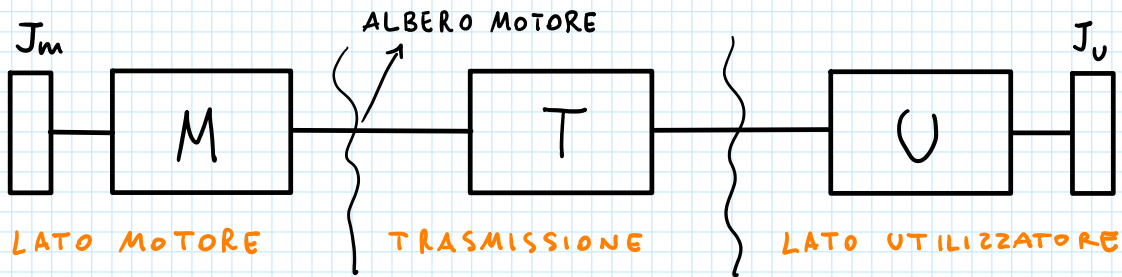


MTU (MOTORE - TRASMISSIONE - UTILIZZATORE)



DATI

$$M_m = 30 \text{ Nm}$$

$$M_u = -5\omega_u \text{ Nm}$$

$$J_m = 0,1 \text{ kgm}^2$$

$$J_u = 10 \text{ kgm}^2$$

$$\tau = 1/10$$

$$\eta_d = \eta = 0,9$$

CALCOLARE

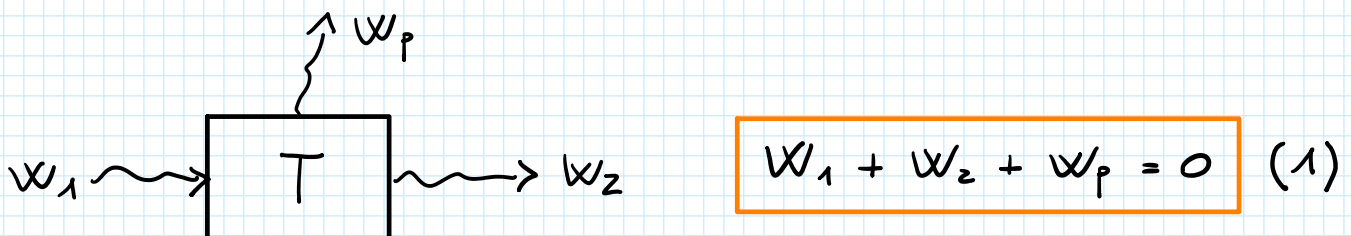
$$\dot{\omega}_m \text{ e } \dot{\omega}_u \text{ ALLO "SPUNTO"}$$

$$\omega_m \text{ e } \omega_u \text{ A "REGIME"}$$

CASO DI "MOTO DIRETTO"

$W_1 > 0$	$W_1 = \text{POTENZA TRA LATO MOTORE E TRASMISSIONE}$
$W_2 < 0$	$W_2 = \text{POTENZA TRA TRASMISSIONE E LATO UTILIZZATORE}$
$W_p < 0$	$W_p = \text{POTENZA PERSA DALLA TRASMISSIONE}$

BILANCIO DI POTENZE "ALLA TRASMISSIONE"



BILANCIO DI POTENZE DI "TUTTO" IL SYS

$$W_m + W_u + W_p = \frac{dE_{c,tot}}{dt} \quad (2)$$

con

W_m	= POTENZA MOTORE
W_u	= POTENZA UTILIZZATORE
W_p	= POTENZA PERSA

con W_m = POTENZA MOTORE
 W_u = POTENZA UTILIZZATORE
 W_p = POTENZA PERSA
 $E_{c,tot}$ = EN. CINETICA DELL'INTERO SYS

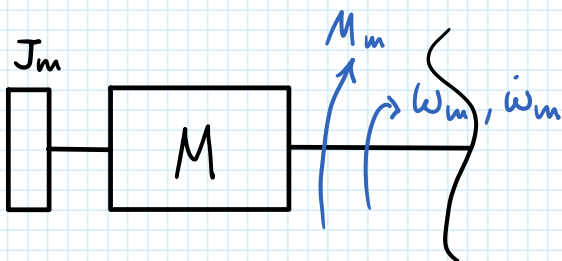
$$\frac{dE_{c,tot}}{dt} = \left(\frac{dE_c}{dt} \right)_m + \left(\frac{dE_c}{dt} \right)_u$$

$$W_m + W_u + W_p = \left(\frac{dE_c}{dt} \right)_m + \left(\frac{dE_c}{dt} \right)_u$$

$$\underbrace{W_m - \left(\frac{dE_c}{dt} \right)_m}_{W_1} + \underbrace{W_u - \left(\frac{dE_c}{dt} \right)_u}_{W_2} + W_p = 0 \quad \text{RITROVO LA (1)}$$

ANALISI DEL SYS

MOTORE

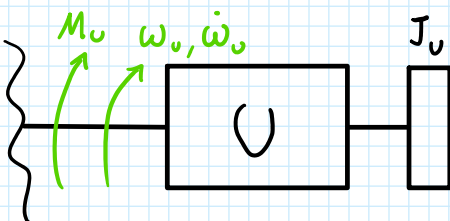


$$W_m = M_m \cdot \omega_m$$

$$E_{c,m} = \frac{1}{2} J_m \omega_m^2 \Rightarrow \left(\frac{dE_c}{dt} \right)_m = J_m \omega_m \dot{\omega}_m$$

$$\text{con } \omega_m = \omega_m(t)$$

UTILIZZATORE



$$W_u = M_u \cdot \omega_u$$

$$E_{c,u} = \frac{1}{2} J_u \omega_u^2 \Rightarrow \left(\frac{dE_c}{dt} \right)_u = J_u \omega_u \dot{\omega}_u$$

$$\text{con } \omega_u = \omega_u(t)$$

TRASMISSIONE

$$\text{DALLA (1)} \Rightarrow W_p = -W_1 - W_2$$

RENDIMENTO DELLA TRASMISSIONE $\eta = \frac{|W_2|}{W_1}$ con $0 < \eta < 1$

ESSENDO $W_2 < 0$ e $W_1 > 0$ $W_p = -W_2 + W_1 \eta$

$$\begin{aligned} W_p &= -W_2 + W_1 \eta \\ &= W_1 (-1 + \eta) \\ &= -(1 - \eta) W_1 \\ &\quad \uparrow \\ &\text{Potenza persa} \end{aligned}$$

INOLTRE HO IL PARAMETRO τ = RAPPORTO DI TRASMISSIONE

$$\tau = \frac{\omega_v}{\omega_m} ; \quad \tau = \frac{\dot{\omega}_v}{\dot{\omega}_m} \Rightarrow \omega_v = \tau \omega_m ; \quad \dot{\omega}_v = \tau \dot{\omega}_m$$

BILANCIO DI POTENZE (2)

$$\underbrace{M_m \omega_m}_{W_m} + \underbrace{M_v \omega_v}_{W_v} - \underbrace{(1 - \eta) (M_m \omega_m - J_m \omega_m \dot{\omega}_m)}_{W_p} = \underbrace{J_m \omega_m \dot{\omega}_m}_{\left(\frac{dE_c}{dt}\right)_m} + \underbrace{J_v \omega_v \dot{\omega}_v}_{\left(\frac{dE_c}{dt}\right)_v}$$

$$M_m \omega_m + M_v \tau \omega_m - (1 - \eta) (M_m \omega_m - J_m \omega_m \dot{\omega}_m) = J_m \omega_m \dot{\omega}_m + J_v \tau^2 \omega_m \dot{\omega}_m$$

$$\cancel{M_m \omega_m} + M_v \tau \cancel{\omega_m} - \cancel{M_m \omega_m} + J_m \cancel{\omega_m \dot{\omega}_m} + \eta M_m \omega_m - \eta J_m \cancel{\omega_m \dot{\omega}_m} = \cancel{J_m \omega_m \dot{\omega}_m} + J_v \tau^2 \cancel{\omega_m \dot{\omega}_m}$$

$$M_v \tau + M_m \eta = J_m \dot{\omega}_m \eta + J_v \dot{\omega}_m \tau^2$$

$$M_v \tau + M_m \eta = (J_m \eta + J_v \tau^2) \dot{\omega}_m \Rightarrow \dot{\omega}_m = \frac{M_v \tau + M_m \eta}{(J_m \eta + J_v \tau^2)}$$

ALLO SPUNTO $M_v = 0$

$$\dot{\omega}_m = \frac{\cancel{M_v \tau} + M_m \eta}{(J_m \eta + J_v \tau^2)} = 142,1 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

$$\dot{\omega}_v = \tau \cdot \dot{\omega}_m = \frac{1}{10} \cdot 142,1 = 14,2 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

A REGIME ω_m = COSTANTE $\Rightarrow \dot{\omega}_m = 0$

$$\cancel{\dot{\omega}_m} = \frac{M_v \tau + M_m \eta}{(\cancel{J_m \eta} + J_v \tau^2)} \Rightarrow M_v \tau + M_m \eta = 0$$

$$-5 \omega_v \cdot \frac{1}{10} + 30 \cdot 0,9 = 0$$

$$-0,5 \omega_v + 27 = 0$$

$$\omega_v = \frac{27}{0,5} = 54 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_m = \frac{\omega_v}{1/10} = 540 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$