



C) Collegamenti

C1) Collegamenti amovibili
giunti, innesti, freni



C1.5 - Giunti

- **Cosa sono?** Dispositivi, organi di collegamento
- **A cosa servono?** A rendere solidali due estremità d'albero in modo che uno possa trasmettere un momento torcente all'altro



Classificazione

- **Giunti rigidi:**

- per alberi con piccolo errore di coassialità

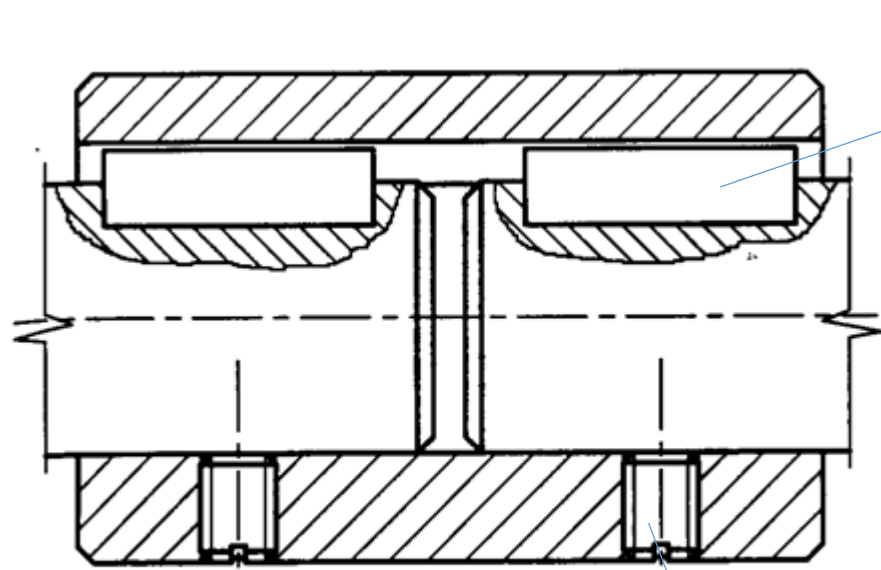


- moto costante (velocità costante)

- senza vibrazioni o urti

- A) giunti a manicotto
- B) giunto a gusci
- C) giunto a dischi

Giunti rigidi a manicotto



linguette
per basse potenze e basse velocità

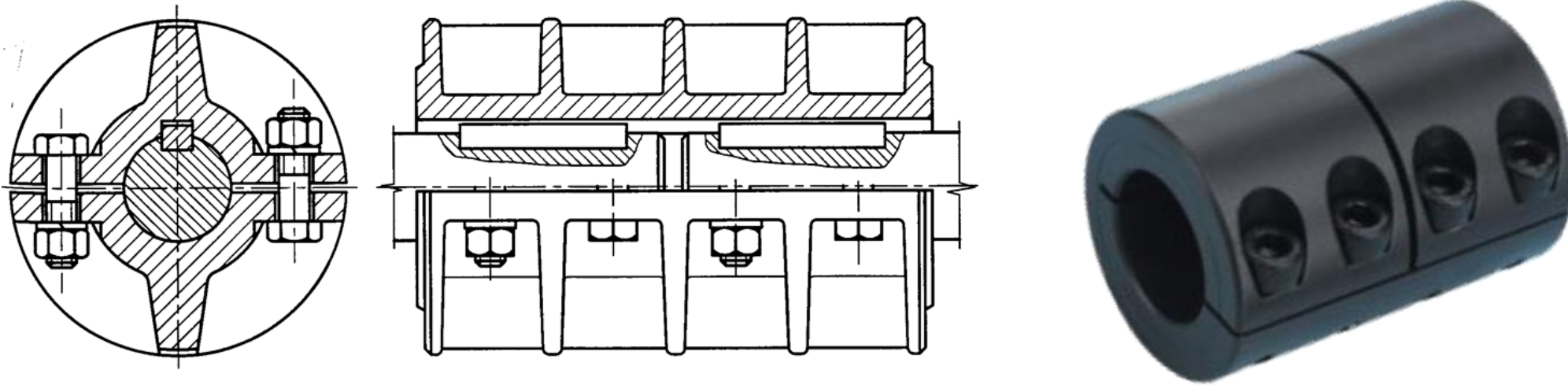


Grani filettati



Giunto rigido a gusci

Il giunto può essere smontato senza allontanare gli alberi



Per piccole e medie potenze ed alte velocità

I gusci sono in ghisa

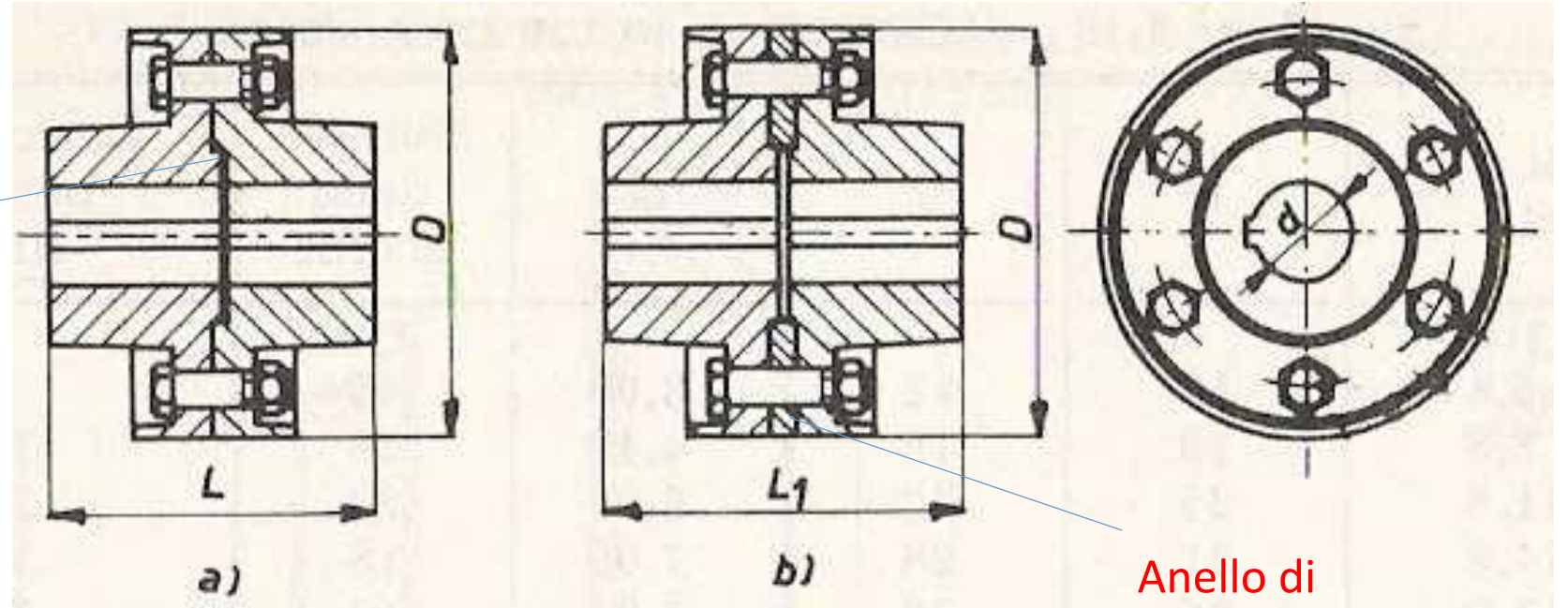
Trasmissione del moto:

Per attrito $d \leq 50 \text{ mm}$

Tramite linguette $d > 50 \text{ mm}$

Giunto rigido a dischi

risalto di
centraggio



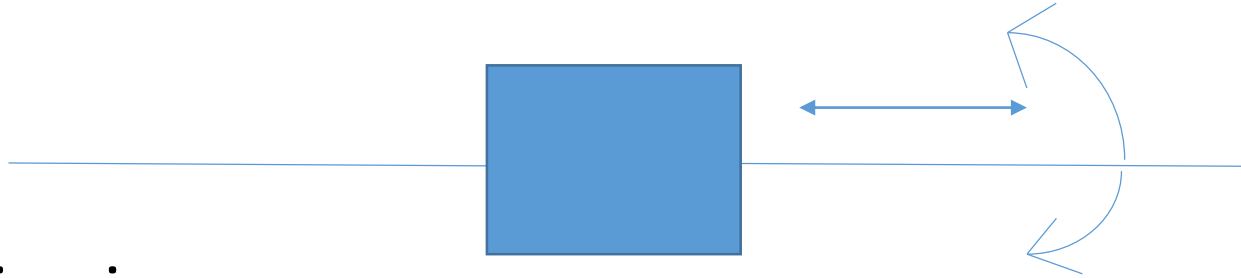
Anello di
centraggio

- Dischi in ghisa
- Trasmettono M_t notevoli anche in presenza di vibrazioni



Giunti elastici

- Con elemento elastico intermedio che, deformandosi, permette
 - dilatazioni assiali o angolari
 - assorbire urti e vibrazioni

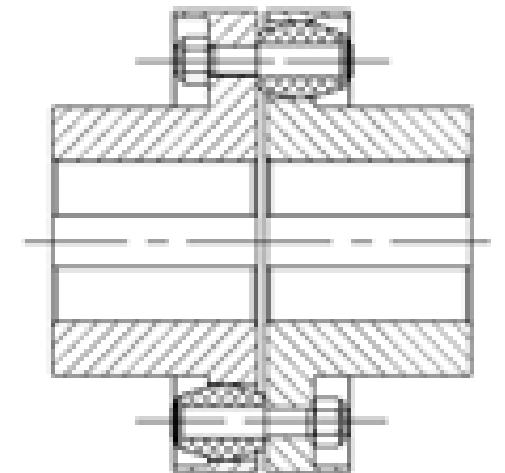


Classificazione:

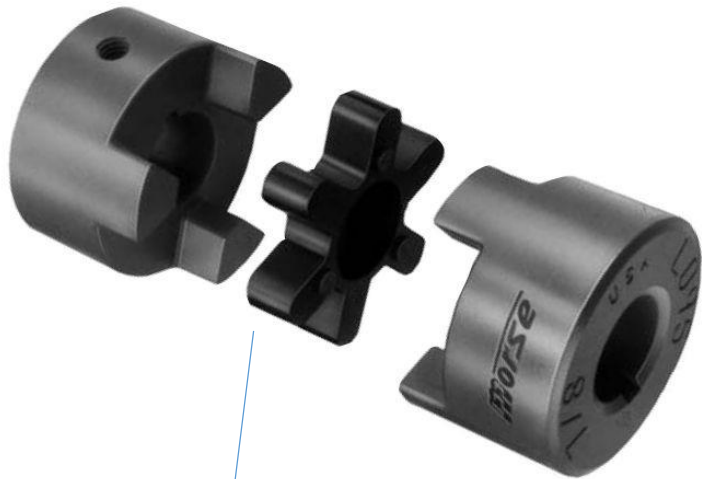
- a pioli
- a inserto
- a collare
- a molle

Giunto elastico a pioli

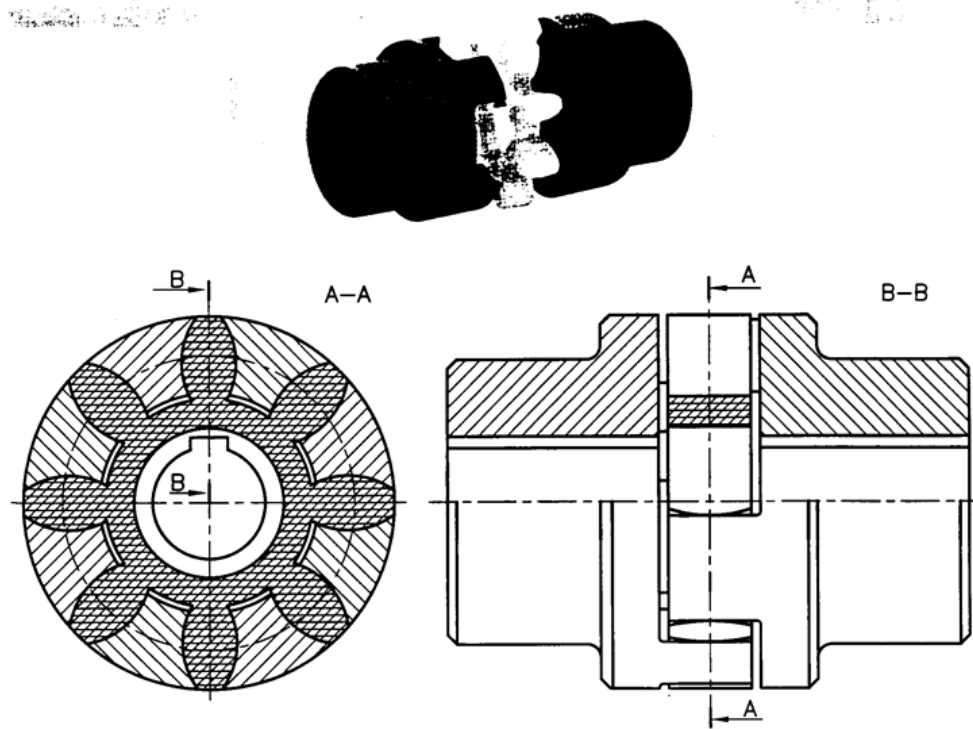
- Collegano:
 - motori elettrici con pompe
 - turbine con alternatori



Giunto elastico a inserti



elemento elastico



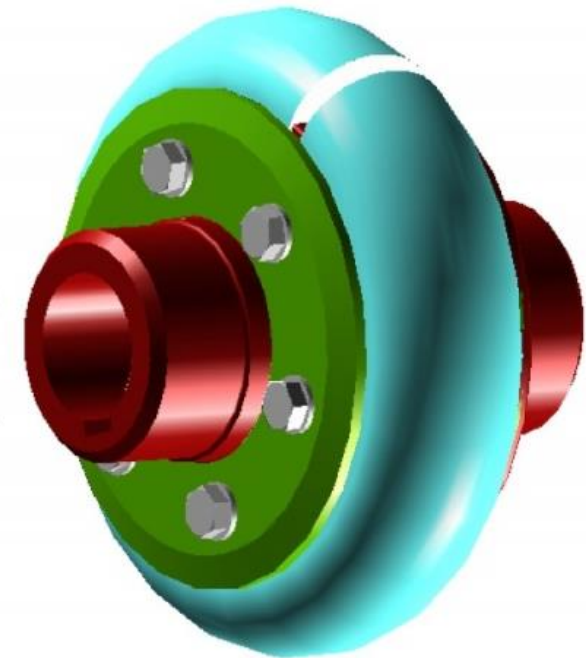
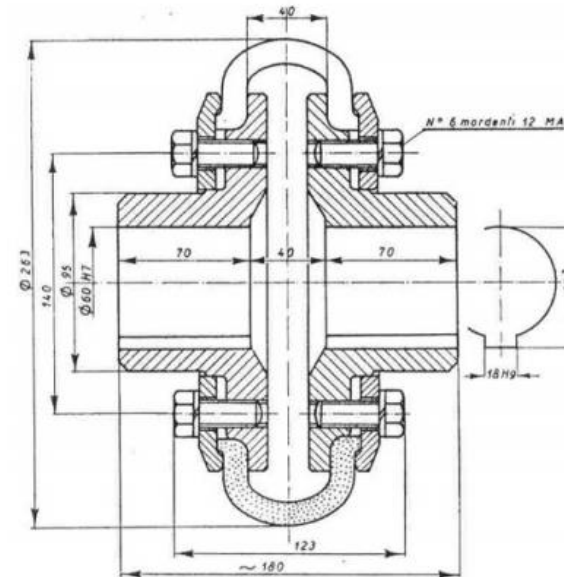
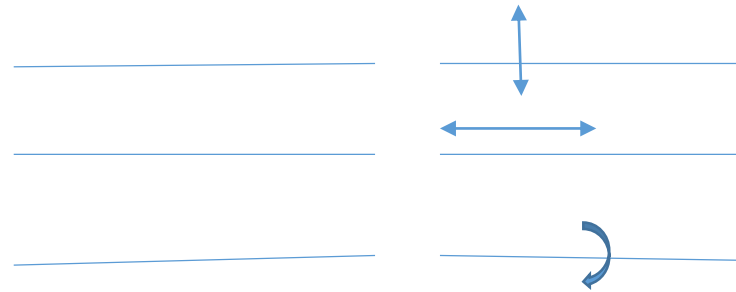
Sono consentiti spostamenti:

- assiali
- radiali
- angolari

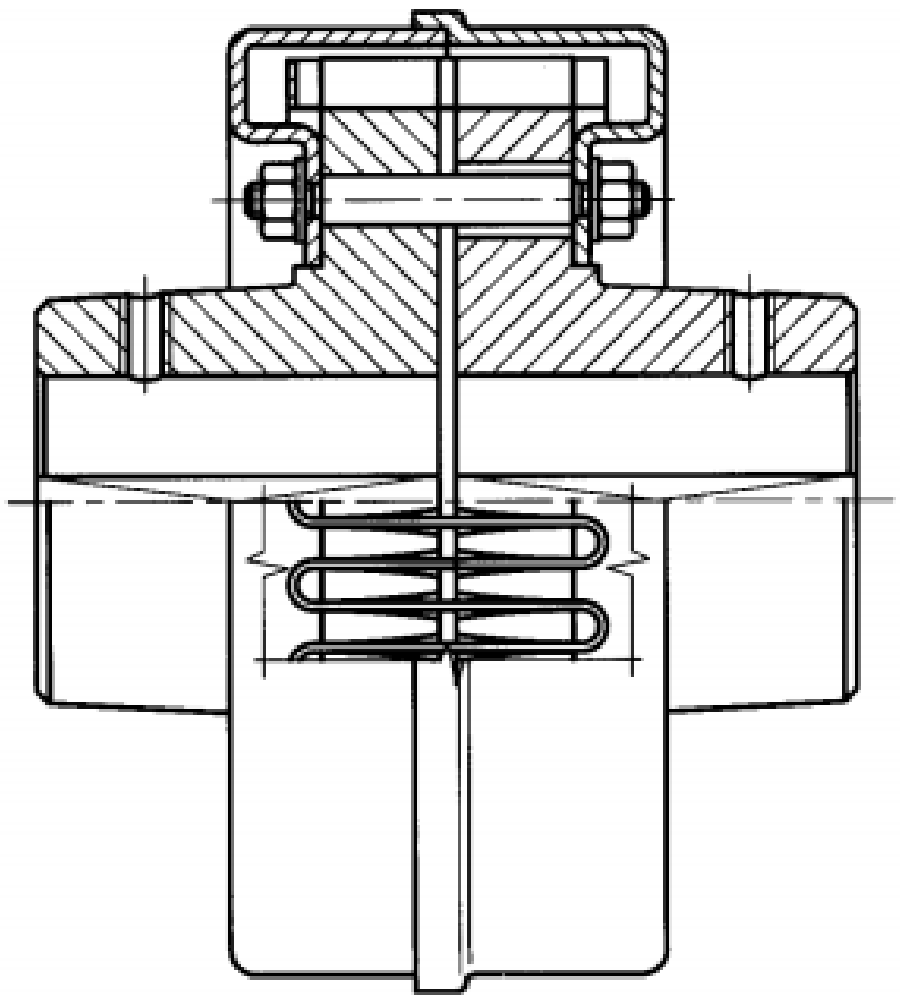
Il giunto Rotex è usato in campo automobilistico

Giunto elastico a collare

- Il giunto a collare trasmette piccole potenze
- Permette spostamenti:
 - radiali fino a 4 mm
 - assiali fino a 8 mm
 - angolari di $5 \div 6$ mm
- I due semigiunti sono uniti con un collare di gomma

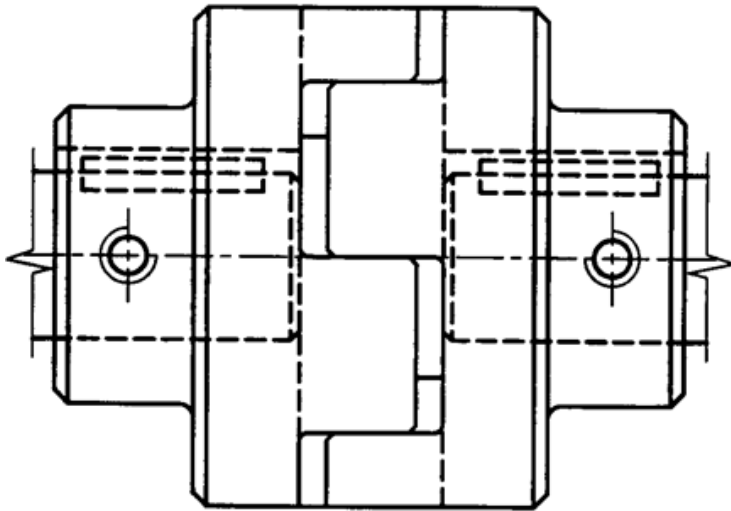
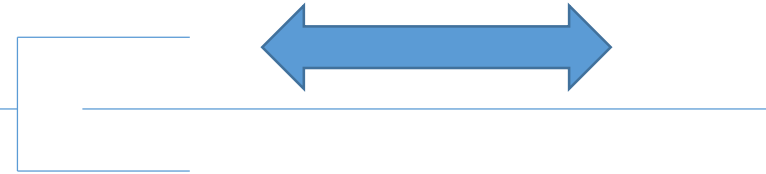


Giunto elastico a molle



Giunti articolati

- Giunto di dilatazione: per trasmissioni molto lunghe con notevoli dilatazioni assiali
- $\Delta l = 1,2 \text{ mm per } \Delta T = 100^\circ\text{C}$
per acciai



NB: giunti a denti frontali
rumorosi, per trasmissioni lente

Giunti articolati

- Giunto di Oldham

È formato da:

- 2 Dischi con risalti vincolati agli alberi
- disco intermedio con scanalature a forma di croce



NB: a causa del notevole attrito è utilizzato solo per trasmissioni lente

Giunto articolato a denti

- - due mozzi con denti radiali bombati

Materiale: acciaio

- Manicotto dentato internamente

Materiale: resina

poliammidica

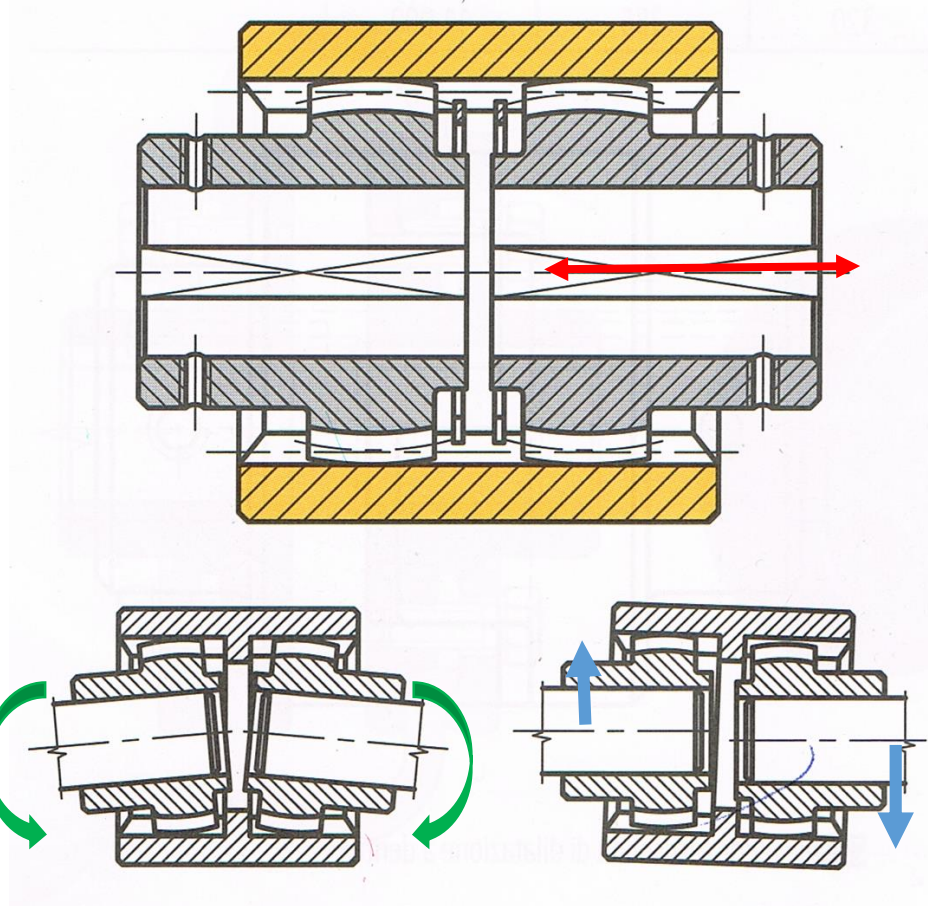
- Lubrificazione per limitare l'attrito se il manicotto è in acciaio

- Spostamenti tra alberi:

- allontanamento-avvicinamento

- Disassamenti

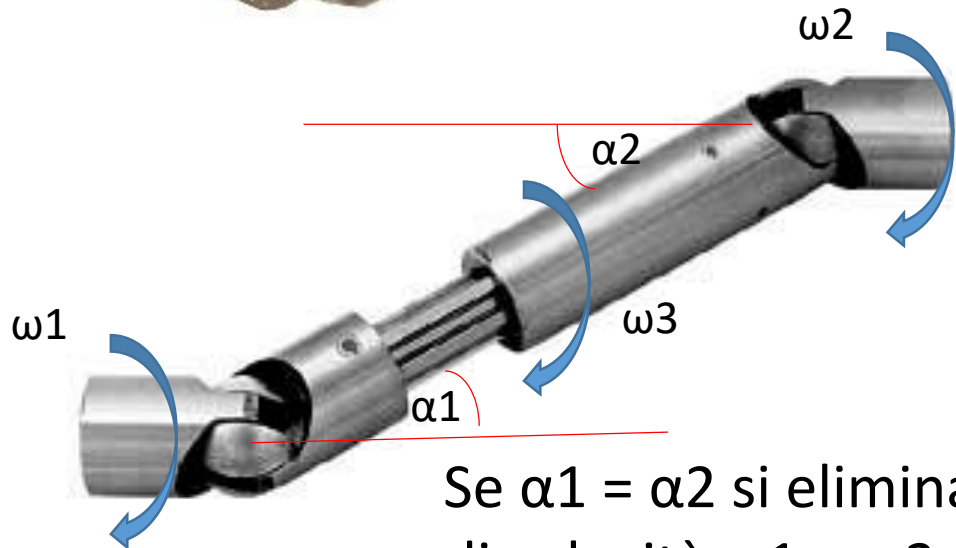
- inclinazioni



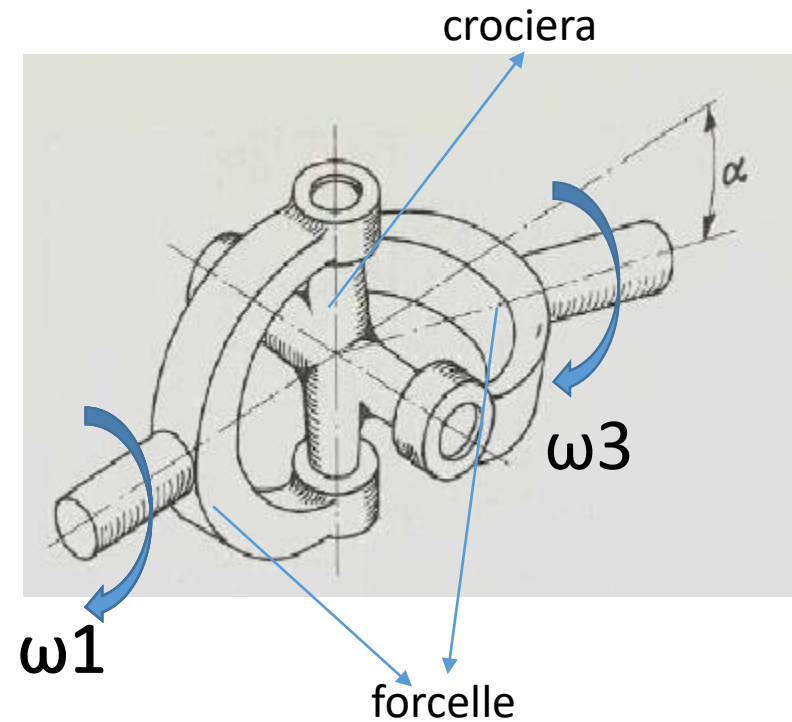
Giunto articolato di Cardano

Usati in campo

- Automobilistico (sterzi e trasmissioni)
- Agricolo (trasmissioni)
- Motociclistico (trasmissioni)



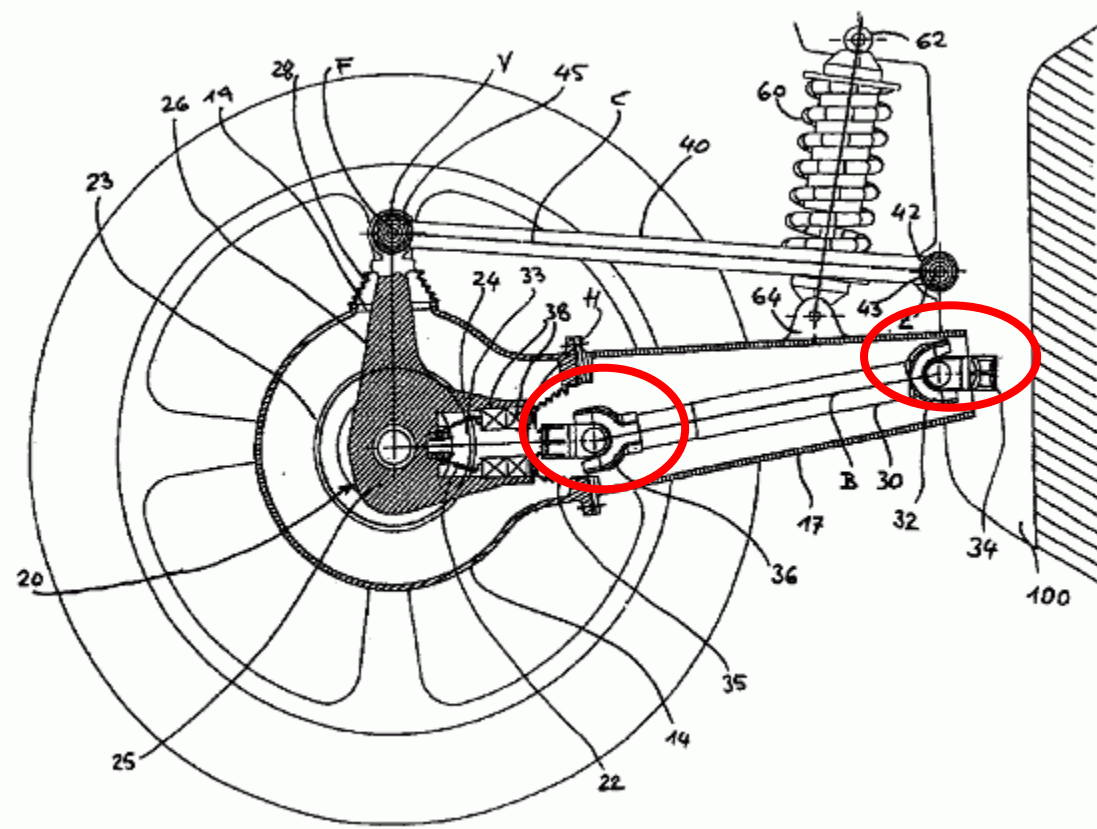
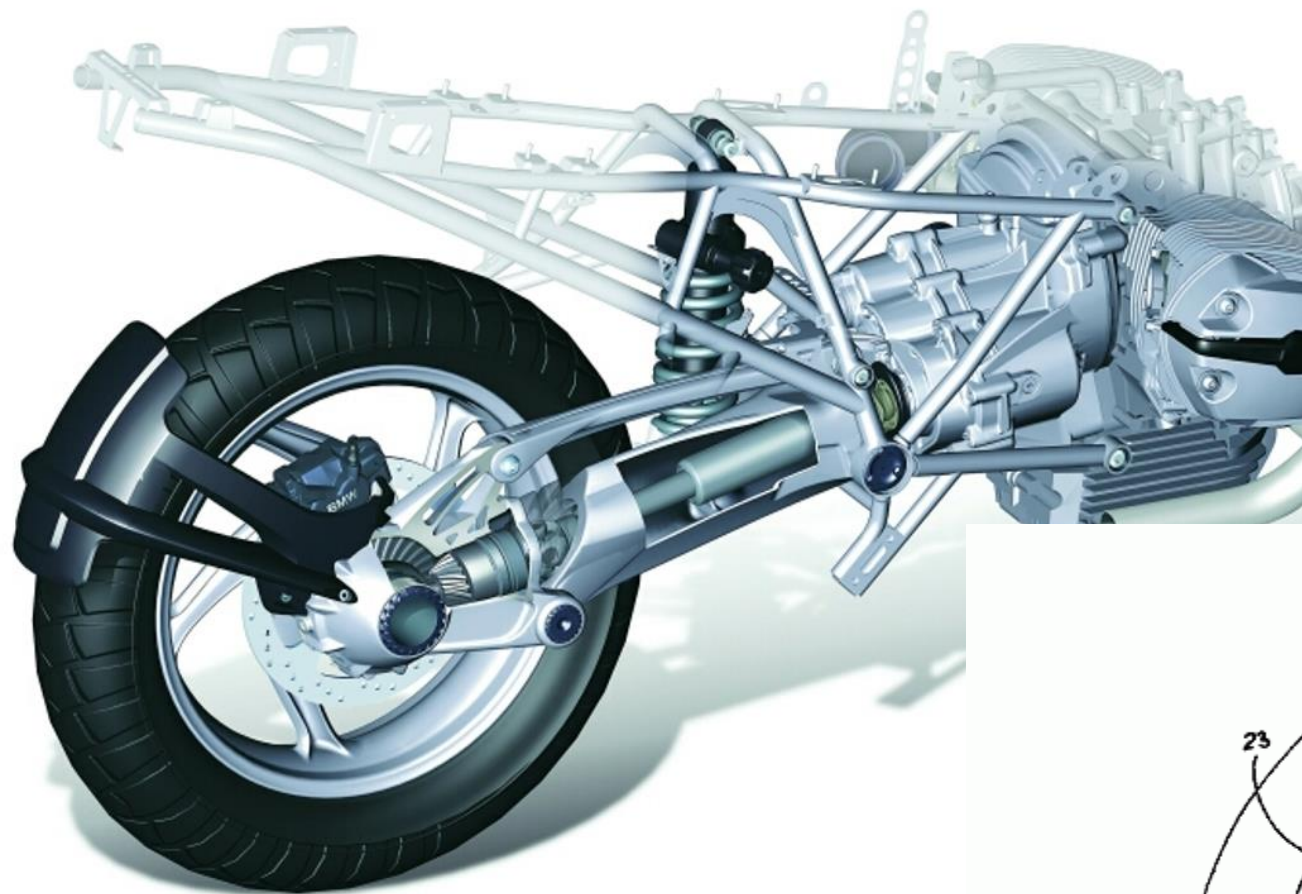
Se $\alpha_1 = \alpha_2$ si elimina l'irregolarità di velocità $\omega_1 = \omega_2$



NB: velocità

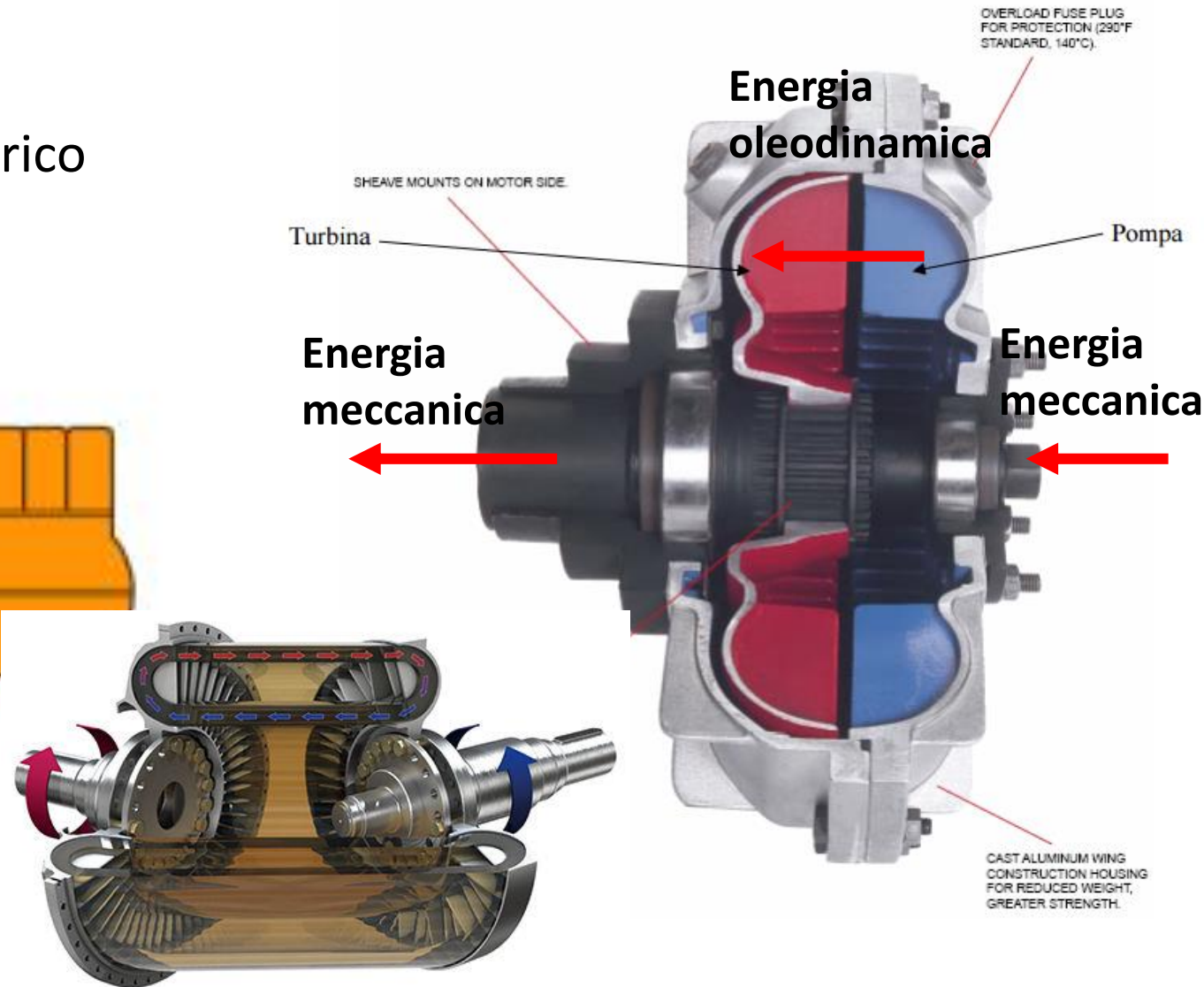
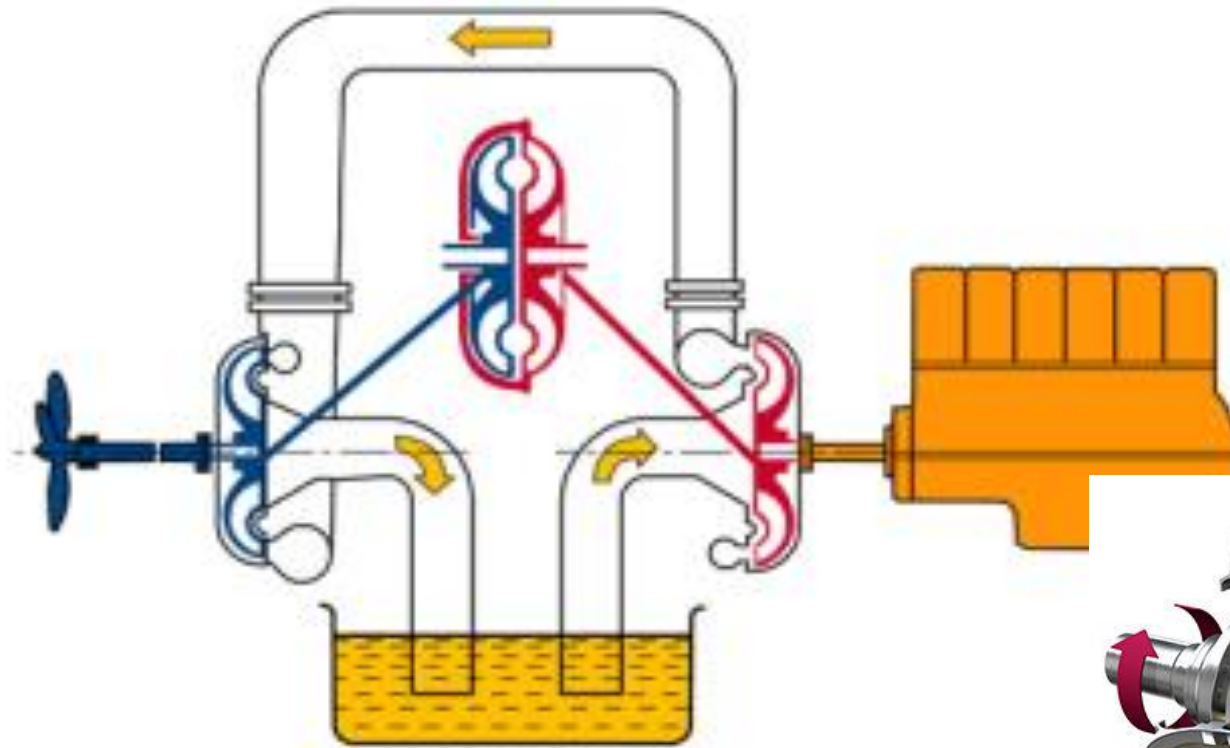
$\omega_1 = \text{costante}$

$\omega_3(t)$ irregolare nel tempo
l'irregolarità dipende dall'angolo $\alpha < 15^\circ$ (buon funzionamento)



Giunti idraulici

- Non c'è collegamento meccanico fra turbina e pompa
- La pompa dà movimento all'olio
- L'olio fa ruotare la turbina
- L'olio assorbe le variazioni torsionali di carico

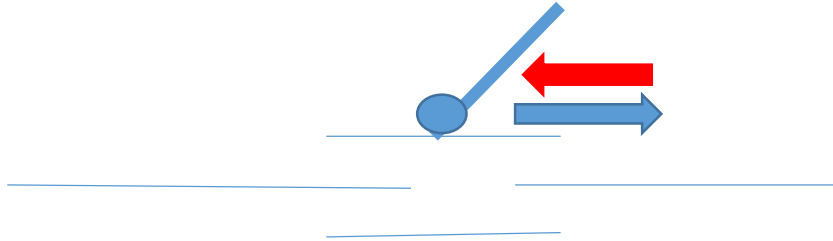


Giunti di sicurezza

- nel collegamento tra i due alberi viene utilizzato un elemento - perno o spina - che viene rotto se il momento torcente supera un determinato valore che dipende dalle dimensioni dell'organo di sicurezza

INNESTI E FRIZIONI

- **Innesto**: organo meccanico che
 - può **unire due estremità d'albero coassiali**, in modo da permettere la trasmissione del Momento Torcente
 - può **dividere i due alberi** rendendoli indipendenti



Il funzionamento della frizione dell'auto è simulato in questo video:

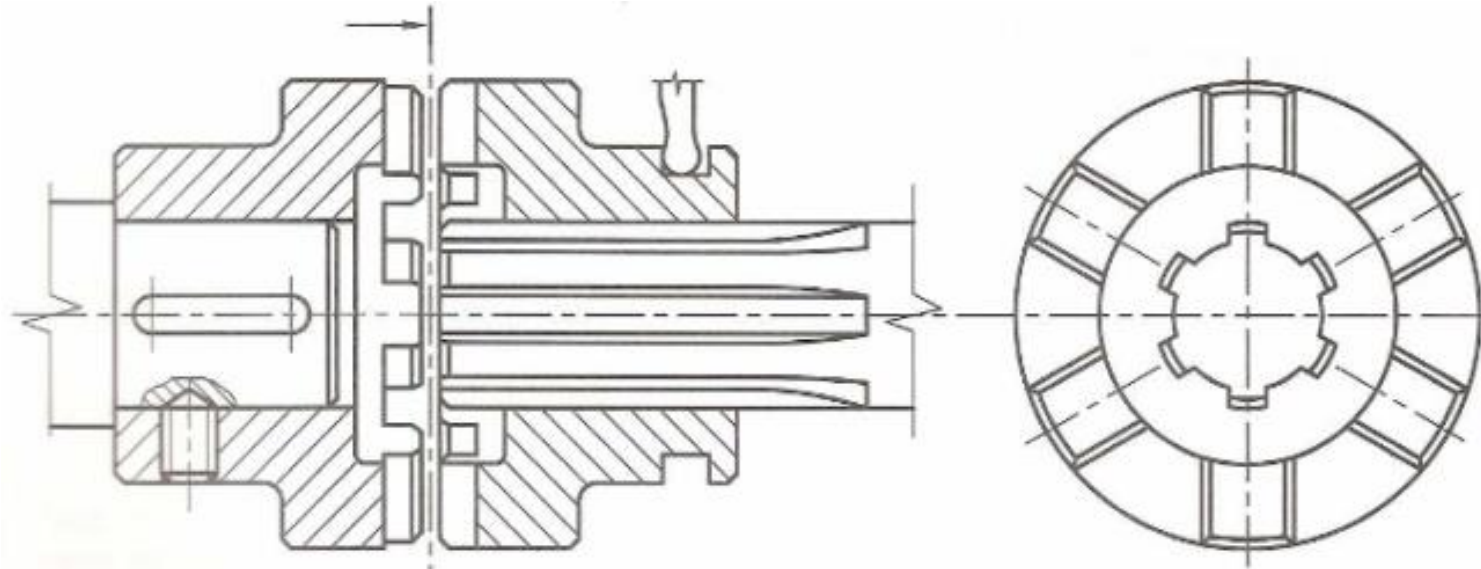
<https://www.youtube.com/watch?v=p6-jsO-UrPI>

Possiamo fermare la macchina senza spegnere il motore

INNESTI E FRIZIONI

- La funzione degli innesti:
 - collegare e scollegare due alberi (innesti)
 - avviare gradualmente organi meccanici (frizioni)
 - Fermare masse in movimento (freni)
 - collegare alberi in un solo senso di rotazione (ruote libere)
 - limitare il momento trasmesso (limitatori di coppia)

Innesti meccanici a denti

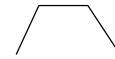


- Innesti cilindrici (se i denti sono su generatrice cilindrica)
- Innesti frontali (denti sulla faccia frontale)

I denti possono essere a profilo diritto



trapezio



a dente di sega



L'innesto è effettuato ad alberi fermi

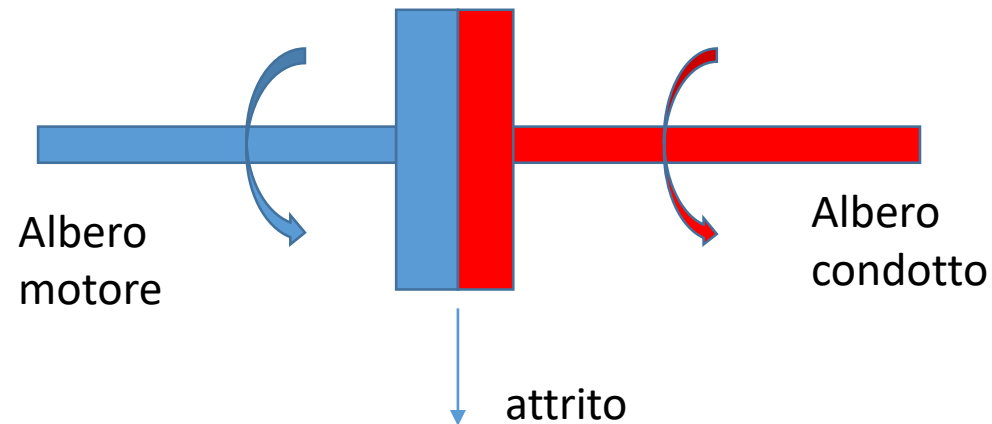
Il disinnesto può avvenire ad alberi in movimento

La frizione è immersa nell'olio se gli innesti e i disinnesti sono molti

I denti sono smussati per facilitare l'imboccatura

Innesti a frizione

- Consentono la trasmissione del **movimento** dall'**albero motore** all'**albero condotto** mediante l'**attrito tra una o più superfici di contatto**



- **Superfici a contatto:**
 - metallo (deve smaltire calore)
 - ferodo (alto coefficiente di attrito)

Innesti a frizione piana

Disinnesto: La leva spinge la molla a tazza (Belleville) che inverte la propria posizione permettendo allo spingidisco di distaccarsi dal disco di ferro (materiale ad alto coefficiente di attrito) che a sua volta si distacca dal volano.

Innesto: riportando la leva all'indietro la molla a tazza ritorna nella posizione iniziale spingendo a pacco spingidisco, disco e volano

Il momento trasmesso è pari a

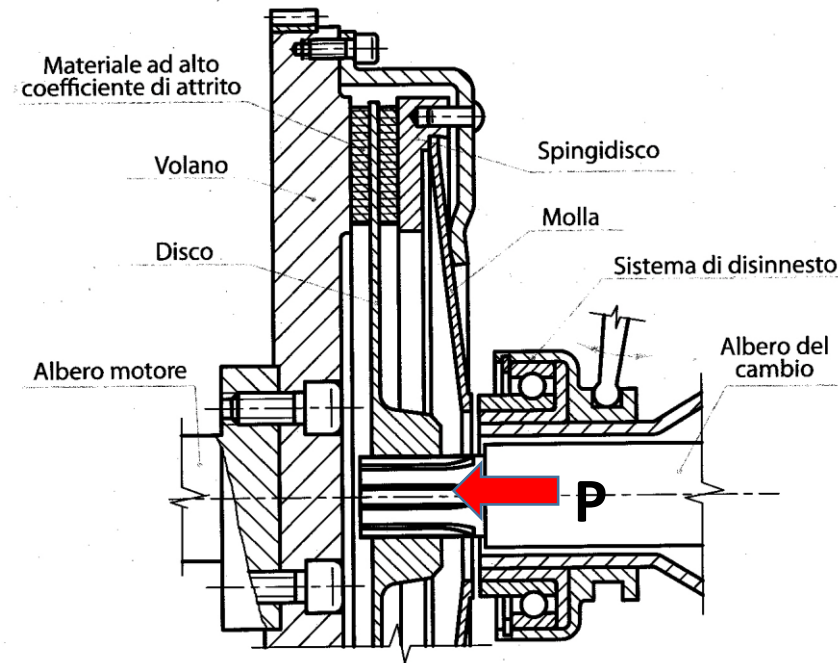
$$M_t = n f P R_m \quad \text{in cui}$$

n = numero di coppie di superfici di frizione

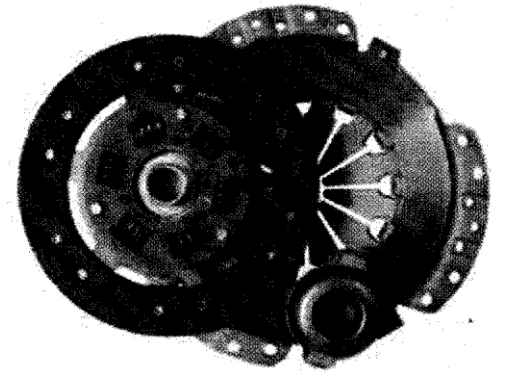
f = coefficiente di attrito

P = carico assiale applicato sul disco di frizione

R_m = raggio medio su cui è applicato il carico assiale



C1.55 Innesto a frizione piana per autovettura con molla a distanza.



Innesto a frizione conica

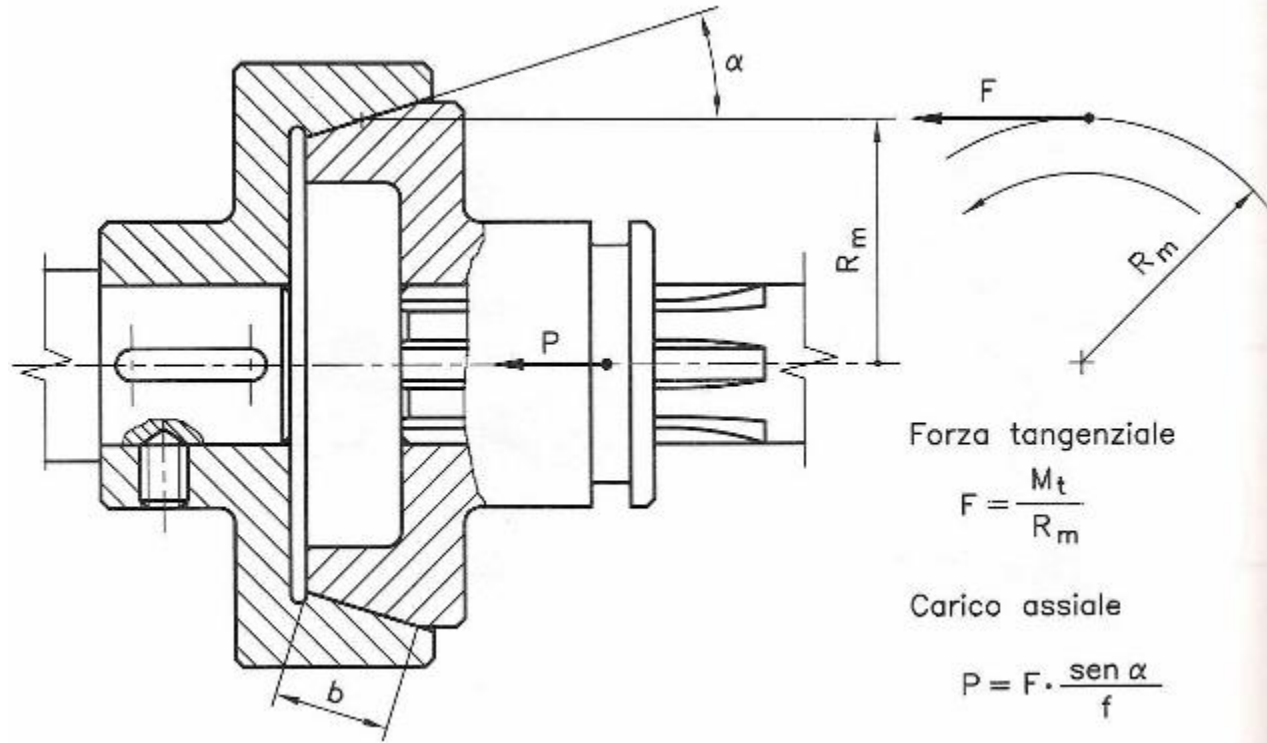
- Vantaggio: $M_t =$ con $P <$
- Svantaggio: tendenza ad autoforzarsi per piccoli angoli



Disinnesto più difficile

Rugosità $R_a = 0,8 \div 1,2 \mu\text{m}$

$\alpha = 12 \div 18^\circ$



Innesti elettromagnetici

- Sono innesti a dischi multipli o a denti
- La forza di innesto è ottenuta con l'alimentazione a corrente elettrica di un elettromagnete (eccitazione)
- Il disinnesto è a molla dopo aver interrotto l'alimentazione dell'elettromagnete (diseccitazione)

Freni

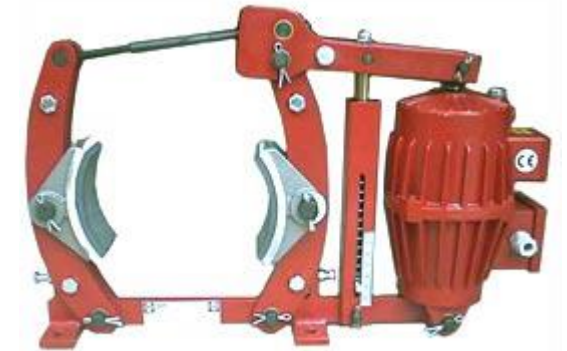
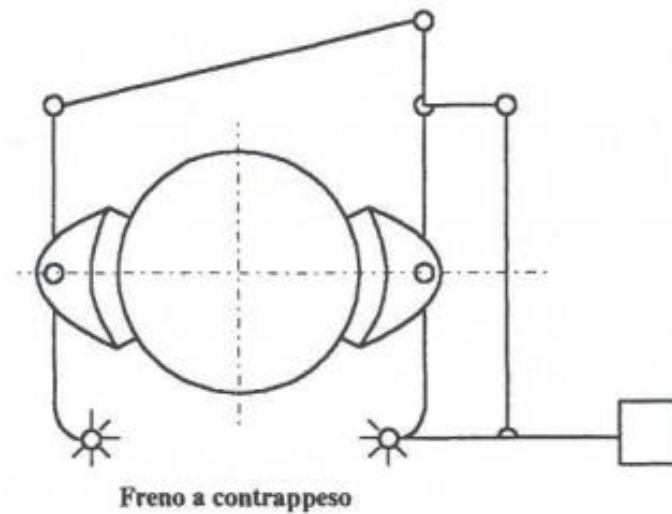
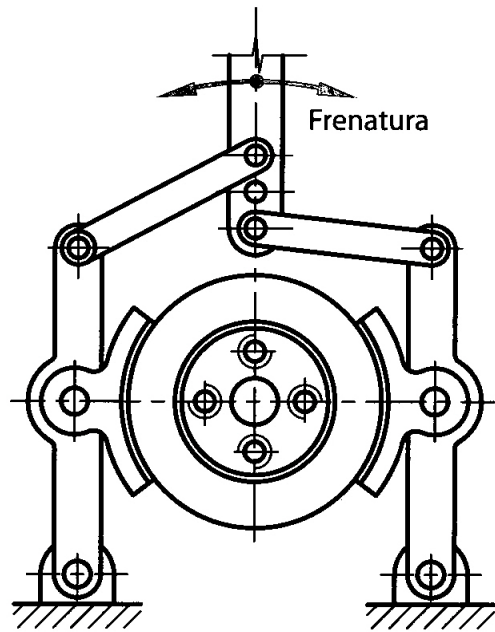
- Tipi di freno:
 - **Freni di sicurezza** di montacarichi e ascensori
per limitare la velocità o provocare l'arresto delle masse in movimento
 - **Freni di servizio**
per arrestare gradualmente veicoli in movimento
 - **Freni dinamometrici**
per misurare la coppia motrice

Freni a ceppi: principio di funzionamento

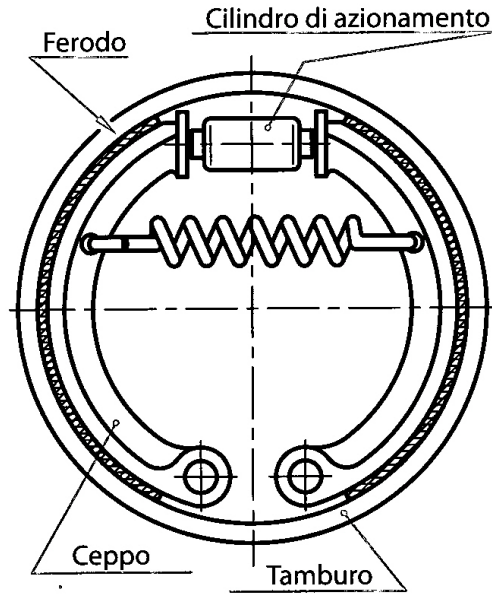
- I freni dissipano l'Energia Cinetica in Calore

<https://www.youtube.com/watch?v=ln9UafypzYY>

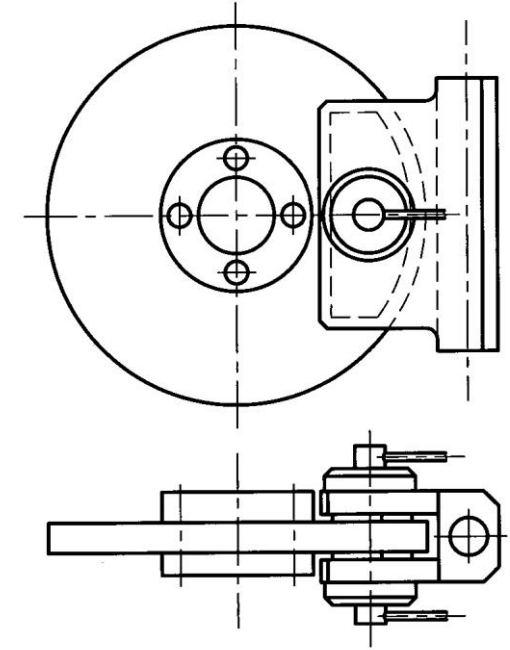
- Freni a ceppi



Freni a tamburo e a disco: principi di funzionamento



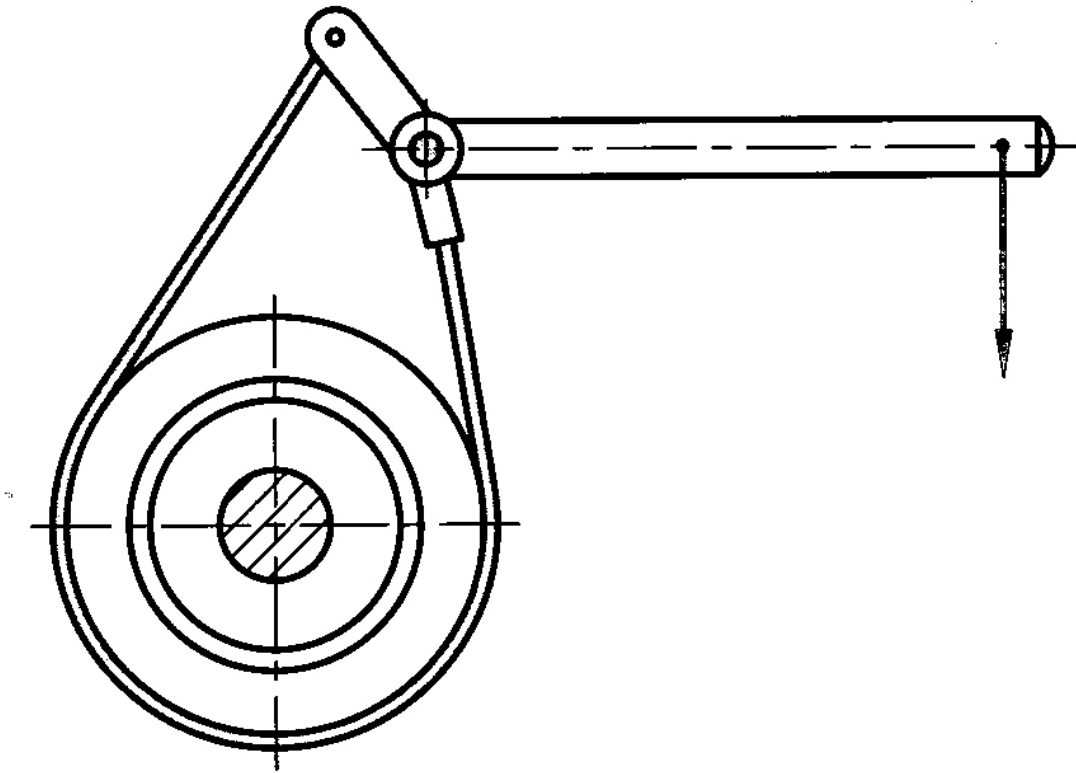
C1.58 Freno a tamburo.



C1.59 Freno a disco.

- Freni a disco e freni a tamburo
- https://www.youtube.com/watch?v=bMg_j5_AGMg
- Smontaggio freni a tamburo e freni a disco
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZYrwt2EMAZY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=SQKaffe5OOc>

Freni a nastro



C1.60 Freno a nastro.