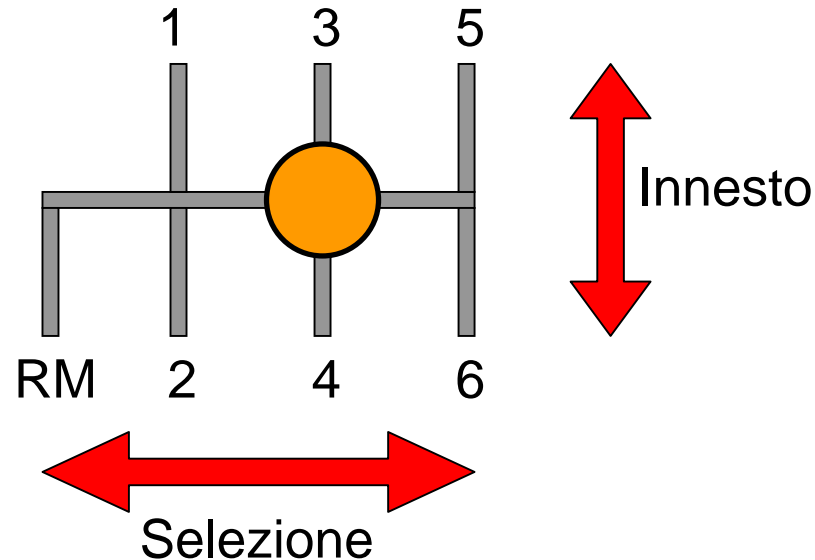

Sistema di Controllo di una Frizione a Secco
per Cambi Manuali Robotizzati
(AMT: Automated Manual Transmission)

Attuatori Cambio (1)

IL sistema AMT deve azionare la leva del cambio per l'inserimento della marcia chiesta dal guidatore.

Per mantenere la compatibilità con il cambio tradizionale, si usano due attuatori idraulici uno per la selezione e l'altro per l'innesto. Questi due attuatori spostano la leva del cambio al posto del guidatore.

I movimenti della leva dovuti ai due attuatori sono ortogonali tra loro.

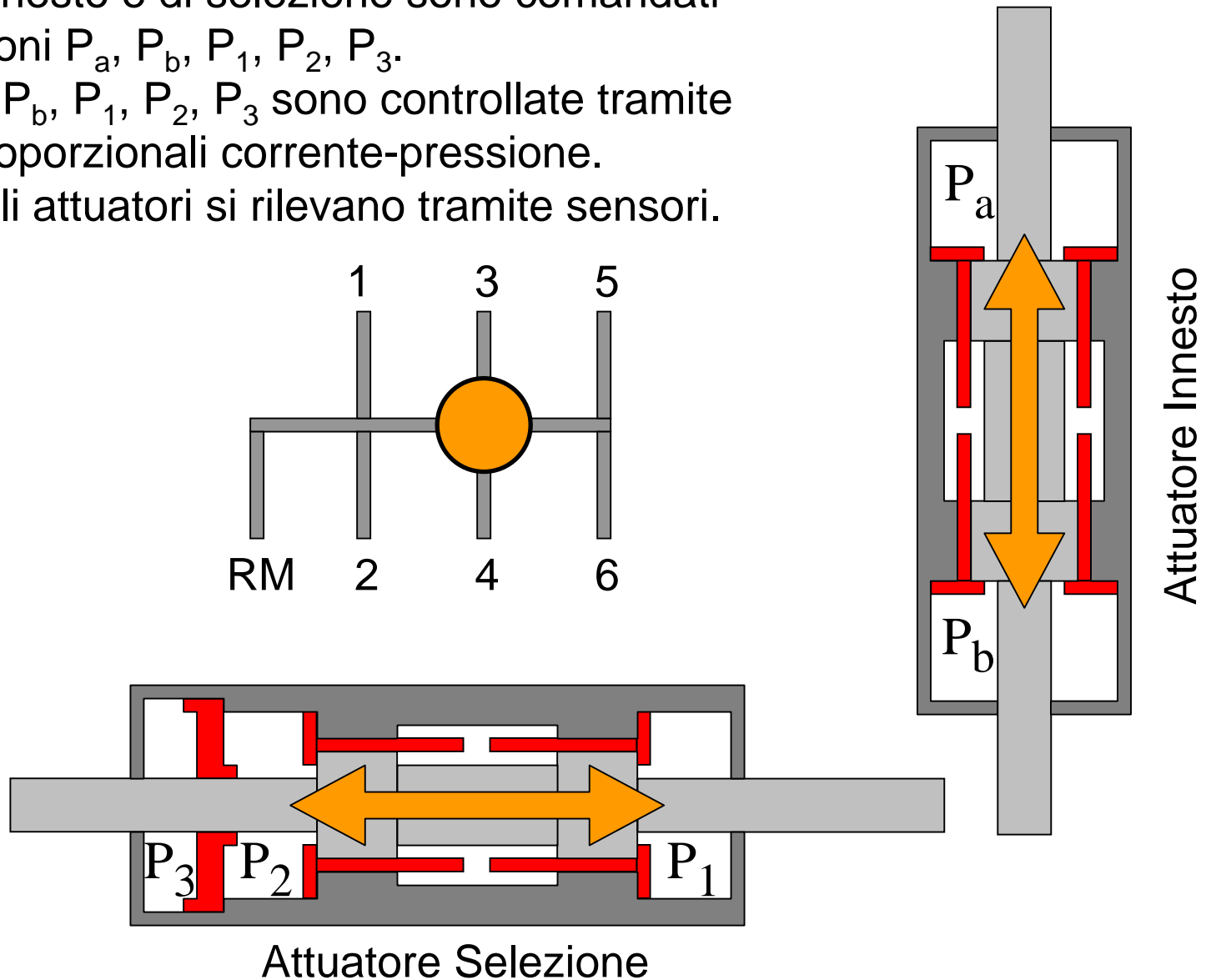


Attuatori Cambio (2)

Gli attuatori di innesto e di selezione sono comandati tramite le pressioni P_a , P_b , P_1 , P_2 , P_3 .

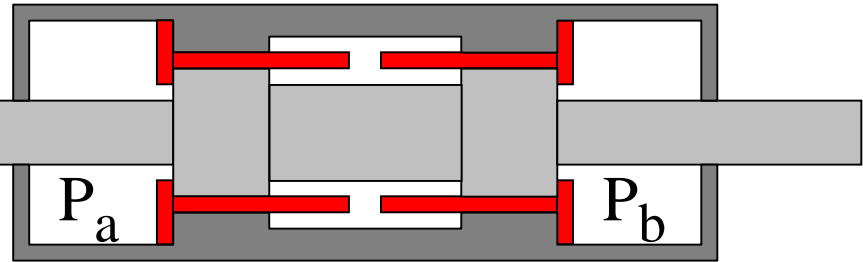
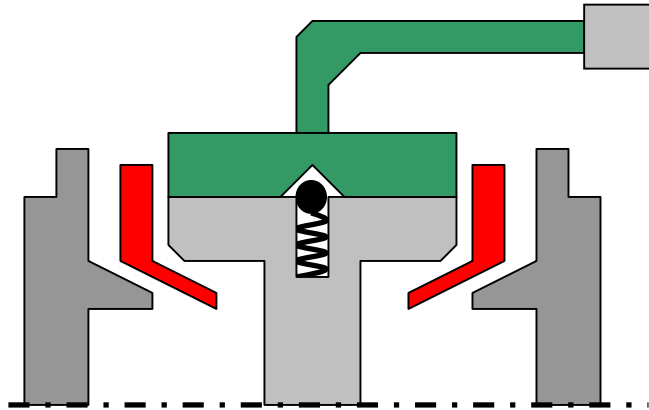
Le pressioni P_a , P_b , P_1 , P_2 , P_3 sono controllate tramite elettrovalvole proporzionali corrente-pressione.

Le posizioni degli attuatori si rilevano tramite sensori.



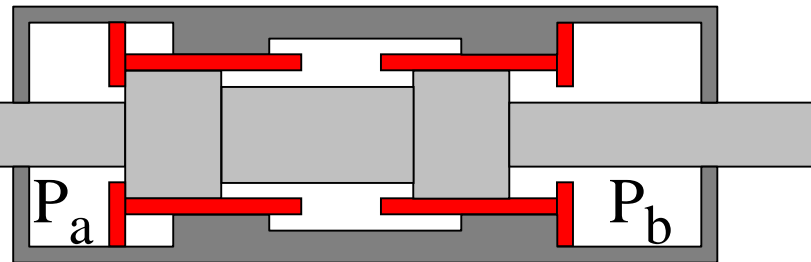
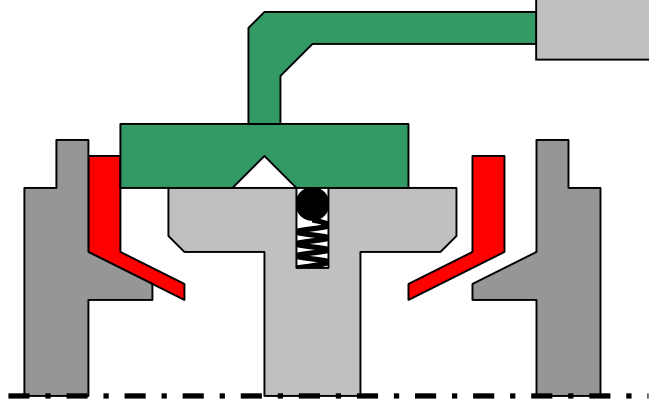
Attuatore Innesto (1)

Posizione centrale: folle



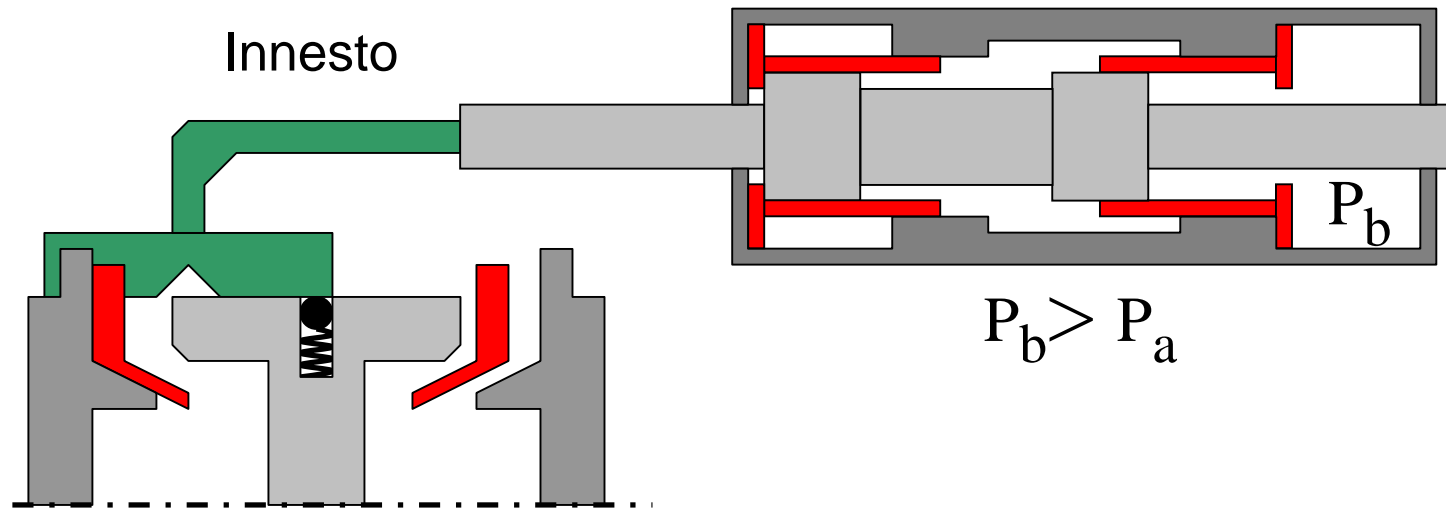
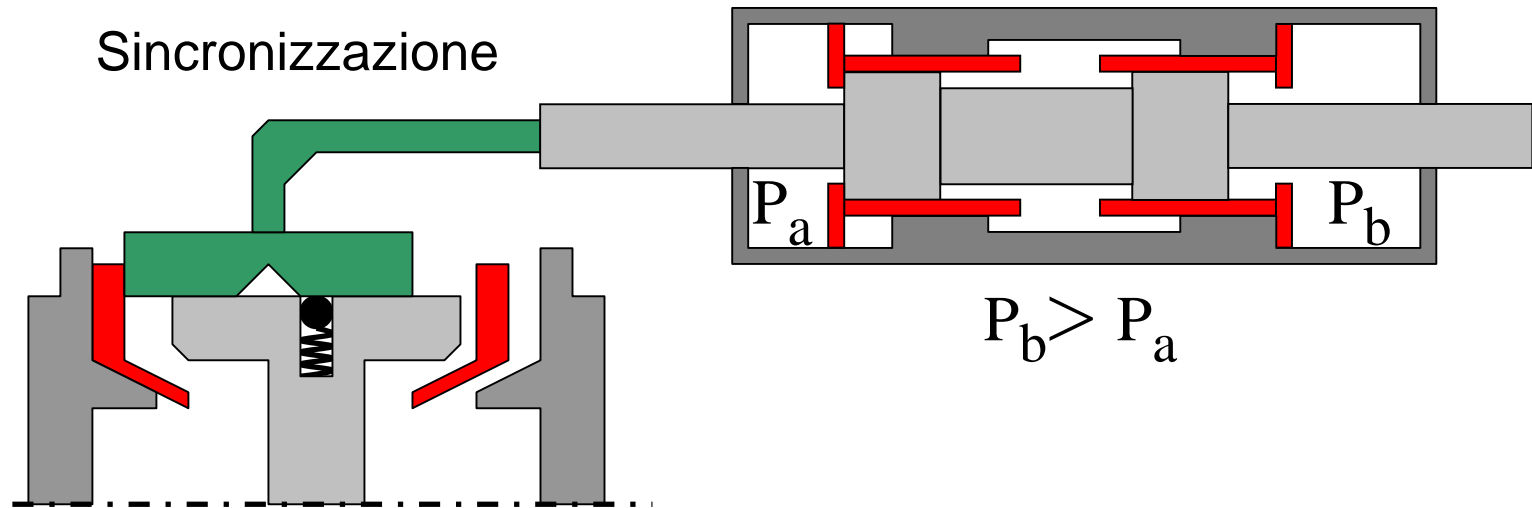
$$P_b = P_a$$

Sincronizzazione

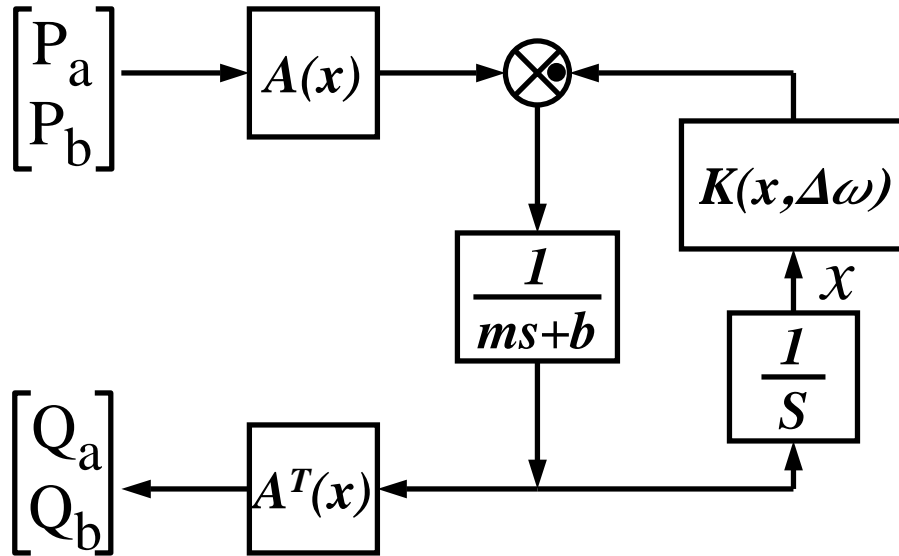


$$P_b > P_a$$

Attuatore Innesto (2)

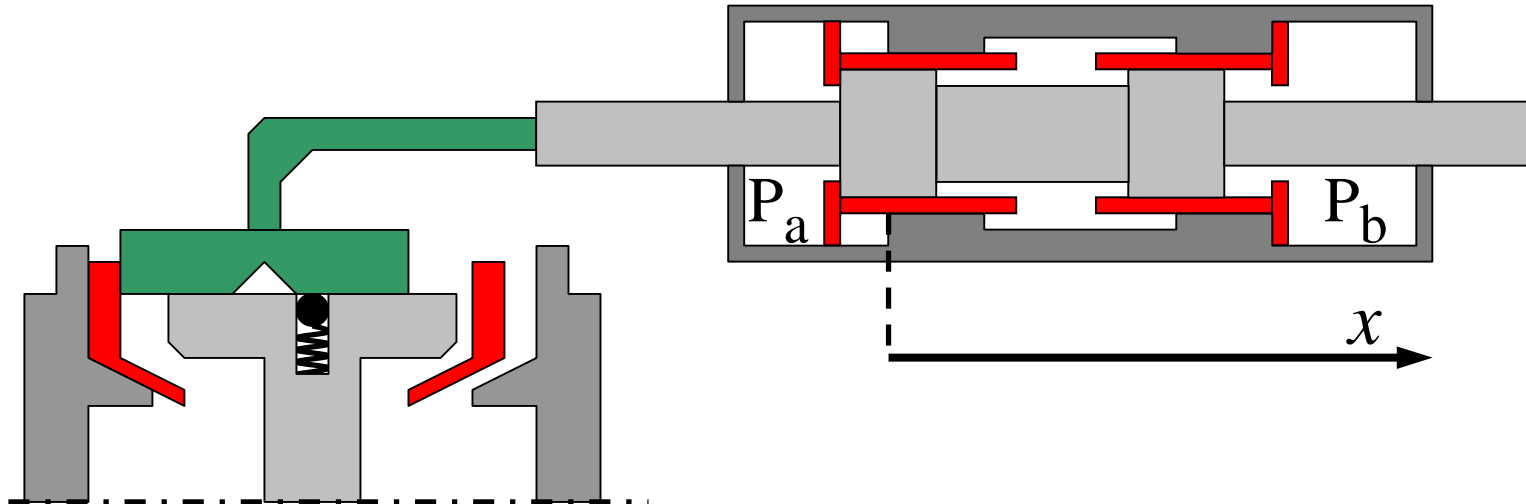


Modello POG Attuatore Innesto



$A(x)$: aree su cui agiscono le pressioni P_a e P_b . Dipendono dalla posizione a causa dei “bicchierini”.

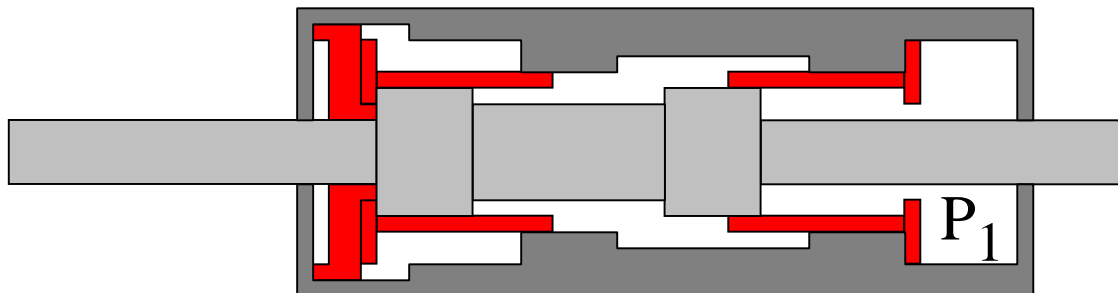
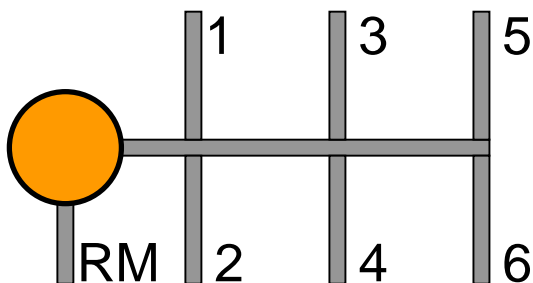
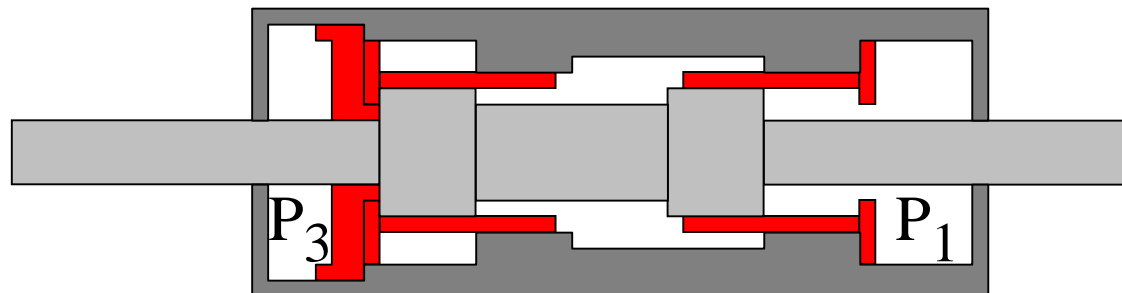
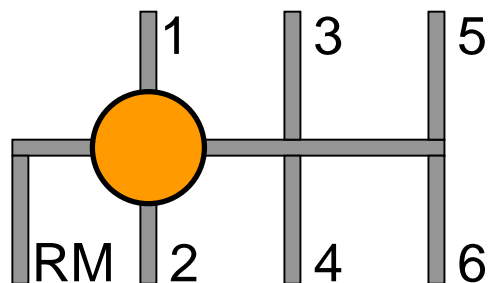
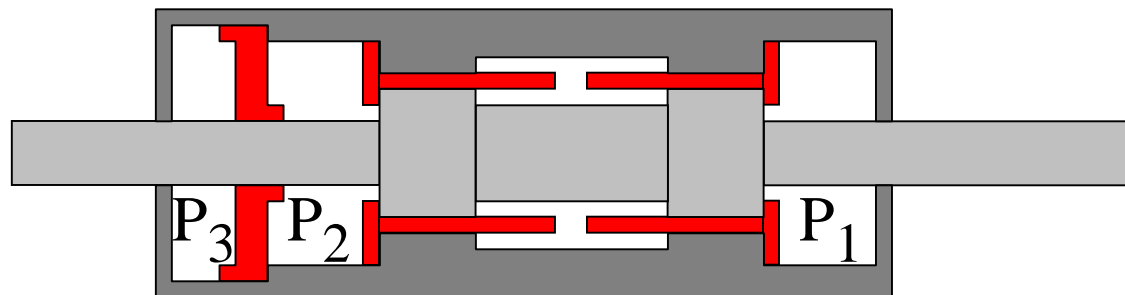
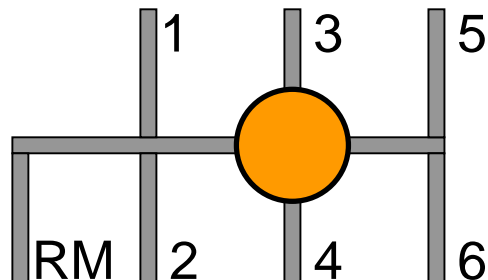
$K(x, \Delta\omega)$: forze dovute alla molla centrale, al blocco con marcia inserita e al blocco causato dal sincronizzatore.



Attuatore Selezione

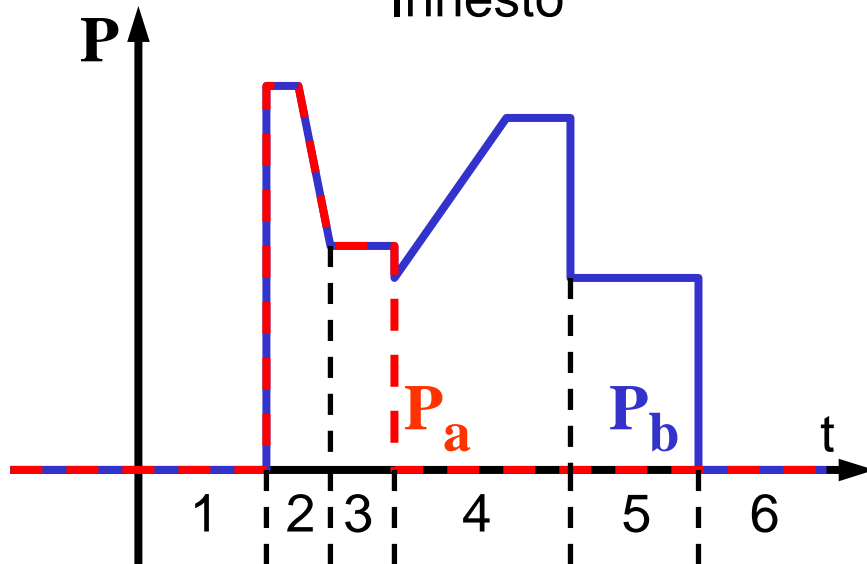
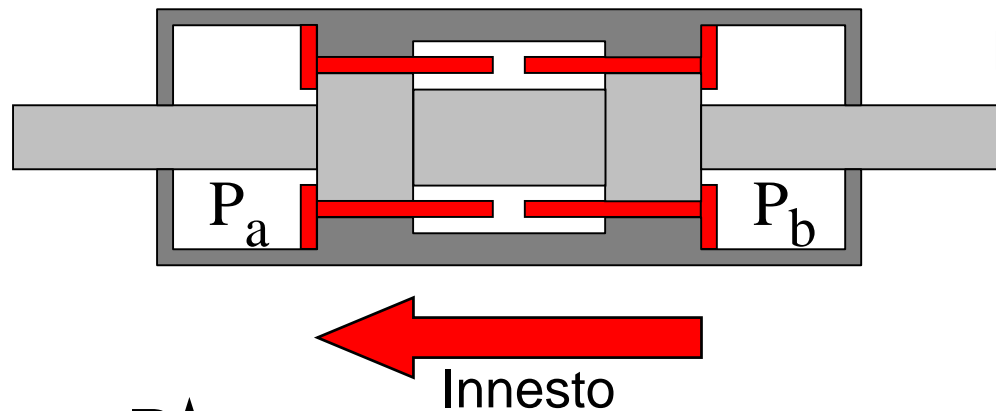
Il controllo dell'attuatore di selezione è relativamente banale e si adotta una strategia di controllo in catena aperta.

Per costruzione meccanica, l'attuatore si porta semplicemente in una delle 4 posizioni di equilibrio anche a fronte di disturbi e tolleranze.



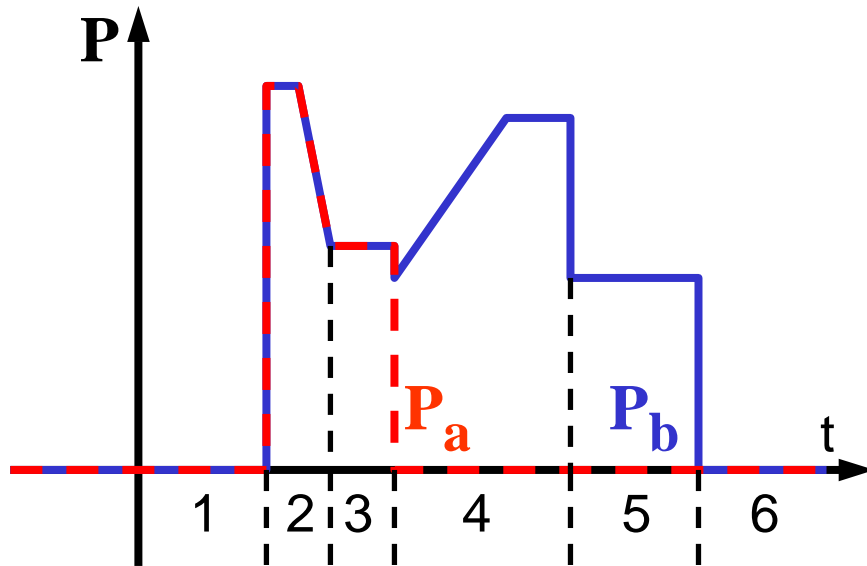
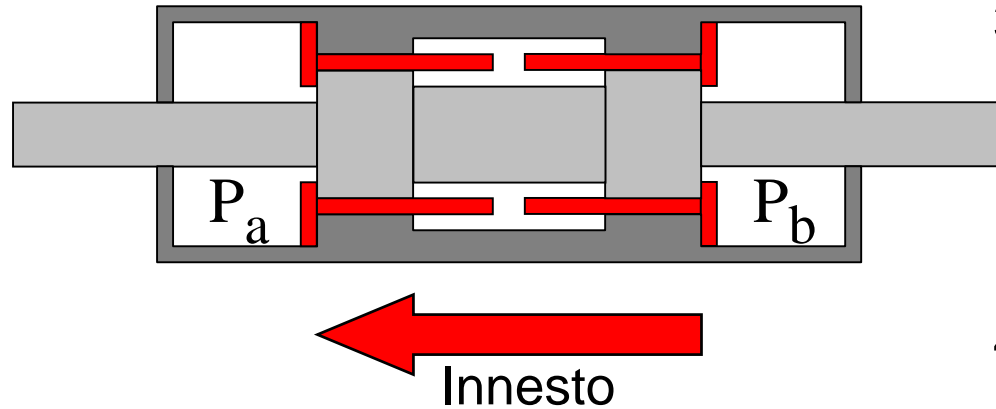
Fasi del Cambio Marcia (1)

La strategia di controllo degli attuatori di selezione e innesto è prevalentemente in catena aperta:



- 1) Il cambio marcia inizia, gli attuatori di innesto e selezione aspettano l'apertura della frizione.
- 2) Le pressioni P_a e P_b salgono contemporaneamente per portare l'attuatore di innesto nella posizione centrale. P_a e P_b diminuiscono mentre l'innesto si avvicina alla posizione di folle per evitare overshoots e quindi un innesto accidentale.

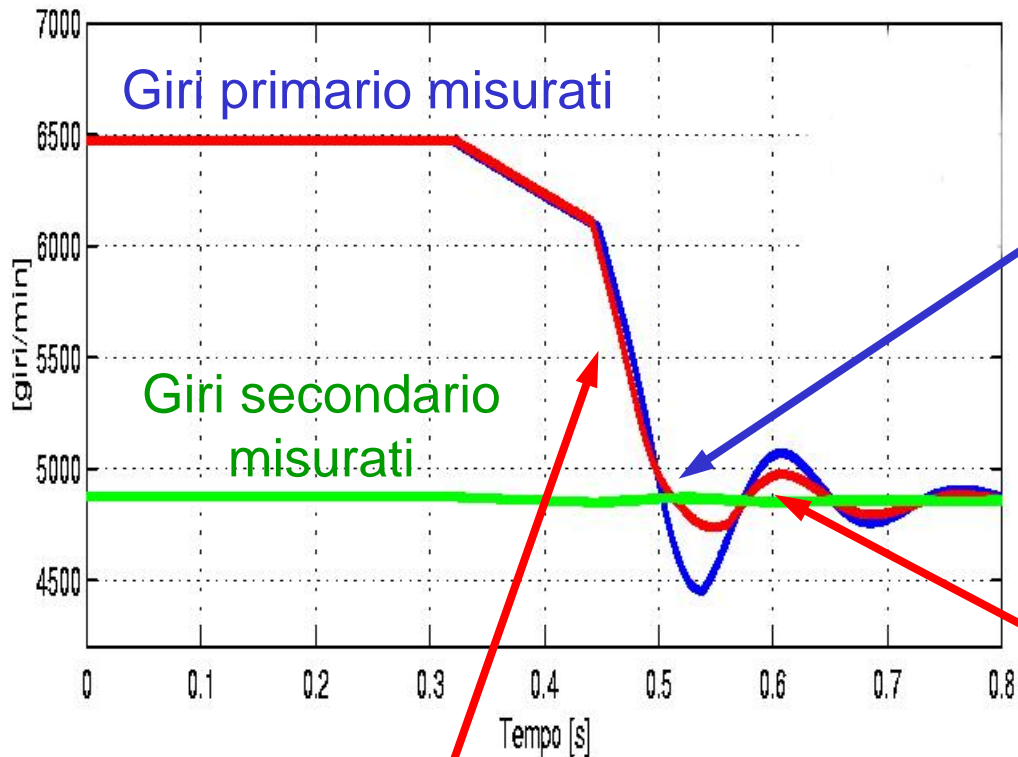
Fasi del Cambio Marcia (2)



- 3) L'innesto viene mantenuto nella posizione centrale per il tempo necessario allo spostamento della selezione.
- 4) Le pressioni P_a e P_b si differenziano per permettere l'innesto della nuova marcia. La differenza $P_b - P_a$ determina la forza sul sincronizzatore.
- 5) Appena si rileva l'inserimento della nuova marcia, P_b viene mantenuta ad un valore che assicura l'inserimento.
- 6) Il cambio marcia è terminato.

Controllo dell'Attuatore di Innesto

Dinamicamente il sincronizzatore si comporta come una frizione a secco tra l'albero primario e l'albero secondario del cambio.



A causa della differenza di accelerazione angolare fra albero primario e secondario, l'innesto della marcia causa oscillazioni sulla driveline.

Diminuendo la pressione sul sincronizzatore in prossimità dell'innesto della marcia, si riduce la differenza di accelerazione angolare fra i due alberi e quindi si attenuano le oscillazioni.

Con una pressione leggermente maggiore sul sincronizzatore all'inizio dell'inserimento, si mantengono invariati i tempi di innesto