

## Vettore velocita' angolare ??

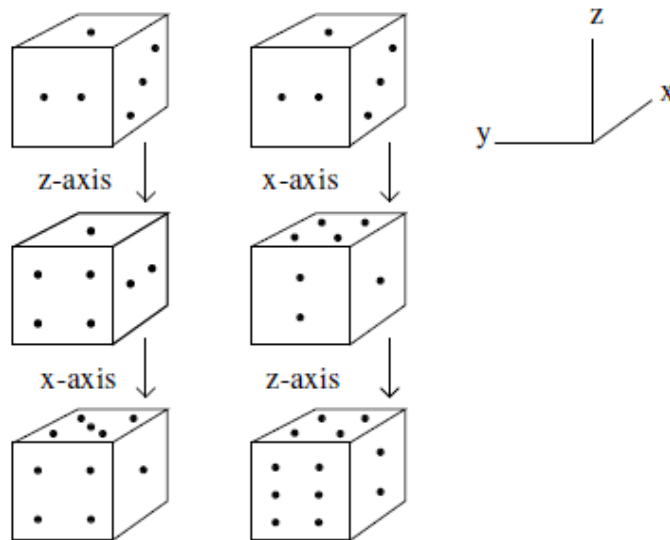
Per cio' che riguarda gli spostamenti lineari, sappiamo che si tratta di quantita' vettoriali: si tratta anzi del prototipo di ogni altra quantita' vettoriale in 3D

Cosa possiamo dire per cio' che riguarda gli spostamenti angolari? Di primo acchito, si sarebbe portati a considerarli come quantita' vettoriali anche loro, definendo un 'vettore spostamento angolare' come

$$\delta\boldsymbol{\varphi} = \delta\varphi \hat{\boldsymbol{u}}_N$$

$\hat{\boldsymbol{u}}_N$  versore  $\perp$  al piano in cui si ruota

Tuttavia questa definizione non ha le proprieta' di un vettore, in quanto la somma di 2 rotazioni (= spostamenti angolari) finite non e' commutativa:



$$\Delta\boldsymbol{\varphi}_1 + \Delta\boldsymbol{\varphi}_2 \neq \Delta\boldsymbol{\varphi}_2 + \Delta\boldsymbol{\varphi}_1$$

Quindi una rotazione finita definita come sopra non ha le proprieta' di un vettore, anche se e' una quantita' con intensita', direzione e verso (non tutte lo sono, evidentemente!)

Tuttavia, se si considerano spostamenti angolari piccoli ( $\rightarrow$  *infinitesimi*), allora la somma di due rotazioni e' commutativa: in effetti, se ci muoviamo sulla superficie della Terra di 50 m verso Est e poi di 50 m verso Nord, arriviamo  $\approx$  nella stessa posizione finale raggiunta spostandoci prima di 50 m verso Nord e poi di 50 m verso Est (perche'  $R_{Terra} \gg 50 m..$ )

$$\delta\boldsymbol{\varphi}_1 + \delta\boldsymbol{\varphi}_2 \sim \delta\boldsymbol{\varphi}_2 + \delta\boldsymbol{\varphi}_1$$

Definendo

$$\boldsymbol{\omega} = \frac{d\boldsymbol{\varphi}}{dt}$$

si vede che  $\boldsymbol{\omega}$  ha le proprieta' di un vettore