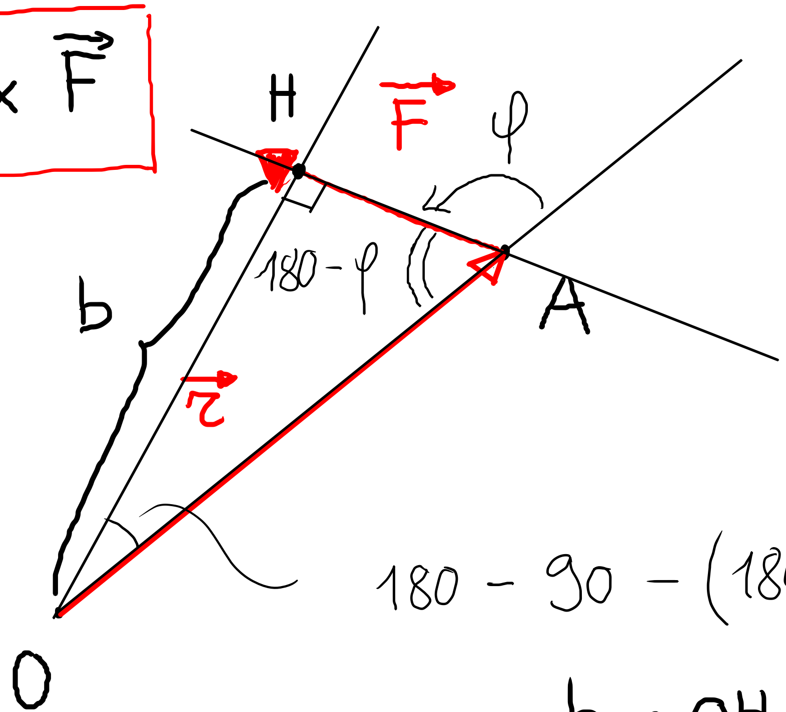
STATICA

MOMENTO DI $\vec{F}$ RISPETTO AD UN PUNTO O

$$\boxed{\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}}$$

(costruzione con $\varphi > \frac{\pi}{2}$)



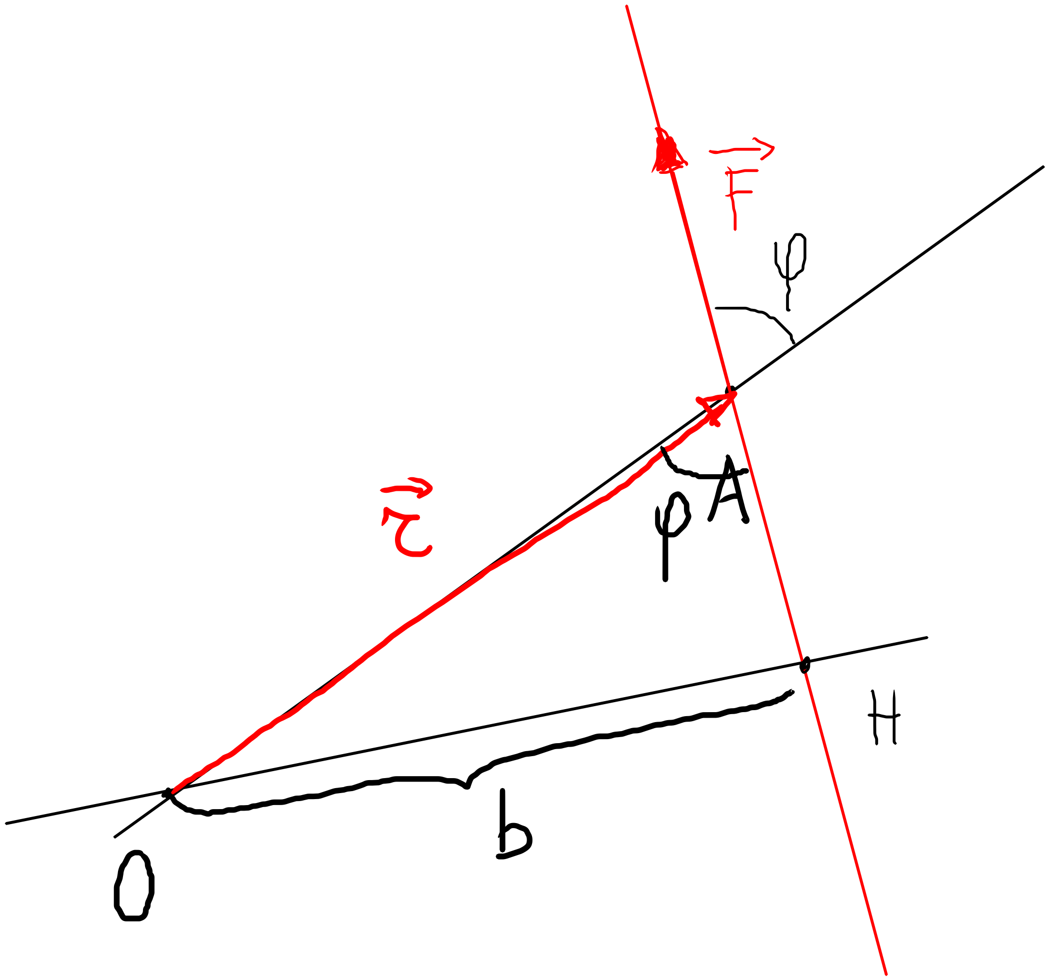
$$180 - 90 - (180 - \varphi) = \varphi - 90$$

$$|\vec{M}| = |\vec{r}| \cdot |\vec{F}| \operatorname{sen}\varphi \overset{!}{=} |\vec{F}| \cdot |\vec{r}| \operatorname{sen}\varphi \overset{!}{=} |\vec{F}| \cdot b$$

$$b = OH = r \cos(\varphi - 90) = r\,(\cancel{\cos\varphi \cos 90} + \operatorname{sen}\varphi \underbrace{\operatorname{sen} 90}_{1}) \overset{!}{=} r \operatorname{sen}\varphi$$

b distanza tra la retta di applicazione di $\vec{F}$ ed il punto O $\Rightarrow$ braccio di $\vec{F}$ risp. ad O

(costruzione con $\varphi < \frac{\pi}{2}$)
- più semplice -



$$\boxed{\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}}$$

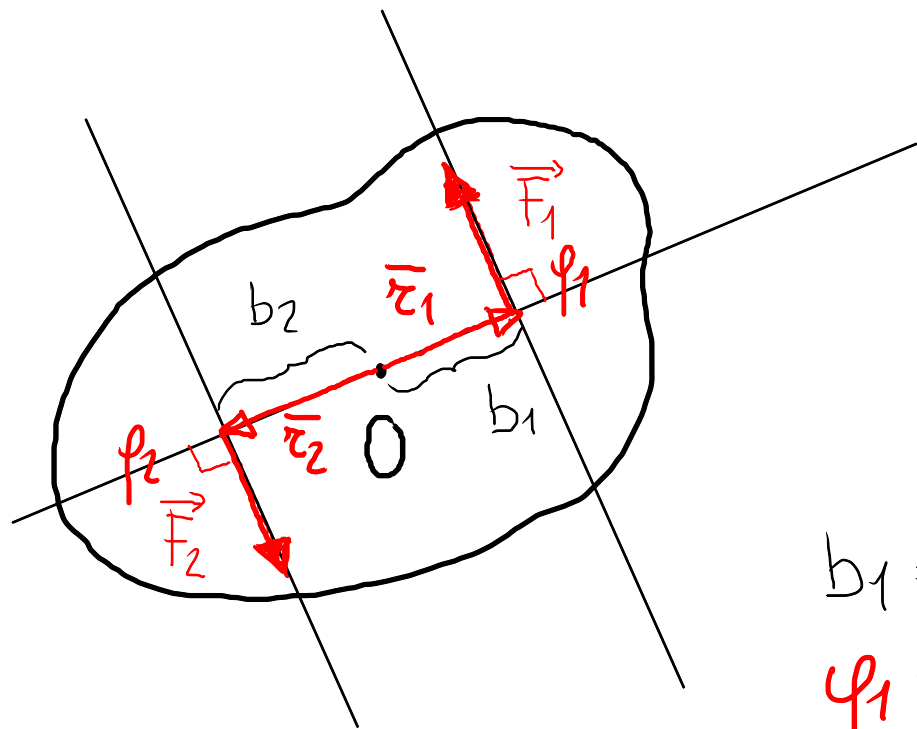
$$|\vec{M}| = |\vec{r}| \cdot |\vec{F}| \operatorname{sen} \varphi$$

$$b = \overline{OH} = |\vec{r}| \operatorname{sen} \varphi$$

$$|\vec{M}| = |\vec{F}| \cdot b$$

$$[\vec{M}] = [L][F] = N \cdot m$$

COPPIA DI FORZE



$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = F$

$\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ stessa direzione

$\vec{F}_2 = -\vec{F}_1$ $\quad \sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$ → il corpo non trasla

$b_1 = b_2 \qquad |\vec{r}_1| = b_1 = b_2 = |\vec{r}_2| = b$

$\varphi_1 = \varphi_2 = 90°$

$\vec{M}_1 = \vec{r}_1 \times \vec{F}_1$ esce dalla lavagna

$|\vec{M}_1| = |\vec{r}_1| \cdot |\vec{F}_1| \operatorname{sen} \varphi_1 = b_1 F_1 = bF$

$\varphi_1 = \varphi_2 = 90°$

$\vec{M}_2 = \vec{r}_2 \times \vec{F}_2$

$|\vec{M}_2| = |\vec{r}_2| \cdot |\vec{F}_2| \cdot \operatorname{sen} \varphi_2 = b_2 F_2 = bF$

esce dalla lavagna

$\vec{M}_1 = \vec{M}_2 = \vec{M}$

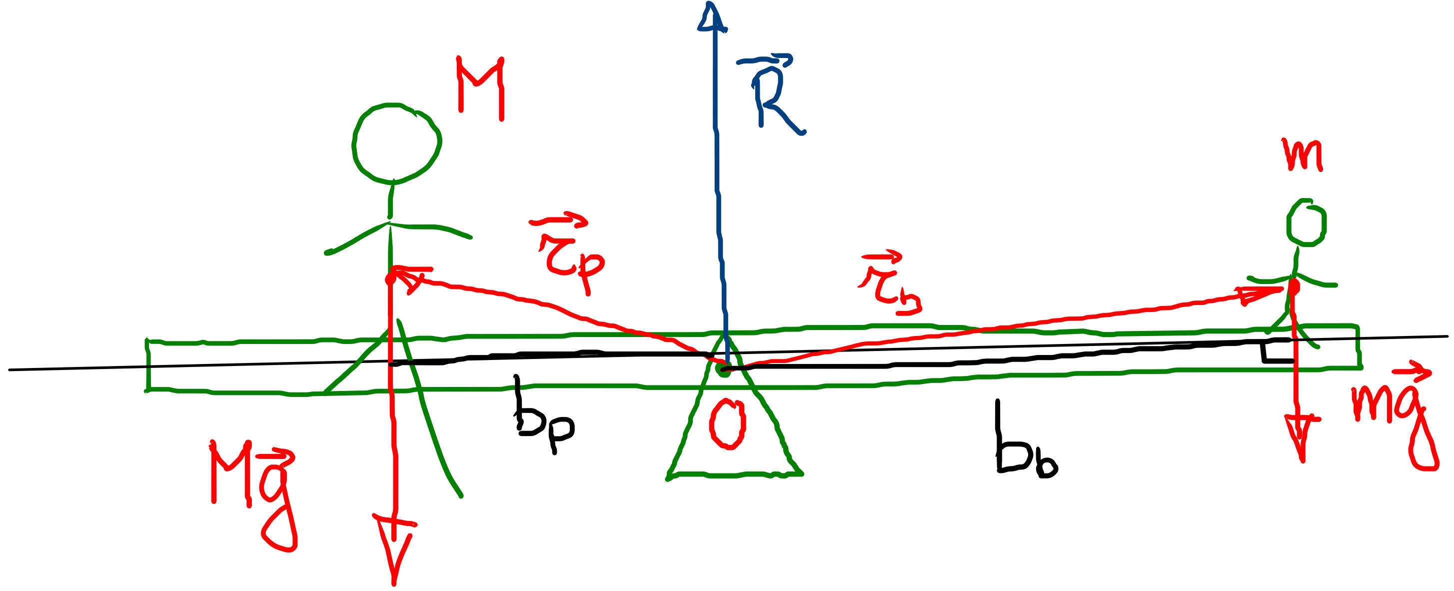
$\sum \vec{M} = \vec{M}_1 + \vec{M}_2 = 2\vec{M}$

il corpo RUOTA!

CONDIZIONI PER L'EQUILIBRIO STATICO:

1) $\sum \vec{F} = 0$ eq. traslazionale

2) $\sum \vec{M} = 0$ eq. rotazionale



$$\boxed{\sum \vec{F} = 0}$$

$$\vec{R} + M\vec{g} + m\vec{g} = 0$$

$$\vec{R} = -(M+m)\vec{g}$$

$\vec{R}$ ha mom. nullo rispetto ad O.

$$\vec{M}_b = \vec{r}_b \times m\vec{g}$$ entrante : senso orario

$$|\vec{M}_b| = b_b\, mg = mg b_b$$

$$\vec{M}_p = \vec{r}_p \times M\vec{g}$$ uscente : senso antiorario

$$|\vec{M}_p| = b_p \cdot Mg = Mg b_p$$

$$\boxed{\sum \vec{M} = 0}$$

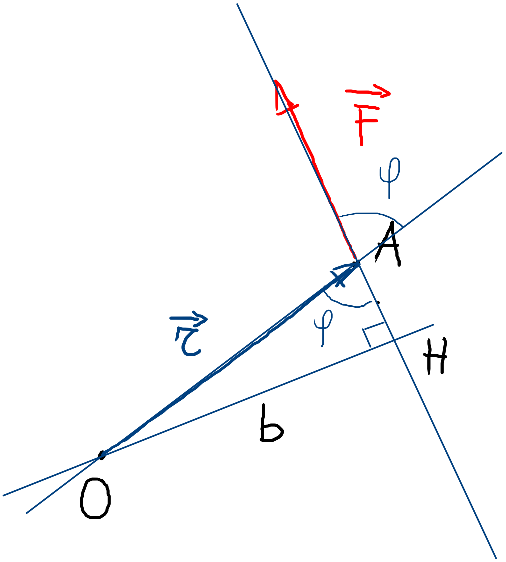
$$\vec{M}_b + \vec{M}_p = 0$$

$$|\vec{M}_b| = |\vec{M}_p|$$

$$m\cancel{g} b_b = M\cancel{g} b_p$$

$$b_p = \frac{m}{M} b_b$$

MOMENTO DI $\vec{F}$ rispetto ad O



(nota: notazione particolare del libro
$\vec{r} = \vec{A} - \vec{O}$ vettore posizione)

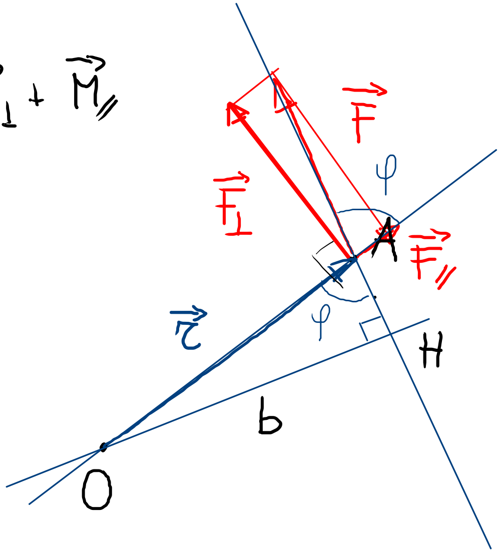
$$\boxed{\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}}$$

$$|\vec{M}| = |\vec{r}| \cdot |\vec{F}| \,\text{sen}\,\varphi = |\vec{r}|\,\text{sen}\,\varphi \cdot |\vec{F}| = b\,|\vec{F}|$$

con $b = OH$ braccio di $\vec{F}$ rispetto ad O

$$\vec{F} = \vec{F}_\perp + \vec{F}_{/\!/}$$

$$\vec{M} \overset{?}{=} \vec{M}_\perp + \vec{M}_{/\!/}$$



$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$|\vec{F}_\perp| = |\vec{F}| \operatorname{sen}\varphi$$

$$|\vec{F}_{/\!/}| = |\vec{F}| \cos\varphi$$

$$\vec{M}_\perp = \vec{r} \times \vec{F}_\perp = ?$$

$$\vec{M}_{/\!/} = \vec{r} \times \vec{F}_{/\!/} = ?$$

$$|\vec{M}_\perp| = |\vec{r}| \cdot |\vec{F}_\perp| \operatorname{sen}\frac{\pi}{2} = |\vec{r}| \cdot |\vec{F}_\perp|$$

$\vec{M}_{/\!/} = 0$ perché ha braccio nullo

$\vec{M}_\perp$ ha la stessa direzione e lo stesso verso di $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$

$|\vec{M}_\perp| = |\vec{r}| \cdot |\vec{F}_\perp| = |\vec{r}||\vec{F}| \operatorname{sen}\varphi$ è lo stesso di $\vec{M}$

$$\Rightarrow \vec{M}_\perp = \vec{M}$$

$$\vec{M}_{/\!/} = 0$$

$$\vec{M}_\perp + \vec{M}_{/\!/} = \vec{M}$$