

### Attuatori

**N**ella robotica industriale esistono tre grandi classi di elementi per la movimentazione, per gestire le varie articolazioni, che si differenziano per il tipo di energia che utilizzano:

- **Idraulici**
- **Pneumatici**
- **Elettrici**

Gli attuatori idraulici e quelli pneumatici, utilizzano rispettivamente un fluido a pressione e l'aria compressa come energia di funzionamento. I motori elettrici sono da sempre i più utilizzati, grazie alle loro eccellenti caratteristiche, quindi noi ci concentreremo principalmente su questo tipo di attuatori.

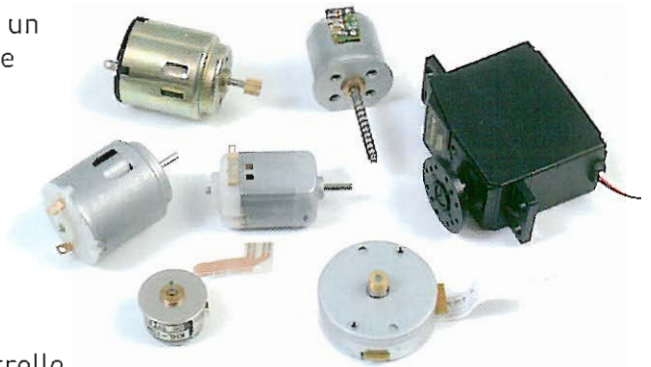
Ogni tipo di attuatore ha qualità specifiche differenti, quindi un campo di applicazione definito. Gli attuatori idraulici sono raccomandati per gestire

carichi gravosi, con un controllo accettabile della loro velocità. Quelli pneumatici offrono velocità istantanea elevata, però con poca precisione nel loro controllo. Infine i motori elettrici permettono un controllo rigoroso del loro movimento.

La possibilità di disporre di energia elettrica in qualsiasi luogo, unita a un funzionamento pulito, silenzioso e sicuro, ha propiziato un diffuso utilizzo dei motori elettrici nel settore della robotica industriale.

#### Attuatori idraulici e pneumatici

Anche se il loro impiego in robotica si sta restringendo ad alcune applicazioni molto



**Fotografia di diversi tipi di motori elettrici.**

specifiche, è interessante conoscerne le loro qualità.

Dato che gli attuatori pneumatici non hanno servocontrolli, la loro gestione è molto imprecisa, quindi sono utilizzati solamente per pinze o strumenti di presa che abbiano due stati opposti: aperto - chiuso.

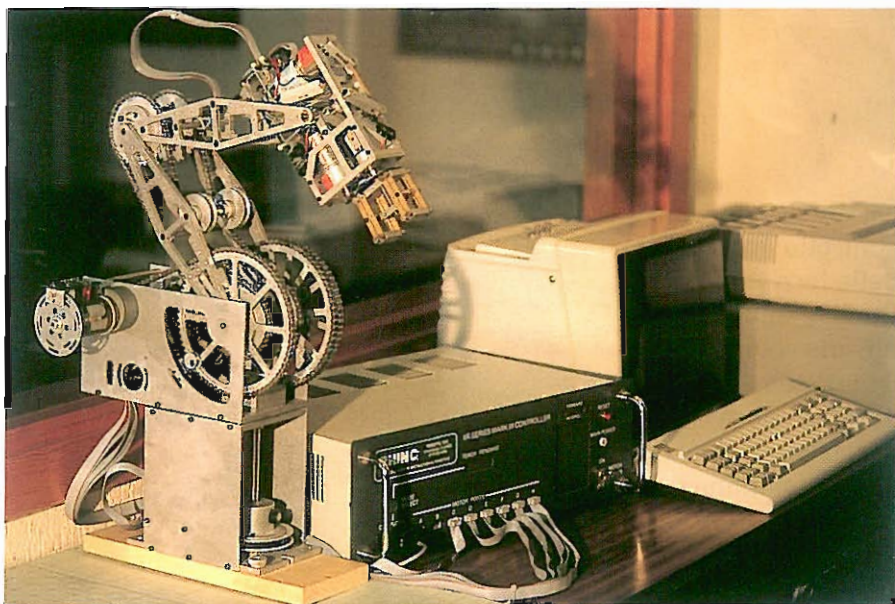
Gli attuatori idraulici offrono una buona relazione peso/potenza e possono essere dei cilindri per i movimenti rettilinei, e motori per i movimenti rotatori. Si utilizzano in robot con grandi capacità di carico, superiori a 100 Kg e di solito hanno un elevato costo di manutenzione, a causa della sporcizia o dei frequenti trafileamenti dell'olio lubrificante utilizzato.

#### Tipi di motori elettrici

I motori più adeguati per controllare il movimento delle



**I motori elettrici sono i più utilizzati in robotica industriale. In molti modelli si trovano alloggiati all'interno degli elementi del manipolatore, come succede con questo robot di STAUBLI.**



**Il robot RHINO utilizza ingranaggi a catena metallica e possiede alcuni dei suoi motori elettrici sugli elementi del manipolatore.**

articolazioni dei robot, sono quelli a corrente continua e quelli passo a passo (PAP). I motori a corrente continua producono una coppia quasi proporzionale alla tensione di ingresso, e possiedono una regolazione molto precisa.

Hanno bisogno di sensori che informino il controller sulla posizione reale in cui si trova l'asse. I motori passo a passo ruotano l'asse di un angolo fisso ogni volta che si applica ai loro morsetti un insieme di stati logici. Per conoscere la posizione del loro asse, basta contare i cicli che sono stati applicati al motore, quindi non sono necessari dei sensori.

Hanno però l'inconveniente che il loro asse non passa per tutte le posizioni angolari possibili.

### Organi riduttori o ingranaggi.

Molti azionamenti non hanno sufficiente potenza per far muovere il corpo del manipolatore, quando questo è fissato direttamente all'asse del motore.

Per risolvere il problema si fa funzionare il motore ad una velocità superiore a quella necessaria al corpo da muovere, e si collega l'asse del motore al corpo tramite un dispositivo che aumenta la potenza di uscita in cambio di una riduzione della velocità. Uno splendido progetto di ingranaggi e riduttori, è quello che si trova sul robot di ricerca e formazione RHINO che, come si può vedere

nella fotografia a sinistra, possiede un insieme di ingranaggi collegati tramite delle catene metalliche.

Un altro dettaglio interessante è la disposizione di alcuni dei suoi motori elettrici, situati nella parte finale del manipolatore.

### I preferiti

I motori a corrente continua sono i più utilizzati nella Robotica Industriale, in modo particolare per due importanti ragioni:

1<sup>a</sup>. Dispongono di tecniche di regolazione della velocità molto precise.

2<sup>a</sup>. La tecnologia di fabbricazione ha ottenuto di ridurre considerevolmente il loro peso e la loro inerzia.

I motori a corrente alternata nonostante abbiano una relazione

peso/potenza migliore non hanno avuto molto successo nella robotica, perché è abbastanza complicato ottenere un funzionamento preciso a velocità variabile. Lo sviluppo di variatori di frequenza ne fa prevedere un loro lento ma progressivo utilizzo in futuro.



**La maggioranza dei robot come il P-5 di General Electric, utilizza servomotori a corrente continua.**