Capitolo 10

Per il principio della conservazione dell'energia, ogni macchina trasmette integralmente la potenza di cui dispone a un'altra macchina alla quale venga collegata. Se si considerano le resistenze passive, le perdite di fluido operante e altri effetti simili, la potenza trasmessa è in realtà minore.

Per esempio, accoppiando un motore elettrico con un alternatore, la potenza resa sarà $P_r = \eta_a \cdot \eta_m \cdot P_a$, cioè funzione della potenza assorbita e dei rendimenti delle due macchine.

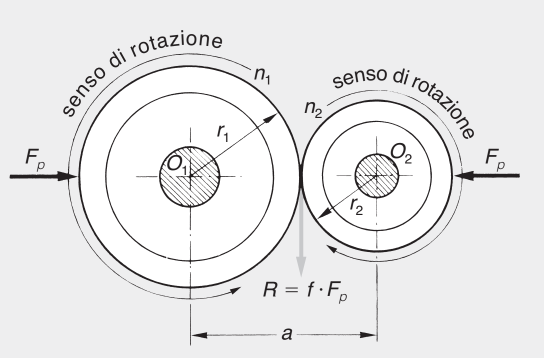
In generale $P = F \cdot v$ e $P = M \cdot \omega$; se P non varia, aumentando v (ω) diminuisce F (M) o viceversa. Questo aspetto è molto utile in vari ambiti, per esempio per trasmettere il moto alle ruote di un veicolo.

La maggior parte dei problemi di trasmissione del moto riguarda i moti di rotazione, che generalmente sono uniformi salvo piccole oscillazioni di ω nell'intervallo di un giro.

Considerando una **coppia di ruote di frizione cilindriche**, si definisce il **rapporto di trasmissione** (figura A) il quoziente

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

Figura A



dove 1 indica la *ruota conduttrice* e 2 la *ruota condotta*.

Noto il valore di P, potenza da trasmettere, n_1 e n_2 (o i), se le ruote non slittano, si ottiene:

$$i = \frac{r_2}{r_1}$$

Se è noto anche a, si ricavano r_1 e r_2, altrimenti si assegna un valore a uno dei due e si ricava l'altro. Nel dimensionamento delle ruote di frizione, si deve ricordare che:

- ruote troppo grandi sono soggette a forze centrifughe elevate, per cui di solito si cerca di limitare la velocità periferica a circa 5-6 m/s;
- ruote troppo piccole comportano forze tangenziali elevate e quindi sono necessarie forze di attrito elevate.

Se F_p è la forza che preme le due ruote l'una contro l'altra si ha:

$$F_p = \frac{M_1}{f \cdot r_1}$$

F_p ha valore elevato sia se M_1 è grande sia se n_1 è piccolo. Per valori elevati di f si hanno bassi valori di F_p, per cui conviene utilizzare un rivestimento ad alto f sulle ruote, facilmente sostituibile una volta usurato.

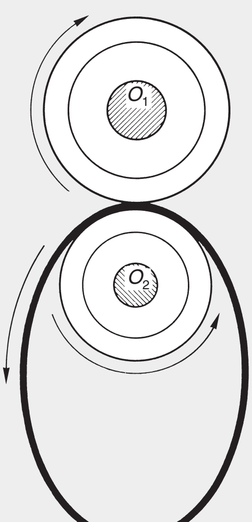
A volte si ricavano dei solchi cuneiformi su una ruota e dei risalti sull'altra, per avere un coefficiente di attrito fittizio

$$f_0 = \frac{f}{\text{sen}\,\alpha}$$

Un altro metodo è il metodo **Stevens** (figura B), dove si interpone un anello di materiale elastico tra le ruote; se le ruote sono a tronco di cono, spostando l'anello si ottiene una variazione di i in quanto varia il punto di contatto e quindi variano i «raggi» delle ruote.

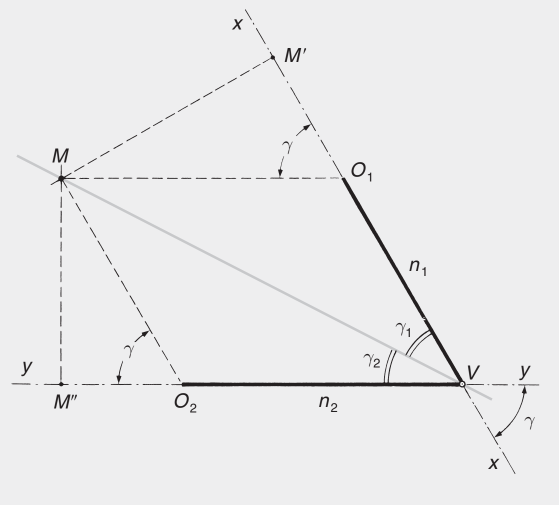
La **lunghezza assiale** di una ruota si ottiene imponendo che la pressione specifica di contatto p sia limitata (circa 40-70 N/mm per la ghisa):

Figura B



$$b = \frac{F_p}{p}$$

Figura C



Se gli assi degli alberi non sono paralleli ma concorrenti, si utilizzano **ruote coniche** (figura C).

Tramite un procedimento grafico:

$$i = \frac{\text{sen}\ \gamma_2}{\text{sen}\ \gamma_1}$$

per avere

$$\text{tg}\ \gamma_2 = \frac{\overline{MM'}}{\overline{M''V}}$$

Poiché $\gamma = \gamma_1 + \gamma_2$, si ha

$$\text{tg}\ \gamma_2 = \frac{i \cdot \text{sen}\ \gamma}{i \cdot \cos\gamma + 1}$$

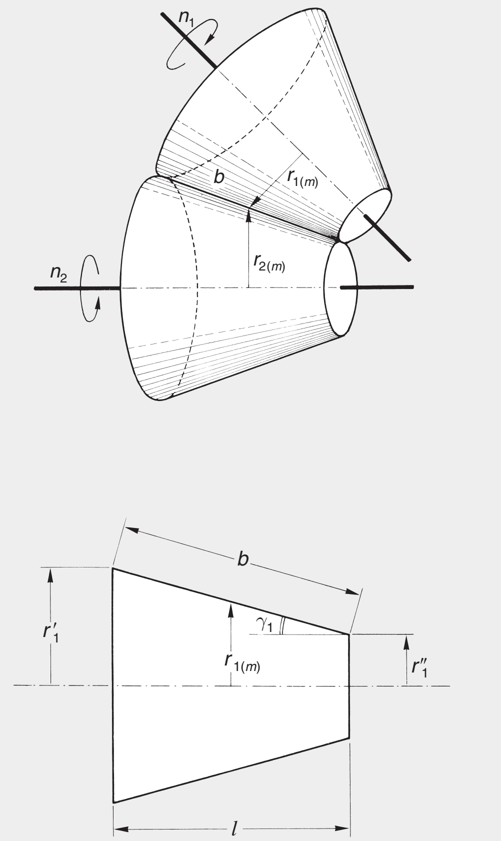
e

$$\text{tg}\ \gamma_1 = \frac{\text{sen}\ \gamma}{\cos\gamma + i}$$

Alcuni casi particolari:

- $i = 1, \gamma_1 = \gamma_2 = \dfrac{\gamma}{2}$;
- $i = 1, \gamma = \dfrac{\pi}{2}, \gamma_1 = \gamma_2 = \dfrac{\pi}{4}$

Figura D



Si ricavano i valori dei due raggi e quindi tutte le altre caratteristiche geometriche delle ruote (figura D).

Alcuni valori del coefficiente di attrito

Materiali	Coefficiente di attrito
Ghisa su ghisa	0,10÷0,15
Cartone pressato su ghisa	0,15÷0,20
Cuoio su ghisa	0,20÷0,30
Fibra di gomma su ghisa	0,25÷0,35