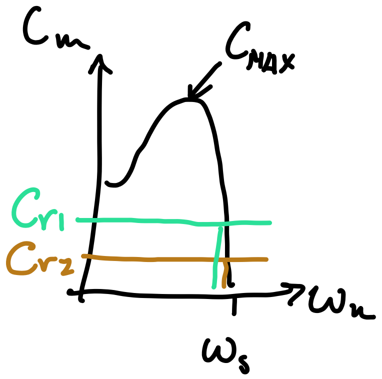
Esercitazione 18-

Abbiamo visto le curve caratteristiche dei motori elettrici come:



Asincrono trifase

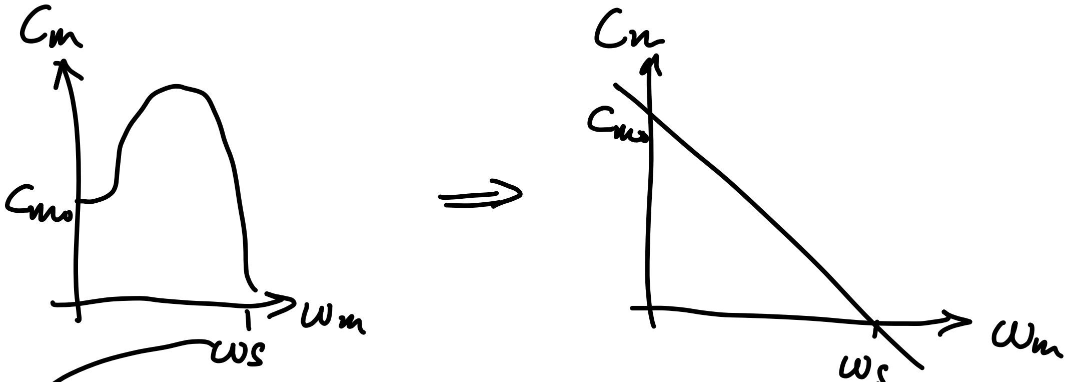
ω_s - velocità di sincronismo

Può auto avviarsi

Il calare è un vantaggio perché a variazione di carico c'è una contenuta variazione in ω

Può esser portato a $\omega > \omega_s$ se facciamo lavoro sul motore, ma quando $\omega > \omega_s$ allora agisce come un freno generando una coppia frenante.

Trattiamo come una caratteristica lineare



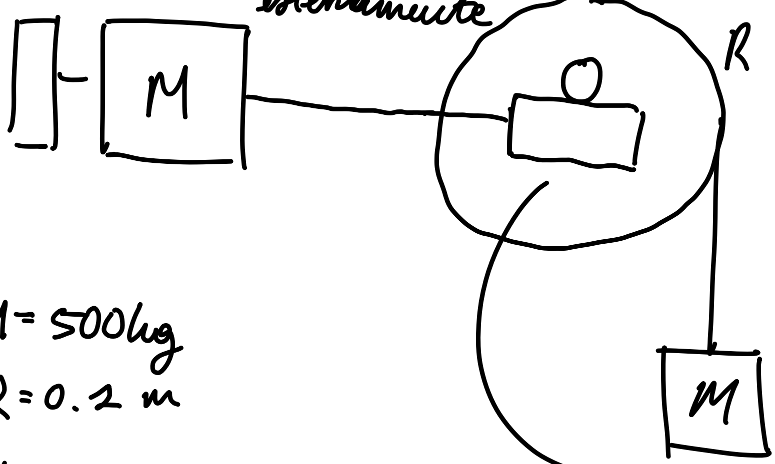
$$C_m(\omega) = C_{m0}\left(1 - \frac{\omega_m}{\omega_s}\right)$$

→ se non c'è inverter allora ω_s è la ω di corrente alternata, quindi sarà 3000, 1500, 750, ...

→ l'inverter ci permette di imporre ω

Esercizio 1

J_M → Dovrebbe essere interno, però lo disegnamo esternamente



$\omega_{puleggia}$

$$\tau = \frac{\omega_p}{\omega_m}$$

$M = 500 kg$

$R = 0.2\ m$

$\tau = 0.02$

$\eta_D = 0,8 \quad \eta_R = 0,7$

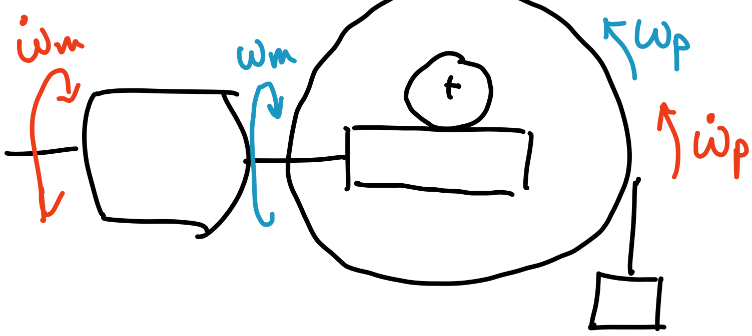
$J_m = 0.01 \quad C_{m0} = 40 Nm$

$n_s = 750\ rpm$

→ Diretto i denti di ▭ spingono quelli di ○

→ Retrogrado opposto

Schema Cinematico

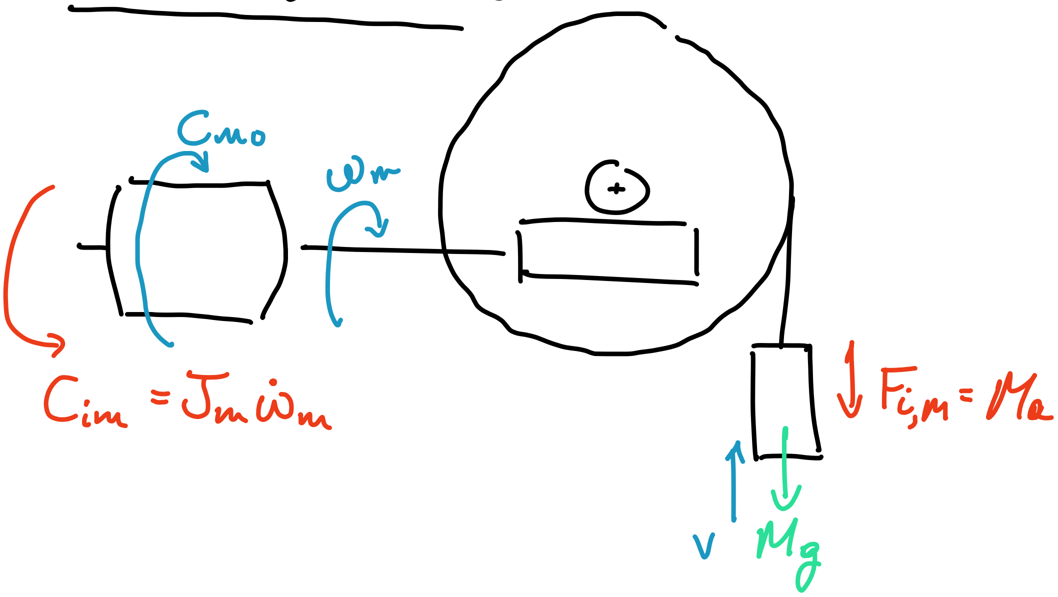


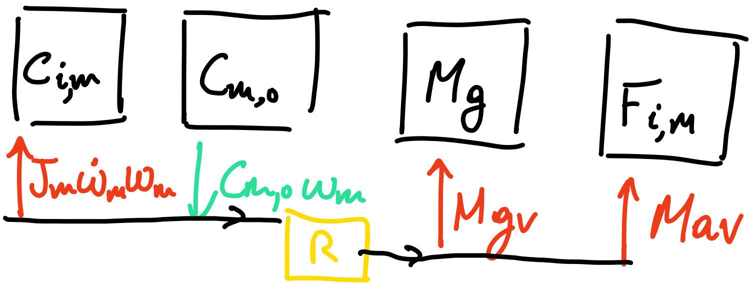
$$\frac{\omega_p}{\omega_m}=\tau \qquad V=\omega_p R \qquad \omega_p=\tau\omega_m$$

$$V=\tau\omega_m R$$

$$a=\tau\dot{\omega}_m R$$

Schema Dinamico





Perchè sappiamo già che esce dal motore

$$(C_{m,o}\omega_m - J_m\dot{\omega}_m\omega_m)\eta_d - Mgv - Mav = 0$$

$$C_{mo}\cancel{\omega_m}\eta_D - J_m\dot{\omega}_m\cancel{\omega_m}\eta_D - Mg\cancel{\omega_m}\tau R - M\dot{\omega}_m\cancel{\omega_m}(\tau R)^2=0$$

$$J_m \dot\omega_m \eta_D + M(\tau R)^2 \dot\omega_m = C_m \eta_D - Mg\tau R$$

$$\dot\omega_m = \frac{C_{m0}\eta_D - Mg\tau R}{J_m\eta_D + M(\tau R)^2} = 773{,}75 \ \frac{rad}{s^2}$$

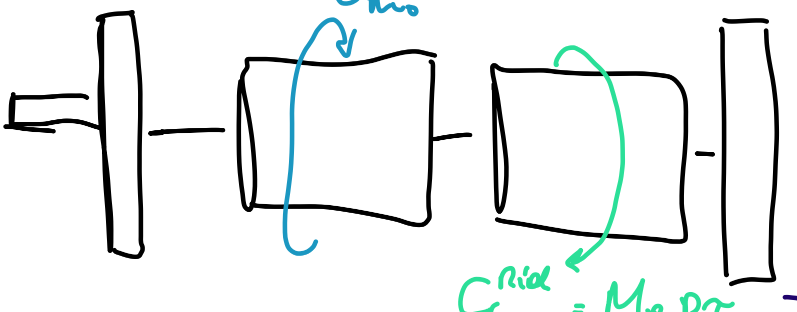
Tutti e due 0,008, energeticamente hanno la stessa massa, anche se J_m e M hanno valori molto diversi.

$$a = \dot\omega_m \tau R = 3.09 \ \frac{m}{s^2}$$

$$C_{m0} - J_m \dot\omega_m \omega_m - \frac{MgR}{\eta_D}\tau\omega_m - \frac{M(\tau R)^2}{\eta_D}\dot\omega_m\omega_m = 0$$

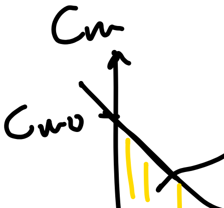
J_u

C_r ridotta al larg. motore



$C_r^{Rid} = \frac{MgR\tau}{\eta_D}$ $\quad J_u = \frac{M(\tau R)^2}{\eta_D}$

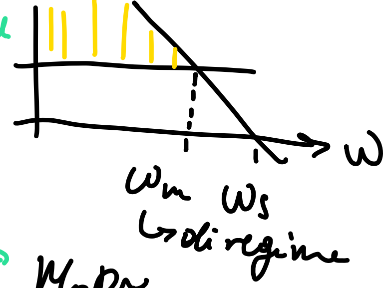
Caratteristica del motore:



Coppia messa a disposizione per accelerare il sistema

$$C_m(\omega) = C_{m0}\left(1 - \frac{\omega_m}{\omega_s}\right)$$

C_r^{Rid}



$$\frac{MgR\tau}{\eta_D}$$

$$C_{m0} - \frac{MgR\tau}{\eta_D} = \left[J_m + \frac{M(\tau R)^2}{\eta_D}\right]\dot{\omega}_m$$

$$J_T^{Rid} = J_m + \frac{M(\tau R^2)}{\eta_D}$$

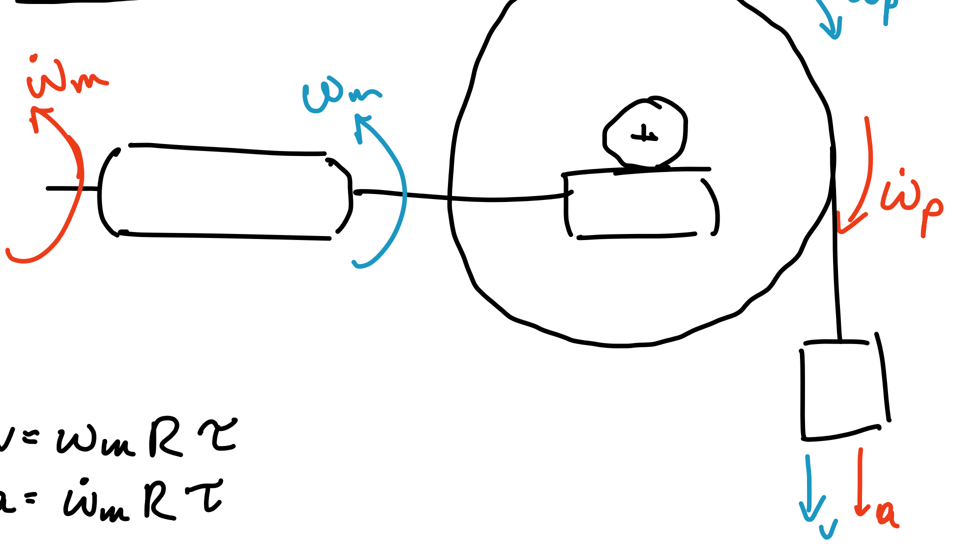
↳ Massa trasportata che viene accellerata.

$$C_m - C_r^{Rid} > 0 \Rightarrow \dot{\omega}_m > 0$$

Quando $C_m = C_r^{Rid} \Rightarrow \dot{\omega}_m = 0$

Esercizio 2 → Esercizio 1 ma carico in discesa

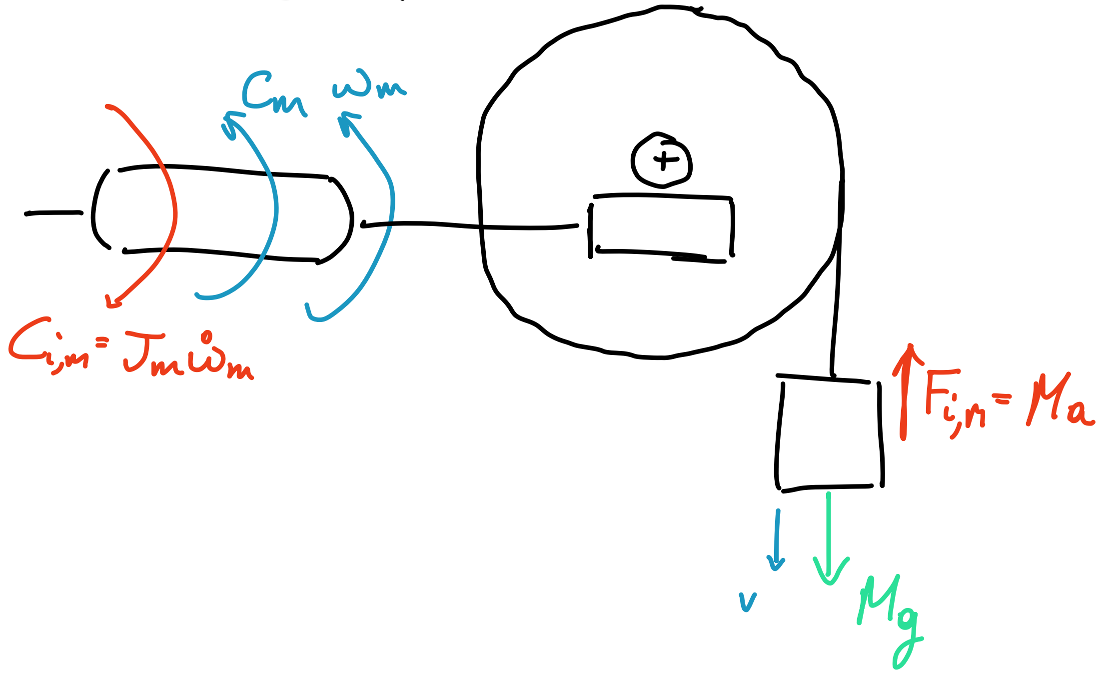
<u>Schema Cinematico</u>

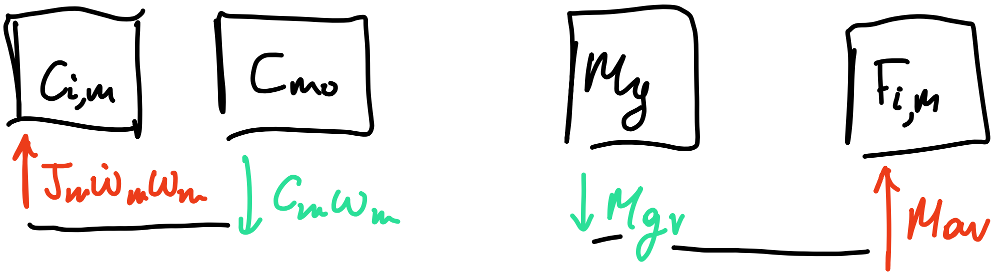


$v = \omega_m R \tau$

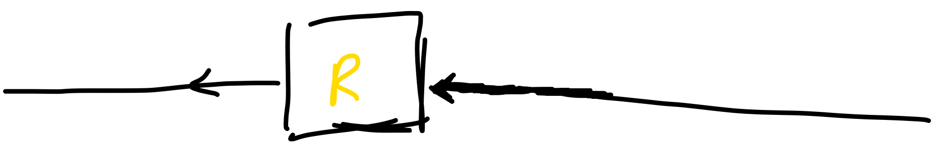
$a = \dot{\omega}_m R \tau$

Schema Dinamico





Supponiamo che $a < g \Rightarrow \Pi_u^e > 0 \Rightarrow$ Retrogrado



$$(Mgv - Mav)\eta_R + C_{mo}\,\omega - J_m \dot{\omega}_m \omega_m = 0$$

$$\eta_R M g \omega_m \tau R - M(\tau R)^2 \dot{\omega}_m \omega_m \eta_R + C_{mo}\,\omega_m - J_m \dot{\omega}_m \omega_m = 0$$

$$\dot{\omega}_m \left[J_m + M(\tau R)^2 \eta_R \right] = C_{m0} + Mg\, R\, \tau\, \eta_r$$

$$\dot{\omega}_m = \frac{C_{m0} + Mg\, R\, \tau\, \eta_R}{J_m + M(\tau R)^2 \eta_R} = 3444 \; \frac{rad}{s^2} \Rightarrow a = 13{,}77$$

↳ La ipotesi non era giusta quindi il flusso di potenza è nella direzione opposta, quindi il sistema è diretto

Possiamo aggiungere J_v per ridurre la potenza al lato del motore, possiamo anche impostare a_{MAX} per poter poter trovare J_v tale che arriviamo a quella a.