

Il Robot Antropomorfo

I robot industriali sono dispositivi muniti di servomeccanismi in grado di muoversi nello spazio circostante, nonché di manipolare utensili, pezzi da sottoporre a lavorazione o altri strumenti.

La capacità di movimento di un robot, ovvero la possibilità di manipolare in modo più o meno completo un oggetto nello spazio, controllandone posizione e orientamento, è definita dal numero di gradi di libertà della sua struttura, a loro volta determinati dal numero e dalla tipologia di giunti di collegamento tra i vari elementi meccanici.

In particolare, i robot antropomorfi, così chiamati perché in grado di riprodurre le sembianze e i movimenti di un braccio umano, hanno una struttura cinematica aperta e presentano un numero di gradi di libertà variabile da 4 a 6, a seconda del modello e dell'applicazione da eseguire.

Gli elementi meccanici che costituiscono la struttura del robot sono indicati con nomi che richiamano immediatamente la stessa natura umana: partendo dalla base si ha il "Corpo" (Asse 1), la "Spalla" (Asse 2), il "Braccio" (Asse 3), il "Gomito" (Asse 4), il "Polso" (Asse 5) e la "Mano" (Asse 6).

La movimentazione, che si basa su complessi algoritmi di cinematica, viene supervisionata da un controllo elettronico centrale, generalmente caratterizzato da una notevole robustezza al fine di poter essere impiegato negli ambienti industriali più severi. I motori che movimentano i giunti sono elettrici, di tipo brushless a bassa inerzia.

Il primo robot in grado di incorporare queste caratteristiche avanzate, dotato di sistemi di controllo e azionamenti di tipo moderno, fu presentato alla Fiera di Stoccolma dall'Asea (l'attuale ABB) nel lontano 1973. Da allora, il comparto della robotica si è progressivamente allargato, tanto che oggi si contano nel mondo 71 produttori di robot industriali, divisi essenzialmente tra Europa e Giappone (tra i più importanti la stessa ABB, Fanuc, Kuka, Comau, Kawasaki e Motoman).

L'utilizzo dei robot moderni nel campo dell'automazione integrata, permette oggi una notevole riduzione dei tempi di lavorazione e, di conseguenza, un incremento della produttività aziendale nella stessa unità di tempo: a questo si aggiunge un grande miglioramento della qualità del prodotto, grazie alle note caratteristiche di ripetibilità dell'antropomorfo. Tali macchine possono inoltre eseguire lavorazioni in ambienti definiti "ostili" o severi, sollevando gli operatori dagli incarichi più pericolosi e gravosi, aumentandone di conseguenza il livello di sicurezza.

Grazie alle caratteristiche di adattabilità, versatilità e capacità di riutilizzo, i robot antropomorfi permettono in sostanza di perseguire l'obiettivo di un'automazione altamente flessibile: le caratteristiche insite nella loro struttura e controllo consentono infatti una notevole flessibilità meccanica e garantiscono la copertura di zone dello spazio circostante irraggiungibili dalle altre tipologie di macchine. Lo stesso movimento, facilitato dalla compattezza della struttura, si caratterizza per la sua versatilità: i robot antropomorfi sono in grado di raggiungere uno stesso punto con differenti configurazioni degli assi e di mantenere elevati livelli di precisione e ripetibilità (rispettivamente 0,1 mm e 0,55 mm per taglie di portata media) anche a fronte di alte velocità di spostamento.

Grazie alla varietà dei modelli della produzione attuale (con portate al polso da 6kg sino a 1000 kg), alle prestazioni sempre crescenti a fronte di una manutenzione quasi inesistente, i robot antropomorfi vengono oggi utilizzati nelle più disparate tipologie applicative: dalle lavorazioni meccaniche (quali sbavatura, verniciatura, saldatura, finitura, taglio), portate a termine con estrema accuratezza e flessibilità grazie alla capacità di montare sul polso differenti tipi di utensile, alla manipolazione (carico e scarico di macchine utensili, asservimento, palletizzazione), per giungere infine alle più complesse operazioni di montaggio e assemblaggio di componenti complessi, quali i motori per automobili.

I comparti applicativi spaziano dall'automotive all'aeronautico, dal food & beverage alla plastica, dal metalmeccanico all'industria elettromeccanica ed elettronica: la diffusione dei robot in tutto lo scenario industriale ha permesso a molte aziende di innovare non solo il processo produttivo, ma anche lo stesso prodotto, ottimizzandone qualità e caratteristiche.

Il futuro della robotica sarà orientato ad una sempre più importante interazione con l'ambiente: robot per così dire "intelligenti", guidati da sistemi di visione artificiale ogni giorno più evoluti (già ora impiegati nel 40% delle applicazioni), in grado di eseguire operazioni complesse e controllare successivamente l'esito del proprio lavoro. L'impiego di tali macchine in uno scenario aziendale globale, dal reperimento dei componenti sino all'imballaggio del prodotto finito, passando per lavorazione e montaggio, porterà tra breve alla costruzione di veri e propri "stabilimenti automatici".