



$$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j}$$

$$\vec{r}' = x'\hat{i}' + y'\hat{j}'$$

$$\vec{v} = \dot{\vec{r}} = (\dot{x}\hat{i} + \dot{y}\hat{j})$$

$$\vec{a} = \ddot{\vec{r}} = (\ddot{x}\hat{i} + \ddot{y}\hat{j})$$

legame \vec{r} e \vec{r}' ,

$$\vec{r} = \vec{r}_{cm} + \vec{r}'$$

$$\vec{v} = (\vec{v}_{cm} + \vec{v}')$$

$$\vec{a} = (\vec{a}_{cm} + \vec{a}')$$

Suppongo che mi trovo in un sistema che può solo traslare di conseguenza ho che il sistema di

referenziale non ruota $\Rightarrow \dot{\hat{i}} = \dot{\hat{j}} = 0$

quindi:

→ vettore posizione

$$\vec{r} = \vec{r}_{cm} + \vec{r}' = \vec{r}_{cm} + x' \hat{i}' + y' \hat{j}'$$

$$\vec{v} = (\dot{\vec{r}}_{cm} + \dot{\vec{r}}') = \vec{v}_{cm} + \dot{x}' \hat{i}' + \dot{y}' \hat{j}' + \cancel{x' \dot{\hat{i}} + y' \dot{\hat{j}}}$$
$$= \vec{v}_{cm} + \vec{v}'$$

$$\vec{a} = (\ddot{\vec{r}}_{cm} + \ddot{\vec{r}}') = \vec{a}_{cm} + \vec{a}'$$

Considero il sistema in
rotazione $\dot{\hat{i}} \neq 0$ e $\dot{\hat{j}} \neq 0$

Suppongo i sistemi di riferimento
sovrapposti quando $O \equiv O'$

$$\vec{r} = \vec{r}_{cm} + \vec{r}' = \vec{r}_{cm} + x' \hat{i}' + y' \hat{j}'$$

$$\vec{v} = (\dot{\vec{r}}_{cm} + \dot{\vec{r}}') = \vec{v}_{cm} + \dot{x}' \hat{i}' + \dot{y}' \hat{j}' + x' \dot{\hat{i}} + y' \dot{\hat{j}}$$

Sono in un sistema che ruota
e dunque avrà una velocità

angolo $\omega \neq 0$

$$\dot{\hat{i}} = \omega \times \hat{i}$$

$$\dot{\hat{j}} = \omega \times \hat{j}$$

quindi

$$\vec{v} = \vec{v}' + x(\vec{\omega} \times \hat{i}) + y(\vec{\omega} \times \hat{j})$$

$$= \vec{v}' + \vec{\omega} \times \hat{i}x + \vec{\omega} \times \hat{j}y$$

$$= \vec{v}' + \vec{\omega} \times (\hat{i}x + \hat{j}y)$$

$$= \vec{v}' + \vec{\omega} \times \vec{r}'$$

$$\dot{\vec{a}} = \dot{\vec{v}} = (\dot{\vec{v}}' + \dot{\vec{\omega}} \times \vec{r}')$$

$$\vec{v}' = (x'\hat{i}' + y'\hat{j}') = \vec{a}' + \omega \times \vec{r}'$$

$$\begin{aligned} \vec{r}' = \vec{r} &= x'\hat{i}' + y'\hat{j}' = \vec{r} + \omega \times \vec{r} \\ &= \vec{v}' + \omega \times \vec{v}' \end{aligned}$$

$$\dot{\vec{v}} = \dot{\vec{a}}' + \dot{\vec{\omega}} \times \vec{r}' + \vec{\omega} \times (\dot{\vec{v}} + \omega \times \vec{v})$$

$$= \vec{a}' + (\dot{\omega}) \times \vec{r}' + \vec{\omega} \times \vec{r}' + (\vec{\omega} \times \vec{\omega}) \times \vec{r}'$$

$$2\vec{\omega} \times \vec{v}$$

Devo poter esprimere
la seconda legge della
dinamica per sistemi
non inerziali

