo l'angolo minore

REGOLA DELLA MANO DESTRA



(a)



(b)

$$c_x = a_y b_z - b_y a_z$$

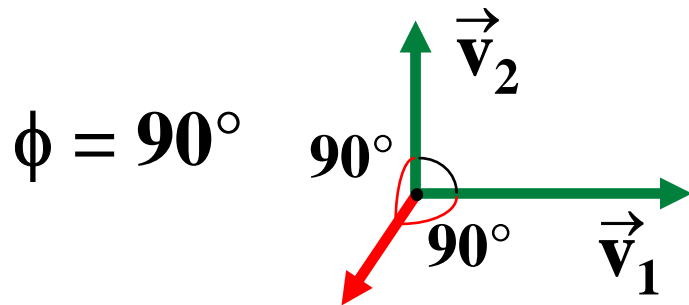
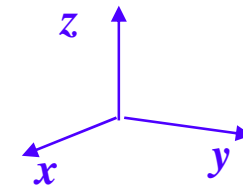
$$c_y = b_x a_z - a_x b_z$$

$$c_z = a_x b_y - b_x a_y$$

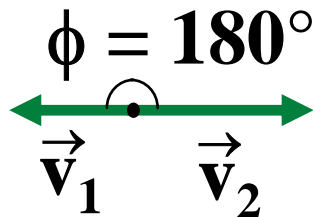
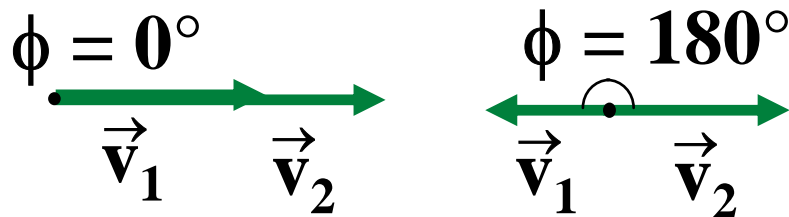
PRODOTTO VETTORIALE

- $\vec{v}_2 \times \vec{v}_1 = -\vec{v}_1 \times \vec{v}_2$ **Non commuta!**

- $\vec{v}_1 \times (\vec{v}_2 + \vec{v}_3) = \vec{v}_1 \times \vec{v}_2 + \vec{v}_1 \times \vec{v}_3$



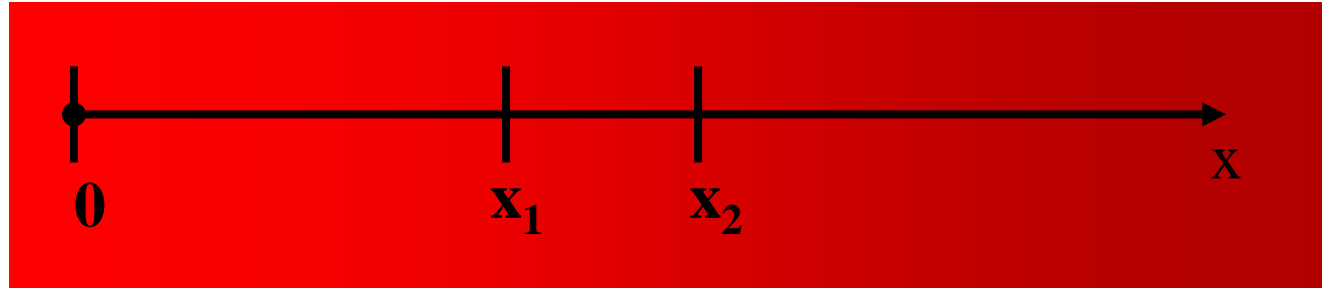
- $|\vec{v}_1 \times \vec{v}_2| = v_1 v_2 \text{sen } \phi = v_1 v_2$



- $|\vec{v}_1 \times \vec{v}_2| = v_1 v_2 \text{sen } \phi = 0$

GRADIENTE DI UNA FUNZIONE

$$V = V(x)$$

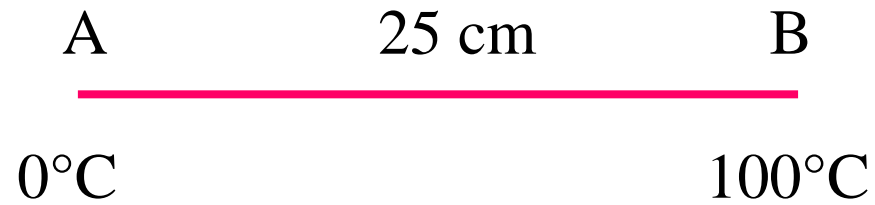


Modulo:

$$|\overrightarrow{\text{grad } V}| = \lim_{x_2 \rightarrow x_1} \left| \frac{V(x_2) - V(x_1)}{x_2 - x_1} \right| = \left| \frac{dV(x)}{dx} \right|$$

Direzione = asse x

Verso: quello per cui $V(x)$ è crescente



modulo

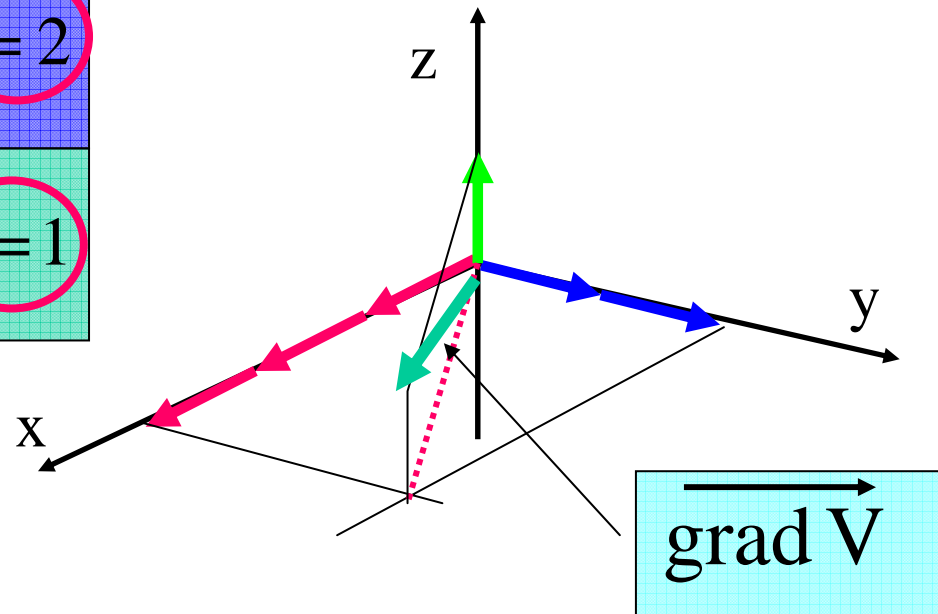
$$|\text{grad } T| = \left| \frac{dT(x)}{dx} \right| = \left| \frac{T_2 - T_1}{x_2 - x_1} \right| = \frac{100 - 0}{25} = 4^\circ\text{C} / \text{cm}$$

direzione: quella del filo

verso: da A verso B

$$V = V(x, y, z) = 3x + 2y + z$$

$$\begin{aligned} (\text{grad } V)_x &= \frac{\partial}{\partial x} (3x + 2y + z) = 3 \\ (\text{grad } V)_y &= \frac{\partial}{\partial y} (3x + 2y + z) = 2 \\ (\text{grad } V)_z &= \frac{\partial}{\partial z} (3x + 2y + z) = 1 \end{aligned}$$



$$|\vec{\text{grad } V}| = \lim_{n_2 \rightarrow n_1} \left| \frac{V(n_2) - V(n_1)}{n_2 - n_1} \right| = \left| \frac{dV(n)}{dn} \right|$$