

Trasmissioni del moto tra assi paralleli

Ruote di frizione

La trasmissione del moto on rapporto di trasmissione costante può essere realizzata utilizzando primitive del moto circolari

$$\omega_2 = \omega_1 \frac{R_1}{R_2}$$

Trascurando l'attrito volvente:

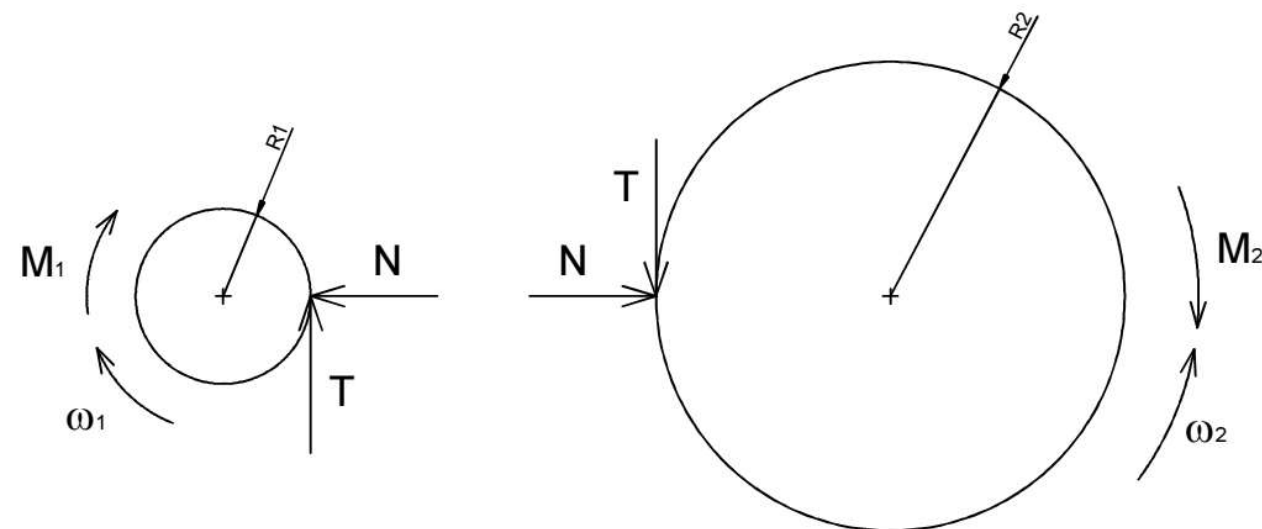
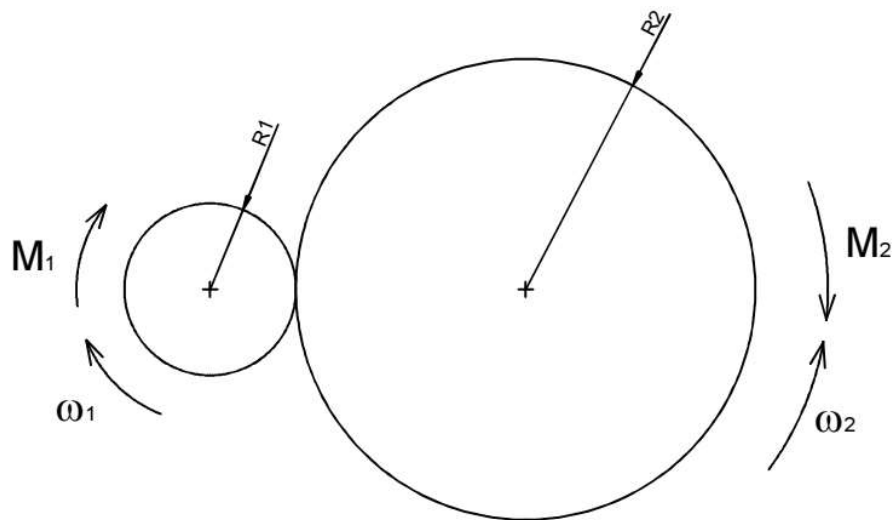
$$M_1 = T R_1 \quad M_2 = T R_2$$

$$\eta = 1$$

All'aumentare della coppia da trasmettere, deve aumentare anche la reazione tangenziale.

$$T \leq f_s N$$

È necessario aumentare la reazione normale; come conseguenza, diventa sempre meno trascurabile la potenza dissipata per attrito volvente



Trasmissioni del moto tra assi paralleli

Ruote di frizione

La presenza di attrito volvente introduce una potenza dissipata e di conseguenza il rendimento diminuisce:

$$M_1 = T R_1 + N u$$

$$M_2 = T R_2 - N u$$

$$\eta = \frac{M_2 \omega_2}{M_1 \omega_1}$$

$$\eta = \left[\frac{T R_2 - N u}{T R_1 + N u} \right] \frac{R_1}{R_2}$$

$$\eta = \frac{M_2 \frac{R_1}{R_2}}{M_2 \frac{R_1}{R_2} + N u \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right)}$$

In condizioni limite di slittamento

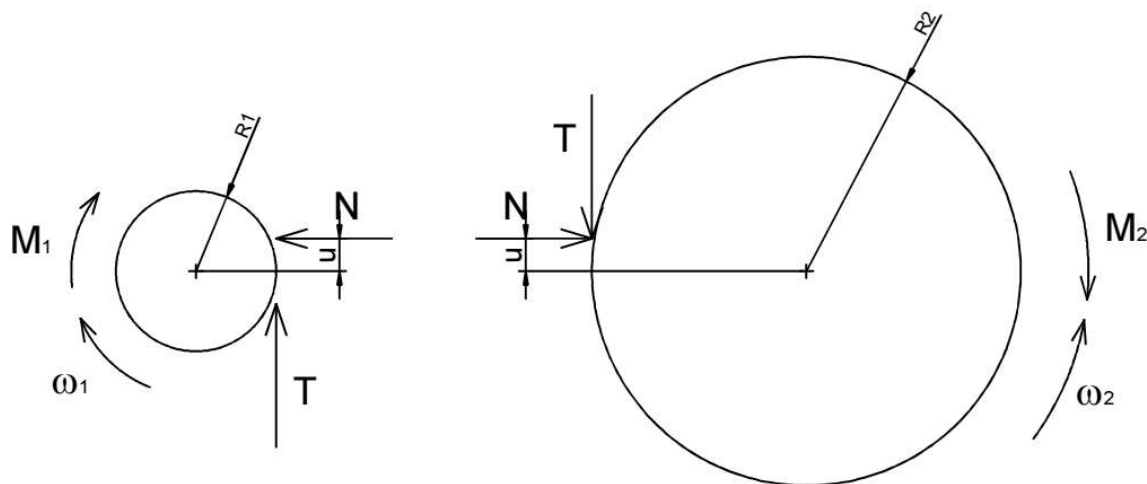
$$T = f_s N$$

$$N = \frac{M_2}{f_s R_2 - u}$$

$$\eta = \left[\frac{f_s R_2 - u}{f_s R_1 + u} \right] \frac{R_1}{R_2} = \frac{f_s - u/R_2}{f_s + u/R_1} = \frac{f_s - f_{v2}}{f_s + f_{v1}}$$

Introducendo un unico coefficiente di attrito volvente:

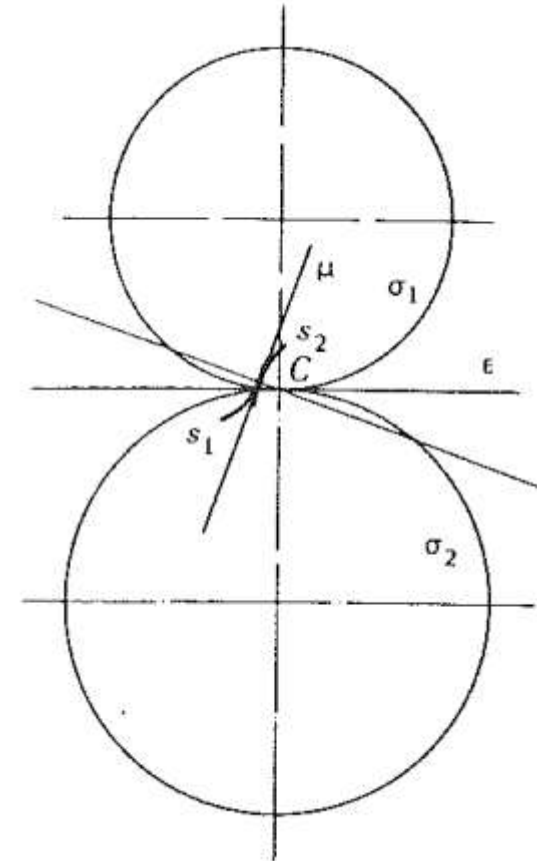
$$\eta = \frac{1 - f_v/f_s}{1 + f_v/f_s}$$



Trasmissioni del moto tra assi paralleli

Profili coniugati

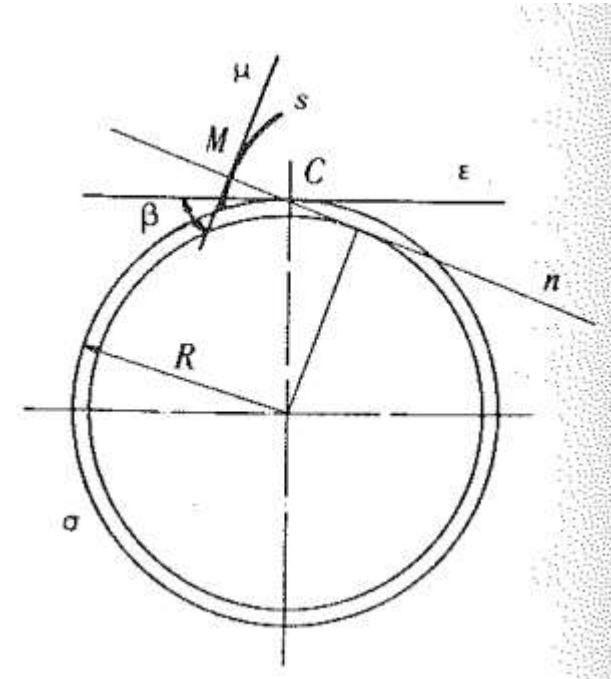
- Le ruote di frizione non sono adatte alla trasmissione di coppie elevate.
Si passa dall'utilizzo delle circonferenze primitive all'utilizzo di profili coniugati.
- I profili coniugati vengono tracciati con il metodo dell'epiciclo: una curva (epiciclo) viene fatta rotolare sulle primitive.
- Viene presa in considerazione un'altra curva solidale all'epiciclo che, nel suo moto rotolamento inviluppa un profilo.
- Si può dimostrare che i due profili involuppati (dal rotolamento dell'epiciclo sulle due primitive) sono coniugati.
- Con questo metodo, si possono ottenere profili di assortimento; prese diverse primitive, si generano diversi profili che risultano a due a due coniugati.
- Il moto viene trasmesso grazie alla spinta tra i profili coniugati e non più per attrito



Trasmissioni del moto tra assi paralleli

Profili coniugati

- Nelle ruote dentate si usa sia come epiciclo sia come curva solidale all'epiciclo una retta.
- Facendo rotolare la retta ε sulla circonferenza primitiva, la retta μ ad essa solidale involupa un profilo che è il fianco del dente.
- Poiché il profilo del dente è l'involuppo della famiglia di rette μ , la retta μ è sempre tangente al profilo in ogni suo punto.
- Il punto di contatto tra la retta e il profilo è anche il punto di contatto tra i due profili coniugati che, per definizione di profilo coniugato, sono tangenti in quel punto.
- Nel punto di contatto tra i profili, la velocità relativa è tangente ai profili stessi, perciò la normale ai profili nel punto di contatto passa per il centro di istantanea rotazione relativo, cioè per il punto di contatto tra le primitive.



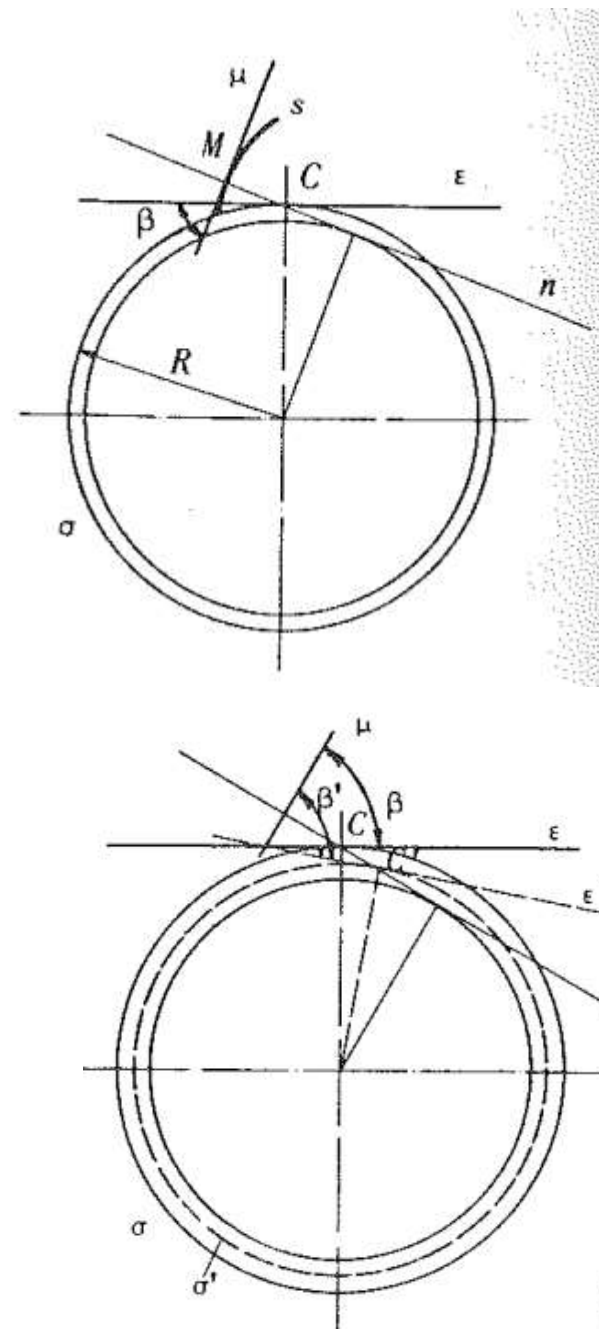
Trasmissioni del moto tra assi paralleli

Profili coniugati

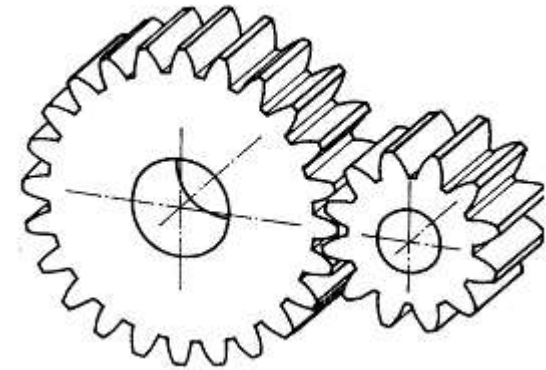
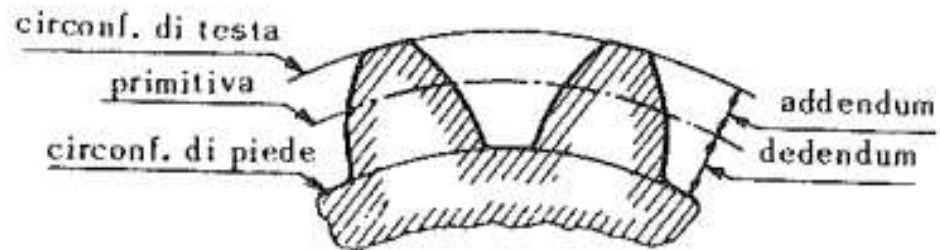
- Durante la generazione del profilo, la normale al profilo risulta sempre tangente ad una circonferenza interna alla circonferenza primitiva di raggio:

$$R_b = R_p \sin \beta$$

- Questa circonferenza è detta circonferenza di base o fondamentale.
- Questa caratteristica della retta normale, consente di affermare che i profili coniugati sono evolventi di cerchio; la circonferenza di base ne è l'evolvente.
- Per ogni circonferenza di base, esiste solo un profilo che ne è l'evolvente.
- Non si può dire la stessa cosa per le circonferenze primitive; è possibile generare lo stesso profilo partendo da epicicli diversi che ruotano su primitive diverse.



Ruote dentate cilindriche



Proporzionamento modulare

$$m = \frac{2R}{z}$$

modulo

$$e = m$$

addendum

$$i = 1,25 m$$

dedendum

$$h = 2,25 m$$

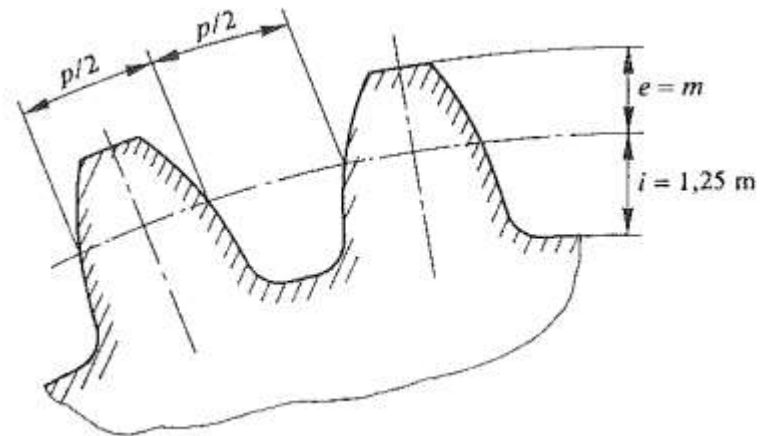
altezza

$$p = \frac{2\pi R}{z} = \pi m$$

passo

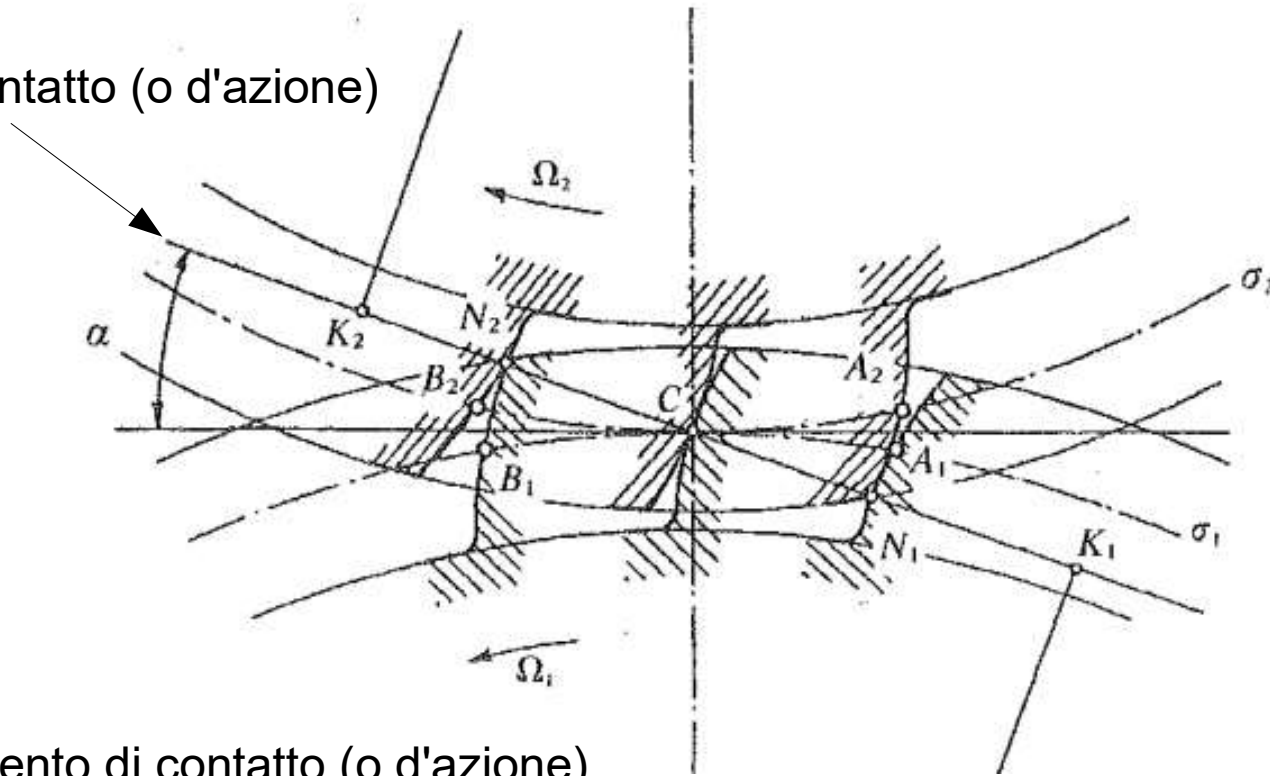
$$\tau = \frac{z_1}{z_2}$$

rapporto di trasmissione



Ruote dentate cilindriche

Linea di contatto (o d'azione)



$N_1 N_2$: segmento di contatto (o d'azione)

$A_1 B_1$: arco d'azione preso sulla primitiva σ_1

$A_1 C$: arco di accesso

$C B_1$: arco di recesso

$A_2 B_2$: arco d'azione preso sulla primitiva σ_2

$A_2 C$: arco di accesso

$C B_2$: arco di recesso