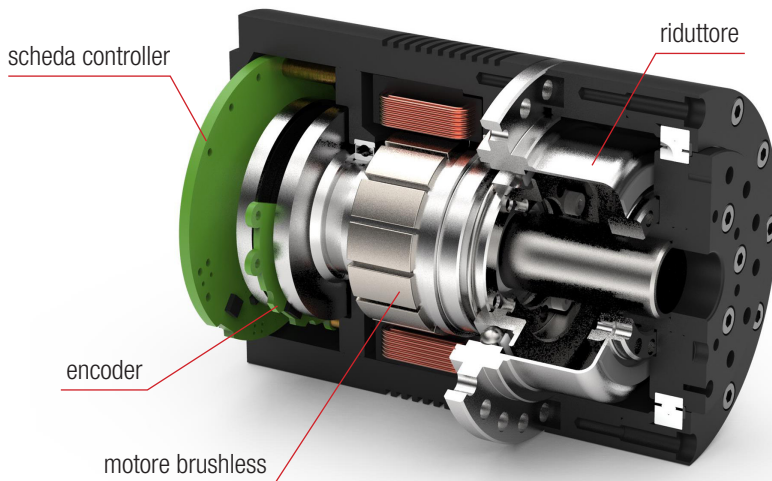




Servomotori

Un servomotore è un attuatore del moto costituito da un **motore elettrico** integrato con un **trasduttore**. A differenza dei normali attuatori elettrici, i servomotori sono macchine più complesse poiché integrano in sé sia la **funzione di attuazione** vera e propria (il motore) sia la **funzione di lettura dei movimenti** (il trasduttore).

Per questo motivo richiedono un **sistema di controllo** (controller) relativamente sofisticato, spesso rappresentato da un modulo dedicato, progettato specificamente per l'utilizzo con i servomotori.



◀ Servomotore per robotica.

I servomotori sono impiegati nel settore dell'automazione per il controllo dei movimenti (posizione, velocità o accelerazione) dei sistemi automatici quando è richiesta un'elevata precisione. Sono diffusamente impiegati in robotica, nelle macchine CNC e nella produzione automatizzata.

1. Principio di funzionamento

Un servomotore è un servomeccanismo basato sul **controllo ad anello chiuso** (retroazione) in cui si utilizza il feedback di un opportuno trasduttore per controllare il movimento dell'attuatore.

In tutti i servomotori, la variabile meccanica fondamentale che viene controllata è la **posizione**.

Per far eseguire al servomotore un movimento programmato, il controller invia un segnale di comando (ingresso) che può essere sia di tipo analogico sia digitale.

La posizione misurata dal trasduttore sull'albero di uscita viene quindi confrontata con la posizione specificata dal segnale di comando: se è diversa da quella richiesta, il controller genera un **segnale di errore** che provoca l'attivazione del motore. Man mano che le posizioni si avvicinano, il segnale di errore si riduce, fino ad annullarsi quando l'albero di uscita si porta nella posizione voluta e il motore si arresta.

2. Tipologie

Per la costruzione di un servomotore possono essere utilizzati diversi tipi di motore elettrico e di trasduttore.

I **servomotori più elementari** sono equipaggiati con motori a corrente continua a magneti permanenti, per una questione sia di semplicità realizzativa sia di costo (i **motori**

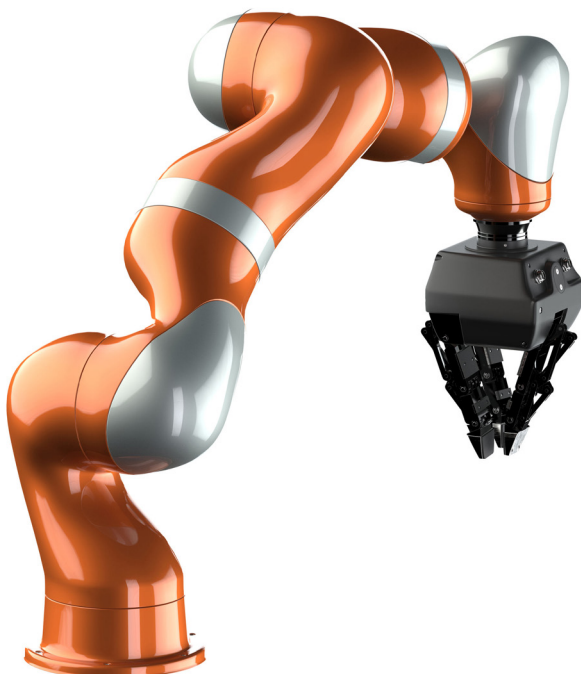
DC sono molto economici). In questo caso si effettua il rilevamento della sola posizione tramite un **potenziometro** e il controllo realizzato è di tipo **on-off**, ossia il motore funziona in due sole modalità: o ruota alla massima velocità (on) oppure è fermo (off). Questo tipo di servomotore non è molto utilizzato nel controllo del movimento industriale, ma costituisce la base dei servomotori semplici ed economici utilizzati ad esempio per i modellini radiocomandati.



◀ Lo sterzo di un modellino radiocomandato è azionato con servomotore a controllo on-off.

Il servomotore più comune a **livello industriale** è invece quello che impiega un **motore brushless** accoppiato con un encoder.

In questo caso, l'encoder misura, oltre che la posizione, anche la velocità dell'albero di uscita. In tal modo il controller è in grado di realizzare un azionamento a **velocità variabile**, in modo che man mano che l'albero di uscita si avvicina alla posizione programmata il motore rallenti. Questo consente di portare il servomotore nella sua posizione comandata in modo più rapido e preciso, con una minore probabilità di *overshooting* (superamento della posizione programmata dovuta all'inerzia sul rotore).



◀ I giunti rotoidali di un robot articolato sono azionati con servomotori brushless.

