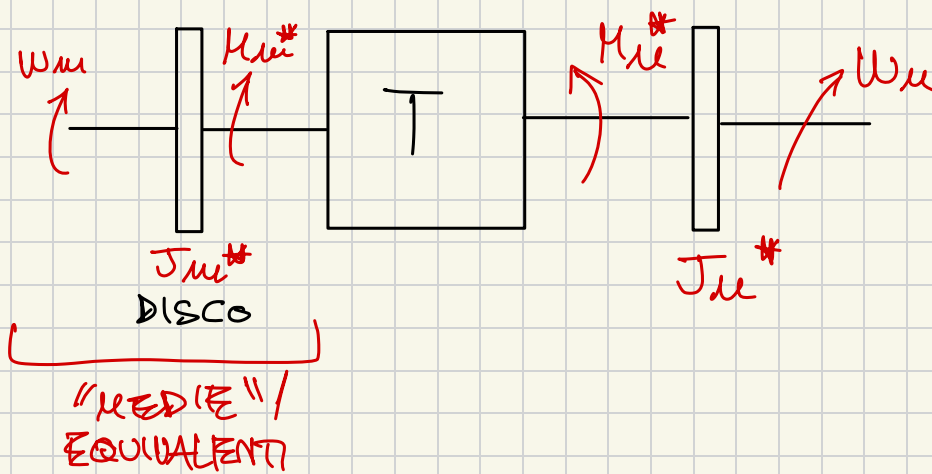


LO SCHEMA A CUI SIAMO ARRIVATI È:



TRASMISSIONE



Meccanica per Ingegneria Informatica



Trasmissioni: esempi

POLITECNICO DI MILANO



Classificazione delle trasmissioni



Leona

- Trasmissione del moto per attrito
 - Ruote di frizione
 - Cinghie piane, dentate, trapezoidali
 - etc.
- Trasmissione del moto tramite spinta tra superfici (ingranaggi)
 - Ruote dentate (denti diritti, denti elicoidali, etc.)
 - Rotismi semplici, epicicloidali
 - Vite senza fine
 - Catene
 - etc.

POLITECNICO DI MILANO

Classificazione delle trasmissioni

Ruote di frizione

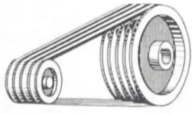
Ruote dentate a denti diritti



Vite senza fine



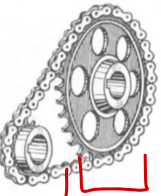
Trasmissione a cinghia



Ruote dentate a denti elicoidali



Trasmissione a catena



Ruote coniche



Rotismo epicicloidale



POLITECNICO DI MILANO

RAFFORTI
TRA I
DIAMETRI CARBIA IL "RAPPORTO DI TRAZIONE"

Ingranaggi

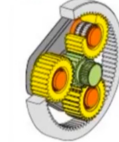
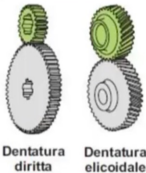
Elementi caratteristici delle ruote dentate

Ingranaggi cilindrici

Dentatura esterna

Dentatura interna

Epicicloidali



Dentatura
diritta

Dentatura
elicoidale

Dentatura
bilocoidale

Dentatura
diritta

Ingranaggi conici

Ingranaggi sghembi

A vite senza fine



Dentatura
diritta

Dentatura
Gleason

Dentatura
Zerol

Ingranaggi: Rotismi

<https://youtu.be/DmDiWHGZdKA>

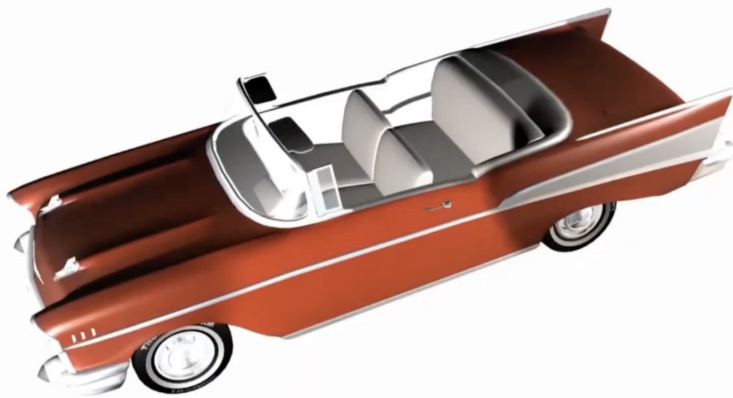


Ordinari:

- Tutte le ruote hanno asse di rotazione fisso
- 1 solo gdl

Epicicloidali:

- Almeno 1 ruota (portatreno) ha asse di rotazione mobile
- 2 gdl



www.LearnEngineering.org

POLITECNICO DI MILANO

QUINDI, L'OBIETTIVO CHE CI SIAMO FINORA PREPOSTI È PORRE UN RAPPORTO TRA VELOCITÀ DI INGRESSO E USCITA DELLA TRASMISSIONE (ES: DENTI RUOTA)

RAPPORTO DI TRASMISSIONE

$\omega = \frac{\omega_u \rightarrow \text{UTILIZZATORE}}{\omega_m \rightarrow \text{MOTORE}}$

RAPPORTO TRA VEL. ANGOLARI
(E ANCHE ACC., DERIVANDO)

PER NOI È UNA COSTANTE

DAL PUNTO DI VISTA DINAMICO?

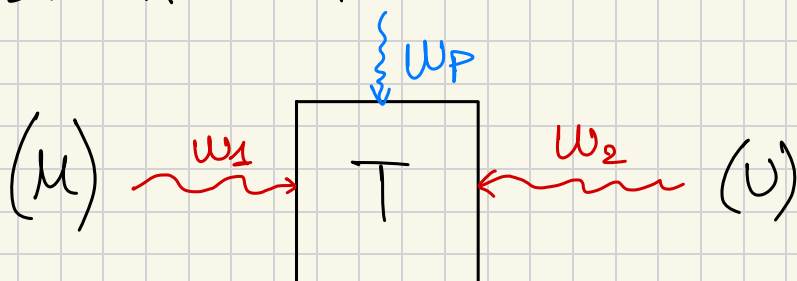
DOBBIAMO DEFINIRE:

$E_{ct} \rightarrow$ PER NOSTRA IPOTESI $= 0$

$\omega_t < 0$ (ω_p) $\rightarrow$ DARNE UNA DIMENSIONE DA MODELLO È COMPLESSO

POTENZA PERSA, PERCHÉ TOGLIE ENERGIA AL SISTEMA

PER NOI, UN MODELLO INVECE ACCETTABILE È UN BILANCIO ENERGETICO SULLA TRASMISSIONE:



$$W_1 = W_m - \frac{dE_{cm}}{dt} = \mu_m^* W_m - \tau_m^* W_m \dot{W}_m$$

GENERATA - ACCUMULATA

(ALCUNE DI QUESTE QUANTITÀ POSSONO ESSERE DISCORDI)

$$W_m - W_1 = \frac{dE_{cm}}{dt}$$

ACCUMULO NEL MOTORE

HO QUINDI APPLICATO IL TEO DELL'EN. CINETICA MA SOLO A UNA PARTE DEL SISTEMA

COME PERLA

$$W_2 = W_m - \frac{dE_{cm}}{dt}$$

ORA, POTENZA PERSA:

DERIVA DAL FATTO CHE NECESSARIAMENTE:

$$W_1 + W_2 + W_P = 0$$

ALMENO UNA È SICURAMENTE < 0

RENDIMENTO

CI DICE QUANTO LA TRASH. "FUNZIONA BENE":

QUANTA ENERGIA ESCE RISPETTO A QUANTO ENTRA

CASO 1) $W_1 > 0, W_2 < 0$ (MOTORE MANDA A UTILIZZATORE)

PRENDE IL NOME DI **MOTO DIRETTO**

CASO 2) $W_1 < 0, W_2 > 0$ **MOTO RETROGRADO**

IL MOTORE DISSIPA ENERGIA

IN ENTRAMBI I CASI IL RENDIMENTO È UN RAPPORTO PERCENTUALE, ADIMENSIONALE (TRA 0 E 1)

$$W_{out} = \eta W_{in} \Rightarrow \eta = \frac{W_{out}}{W_{in}}$$

CHI DEI DUE È IN E
CHI È OUT?
DIPENDE

CASO 1)

$$w_2 = -M w_1 \Rightarrow w_p = -(1-M) w_1$$

CASO 2)

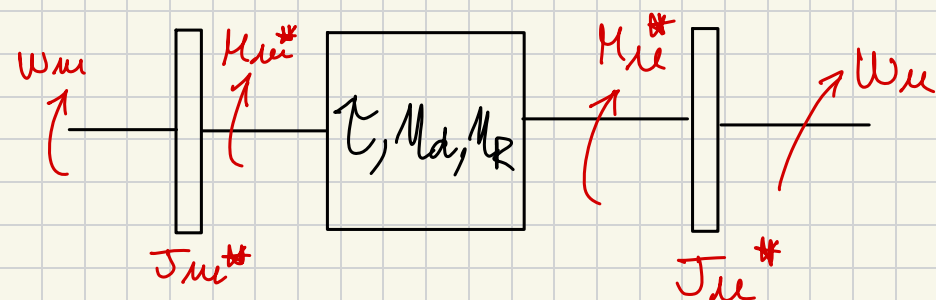
$$w_1 = -M w_2 \Rightarrow w_p = -(1-M) w_2$$

ASSUMIAMO M SEMPRE COSTANTE (FISSATO IL TIPO DI MOTO!)

COME DISTINGUIAMO IL TIPO DI MOTO?

$$w_m + w_u + w_p = \frac{dE_m}{dt} + \frac{dE_u}{dt}$$

$$M_m^* w_m + M_u^* w_u + ??? = J_m^* w_m \dot{w}_m + J_u^* w_u \dot{w}_u$$



PRIMO MODO: IPOTIZZO, CALCOLO E VERIFICO (NON CONSIGLIATO)

SECONDO MODO:

$$w_1 = M_m^* w_m - J_m^* w_m \dot{w}_m$$

$$w_2 = M_u^* w_u - J_u^* w_u \dot{w}_u$$

DEVO CAPIRE CHE SEGNO HA!

(CON DUE ASSUNZIONI SUL MOTO ATTRESO, APPROFONDITO A ESERC.)

→ SE DIRETTO: $-(1-M_D)(M_m^* w_m - J_m^* w_m \dot{w}_m)$

→ SE RETROGRADO: $-(1-M_R)(M_u^* w_u - J_u^* w_u \dot{w}_u)$

$$W_u = \tau W_m$$

$$\dot{W}_u = \tau \dot{W}_m$$

BUONA IDEA ANCHE SEMPLIFICARE
DEVE RIMANERCI UNA SOLA INCOGNITA

TIPICAMENTE CONSIDERIAMO:

1) MOTO A REGIME

E_c NON VARIA ($dE_c = 0$) E ACC. NULLA, $v = \text{cost}$

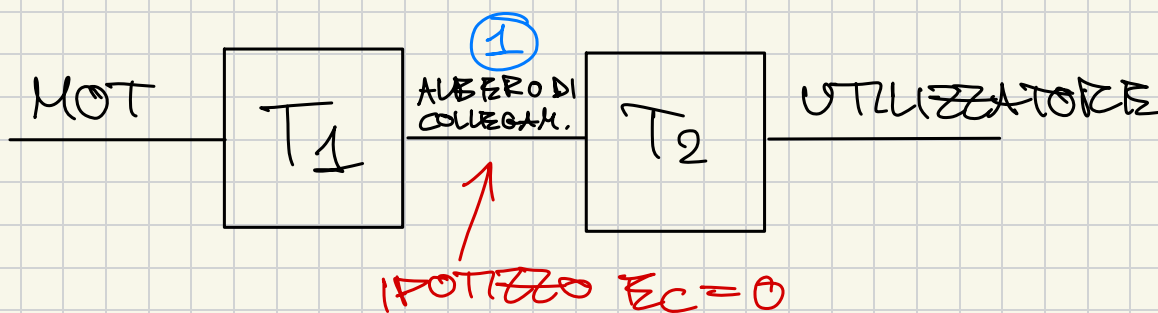
2) MOTO VARIO

$a \neq 0 \Rightarrow E_c$ VARIA IN UN QUALCHE MODO

SPESSE "ALLO SPUNTO": ALLA PARTENZA ($W_m \rightarrow 0$ INFINITESIMA)
 W E $\dot{W}$ HANNO STESSO SEGNO
 $\left(\frac{dE_c}{dt} \neq 0 \text{ SEMPRE}\right)$

C'È ANCHE IL CASO PERIODICO, MA CHE NOI
CONSIDERIAMO A REGIME

NELLA REALTÀ, CAPITA SPESSE CHE VI SIANO
TRASMISSIONI IN SERIE ("STADI"), TIPICAMENTE
QUANDO VOGLIO RAPP. DI TRASMISSIONE
MOLTO ALTI



$$\frac{W_1}{W_{mot}} = \tau_1, \frac{W_u}{W_1} = \tau_2, \frac{W_u}{W_{mot}} = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \dots \cdot \tau_n$$

IPOTIZZANDO IN ① NESSUN ELEMENTO INERZIALE.....

$$M_d = M_{1d} \cdot M_{2d} \cdot \dots \cdot M_{nd}, M_R = M_{1R} \cdot M_{2R} \cdot \dots \cdot M_{nR}$$