

Fondamenti dei motori

I motori di cui dispongono i robot hanno il compito di far muovere le articolazioni del manipolatore e si possono classificare in tre grandi gruppi:

Pneumatici.
Idraulici.
Elettrici.

I dispositivi pneumatici fanno uso dell'aria compressa per ottenere i movimenti e sono da preferire quando è necessaria un'elevata velocità di lavoro, però senza una regolazione molto precisa della stessa. Gli attuatori idraulici fanno uso di un fluido a pressione per ottenere i movimenti e sono consigliabili nei manipolatori che devono supportare una grande capacità di carico, con controllo di velocità di livello medio. I motori elettrici hanno il

vantaggio di permettere la regolazione della velocità di rotazione in modo rigoroso e preciso. La necessità di ottenere un posizionamento esatto del TCP del manipolatore, in molti lavori tipici dei robot, fa sì che i motori elettrici siano i più utilizzati in questo campo. La possibilità di disporre di energia elettrica in qualsiasi posto e un funzionamento pulito, silenzioso e sicuro fanno sì che questi motori siano i preferiti nella maggioranza dei robot industriali.

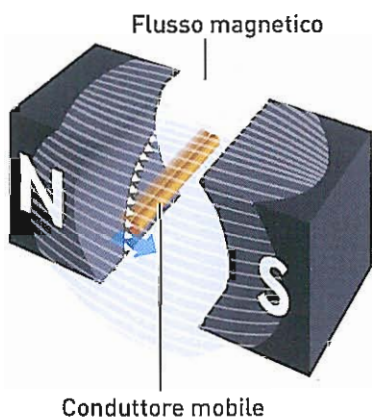
La legge di Faraday

Il compito di un motore elettrico è trasformare l'energia elettrica in energia meccanica, riflettendola sulla rotazione di un asse per generare un movimento angolare che

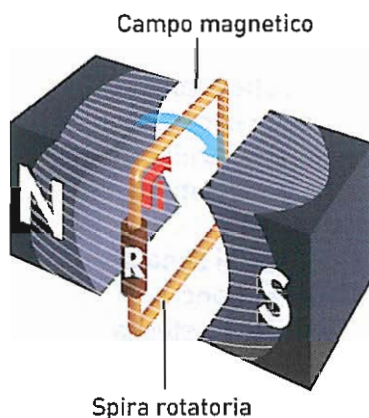
Nei moderni robot si combinano diverse energie per il controllo delle articolazioni secondo la funzione a cui si destinano in ogni campo.



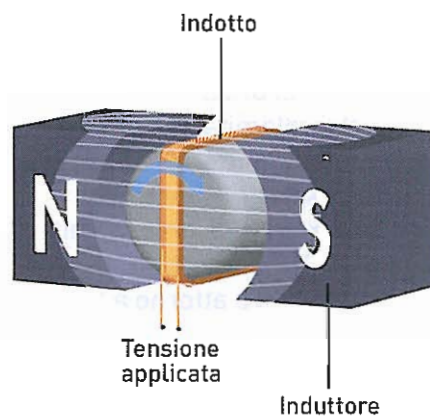
si trasmette alle articolazioni del manipolatore. Il suo comportamento si basa sulla legge di Faraday, che stabilisce che "quando un conduttore elettrico si muove all'interno di un campo magnetico si produce una differenza di potenziale ai suoi capi, la quale è proporzionale alla velocità di spostamento", così come rappresentato graficamente nella figura. Quando nel campo



Quando un conduttore si sposta all'interno di un campo magnetico, si genera ai suoi estremi una tensione proporzionale alla velocità di spostamento.

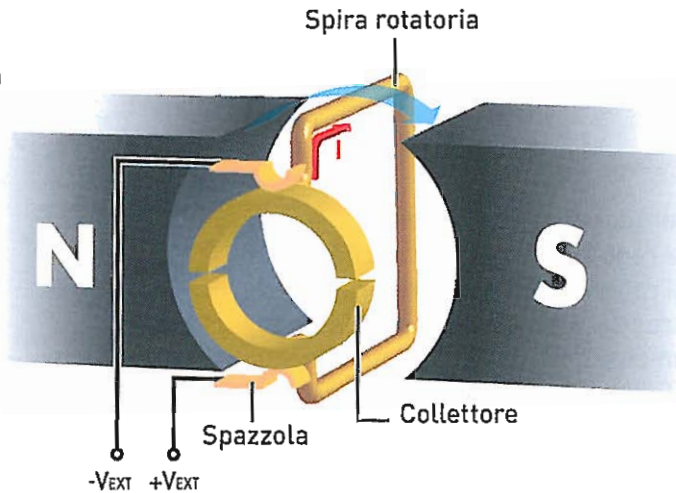


Se in un campo magnetico si fa ruotare una spira in un circuito chiuso su una resistenza R , si genera una corrente I che l'attraversa.



Applicando una tensione alle bobine dell'indotto si produce una rotazione sull'asse.

La tensione esterna applicata agli estremi delle bobine dell'indotto, collegate alle due parti del collettore, viene fornita tramite spazzole.



magnetico, che nelle figure è creato da un magnete permanente, si fa ruotare una spira che chiude il circuito tramite una resistenza, attraverso questa spira circola una corrente elettrica.

Principio di funzionamento

L'applicazione della legge di Faraday agli elementi che configurano un motore, permette la conversione dell'energia elettrica nel movimento di rotazione di un asse. In un motore elettrico il campo magnetico si ottiene mediante un'elettrocalamita che riceve il nome di "induttore". Al posto di una sola spira, nel motore se ne utilizzano diverse, avvolte su un nucleo magnetico che può ruotare attorno a un asse e che si chiama "indotto".

Se si fa ruotare l'indotto all'interno del campo creato dall'induttore, si otterranno fra i capi del primo una differenza di potenziale elettrico e circola tramite le bobine una determinata corrente. Questo

è ciò che succede nei generatori elettrici, come le dinamo che utilizzano le biciclette. Questo fenomeno è reversibile, perciò nei motori si applica una tensione all'indotto e quando fra le spire circola una corrente elettrica che taglia il campo magnetico generato dall'indotto, si origina una forza che muove l'indotto e lo fa girare sull'asse su cui è calettato. Nella figura è stato semplificato il principio di funzionamento del motore usando un magnete permanente come induttore e una sola spira come indotto. Per ricevere la tensione esterna tramite gli estremi della spira della figura che rappresenta l'indotto, sono necessarie delle "spazzole" che forniscono il contatto fra questi estremi e le due parti del "collettore" a cui sono applicati i poli della tensione di alimentazione esterna.

Velocità e coppia motrice

La velocità alla quale gira l'asse di un motore, è il numero

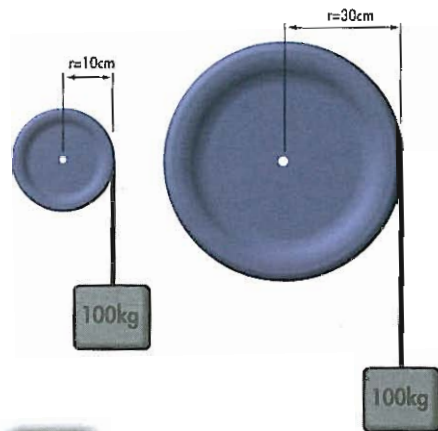
di rivoluzioni o rotazioni che fa in un minuto (r.p.m.) o in un secondo (r.p.s.). La coppia motrice è la forza che è capace di fornire il motore moltiplicata per il raggio di rotazione.

Se, ad esempio, la puleggia accoppiata all'asse di un motore deve sopportare un peso di 100 kg e siamo in presenza di un raggio di rotazione di 10 cm, la coppia motrice ha un valore di $100 \times 10 = 1.000 \text{ kg/cm}$, valore molto minore se il raggio di rotazione fosse di 30 cm: in questo caso si raggiungerebbero $100 \times 30 = 3.000 \text{ kg/cm}$, così come si può vedere graficamente nella figura.

La formula che mette in relazione i tre parametri principali di un motore elettrico è:

$$V = 0,95 \cdot (W/P)$$

Nella suddetta formula, V è la velocità di rotazione dell'asse del motore in r.p.m.; W è la potenza in watt e P è la coppia motrice.



La coppia motrice è il prodotto della forza per il raggio di rotazione.