

ROBOT

Introduzione. Il robot è un manipolatore con più gradi di libertà, governato automaticamente, riprogrammabile, multiscopo. Può essere fisso sul posto o mobile. Il robot, o meglio l'automa, è una macchina che può essere impiegata in una grande varietà di compiti senza una stretta supervisione umana. Esso è in grado di manipolare oggetti, eseguire specifiche lavorazioni, effettuare montaggi; ispezionare, controllare e lavorare in ambienti nocivi, pericolosi o difficili per gli uomini. I robot più evoluti sono quelli che, dotati di sensori, sono in grado di reagire, entro certi limiti, a determinate situazioni ambientali. I robot sono inseriti e integrati nelle fabbriche in ambienti sempre più controllati e gestiti da calcolatori mediante tecniche CAD (*Computer Aided Design*), CAM (*Computer Aided Manufacturing*) e nelle forme più evolute CIM (*Computer Integrated Manufacturing*). Un robot può essere scomposto nelle seguenti parti: *struttura meccanica* (basamento, braccio, avambraccio, polso, attuatore finale); *unità di governo*; *azionamenti*; *sistema di controllo e sensori* (fig. A). Non esiste un'unica esecuzione strutturale ma possono assumere una qualsiasi forma e struttura. Le singole parti meccaniche della struttura meccanica sono collegate da accoppiamenti: rotoidali, prismatici, elicoidali, sferici. Il robot di norma è progettato in modo di disporre di tre assi di movimento principali che permettono al suo braccio di raggiungere tutti i punti del volume di lavoro e da uno a tre assi addizionali normalmente applicati nella parte terminale del braccio, cioè sul polso.

Caratteristiche. Le principali caratteristiche dei robot sono: gradi di libertà degli assi (fig. B), volume di lavoro, carico utile, tipi di programmazione. Quest'ultima può essere effettuata sul posto di lavoro attraverso il robot (insegnamento, apprendimento); fuori dal posto di lavoro senza il robot (programmazione mediante un linguaggio appropriato).

Classificazione. I robot possono essere classificati in base a svariati criteri.

- In base al *campo di applicazione* in robot: di finitura (verniciatura, sabbatura, smaltatura ecc.); per lavorazioni varie (smerigliatura, sbavatura, foratura ecc.); di saldatura (continua, a punti, laser); per deposito sigillanti e collanti; di manipolazione; per la lavorazione delle materie plastiche; di misura e ispezione (per verificare la rispondenza di pezzi alle specifiche usando particolari sensori quali telecamere, laser, dispositivi ultrasonici con lo scopo di identificare difetti, o riconoscere parti per la scelta; ispezione dei circuiti stampati, scelta di pezzi fusi, verifica delle dimensioni di sagome e fori); di montaggio (per montare pezzi in sottoassiemi o prodotti completi) ecc.
- In funzione del *tipo di coordinate connesse con i tre assi principali di movimento*: coordinate cartesiane o rettangolari; coordinate cilindriche, coordinate sferiche o polari.
- In base all'*aspetto* o alle *funzioni* del robot: antropomorfo, articolato, SCARA, pendolare, a portale (fig. C).

Sicurezza. L'installazione di un robot richiede che siano adottate particolari cautele a protezione degli operatori umani da urti fisici con parti in movimento del robot. Il rischio di urto sussiste durante il normale funzionamento dei robot (senza che si verifichino errori) oppure durante le fasi di programmazione o manutenzione oppure a causa di azioni imprevedibili del robot (dovute a cause esterne o a malfunzionamento). Una prima contromisura che si può assumere consiste nel limitare i movimenti del robot nell'area strettamente richiesta dal tipo di lavorazione. Il software di controllo deve poi valutare costantemente le informazioni provenienti dai sensori e arrestare il funzionamento del robot appena viene rilevata una grave anomalia (procedure di autotest).

