

I SISTEMI AUTOMATICI

GENERALITA'

I sistemi automatici trovano la più ampia diffusione in tutti i settori:

- dalle linee di produzione;
- ai mezzi di trasporto;
- alle applicazioni civili;
- ...

CARATTERISTICHE RICHIESTE

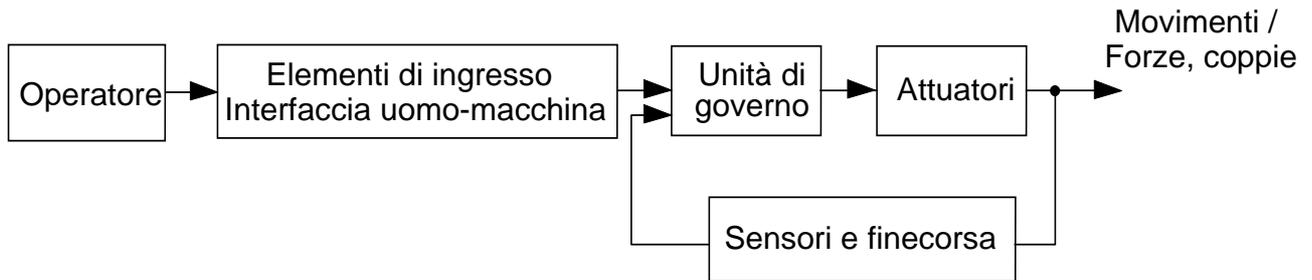
- alta capacità di movimento, e quindi piccolo tempo del ciclo;
- elevata precisione nei posizionamenti e nelle azioni sviluppate;
- lunga durata;
- elevata affidabilità;
- costo contenuto.

Per soddisfare le varie esigenze su esposte i sistemi automatici richiedono l'intervento di molte tecnologie, che concorrono alla costruzione del sistema integrandosi tra loro.

La pneumatica rappresenta una delle tecnologie più diffuse nei sistemi automatici, accanto alla meccanica, l'elettronica, l'elettromeccanica e l'oleodinamica.

STRUTTURA DEI SISTEMI AUTOMATICI

Il ruolo delle varie tecnologie può essere ben compreso se ci riferiamo alla struttura di un sistema automatico.



Schema a blocchi di un sistema automatico

Il sistema produce delle azioni (movimenti e/o forze o coppie) sotto la gestione di un operatore.

Questo agisce tramite una **interfaccia uomo-macchina**, costituita da una tastiera o da una serie di pulsanti su una plancia di comando.

Agendo su questi elementi (**elementi di ingresso o di input**) vengono dati i comandi principali (avviamento, stop, emergenza, ecc.) sotto forma di segnali inviati **all'unità di governo**.

Qui i segnali sono elaborati secondo la logica con cui è costituita l'unità di governo stessa, e producono quindi dei segnali di comando per gli **attuatori (o motori)**.

I movimenti o le forze/coppie prodotte sono rilevati da dei **sensori o dei fine-corsa** e rinviati all'unità di governo.

TIPOLOGIE DI ATTUAZIONE

I principali sistemi di attuazione presenti nei sistemi automatici sono riconducibili alle seguenti tipologie:

- meccanica;
- elettrica;
- oleodinamica;
- pneumatica.

Ognuna di queste tecnologie ha delle caratteristiche ben precise che la rende idonea a determinate applicazioni.

In una macchina automatica complessa sono pertanto tutte o quasi tutte presenti contemporaneamente.

ATTUAZIONE MECCANICA

Sono costituiti da *camme e meccanismi articolati*:

- esecuzione molto precisa di una certa legge del moto;
- velocità estremamente elevate;
- cicli perfettamente ripetibili.

A fronte di un'altissima precisione ed affidabilità tali sistemi sono però rigidi, per cui il cambiamento della legge del modo richiede di riprogettare e di ricostruire il meccanismo.

Sono sistemi anche relativamente costosi.

ATTUAZIONE ELETTRICA

Un motore elettrico aziona l'elemento che deve essere mosso direttamente o tramite alcuni elementi di trasmissione del moto (riduttore di velocità).

Sistemi del tutto flessibili e possono seguire leggi del moto variabili da ciclo a ciclo, grazie all'uso di motori elettrici controllabili.

Si possono pertanto usare:

- motori elettrici a corrente continua,
- brushless,
- a passi,
- ecc.

Sistemi relativamente costosi

Velocità inferiori a quelle dei cicli dei sistemi meccanici.

ATTUAZIONE OLEODINAMICA

Caratteristiche:

- buone capacità di controllabilità;
- possono pertanto eseguire leggi del moto variabili.

Sono usati soprattutto per elevate potenze, dato che lavorano a pressioni molto elevate, da 80 a 500 bar. (forze sviluppate variano tipicamente da 500 a 200.000 daN).

Rapporto potenza/peso molto grande, maggiore dei corrispondenti motori elettrici di pari potenza,
⇒ utilizzo vantaggioso in applicazioni su mezzi mobili.

Sono sistemi di costo sempre piuttosto elevato.

ATTUAZIONE PNEUMATICA

CARATTERISTICHE:

- pressione ridotta rispetto a quelli oleodinamici (da 4 a 10 bar);
- Sviluppano pertanto forze piccolo/medie (tipicamente da 2 a 4000 daN);
- Sistemi digitali (più diffusi)
- Sistemi proporzionali con prestazioni molto elevate (meno diffusi)
- Hanno un buon rapporto tra potenza sviluppata e peso (minore di quello dei sistemi oleodinamici, ma maggiore di quello dei sistemi elettrici).
- I sistemi pneumatici hanno costo contenuto e si integrano molto bene in sistemi di automazione a basso costo (low cost automation).

CAMPI DI IMPIEGO DELLE VARIE TIPOLOGIE DI ATTUAZIONE

In figura sono riportati i campi di impiego degli attuatori meccanici, elettrici, oleodinamici e pneumatici. Per ciascuno di essi è riportato il costo in funzione del carico sviluppato.

I dispositivi pneumatici risultano i mezzi più economici, a parità di carico movimentato.

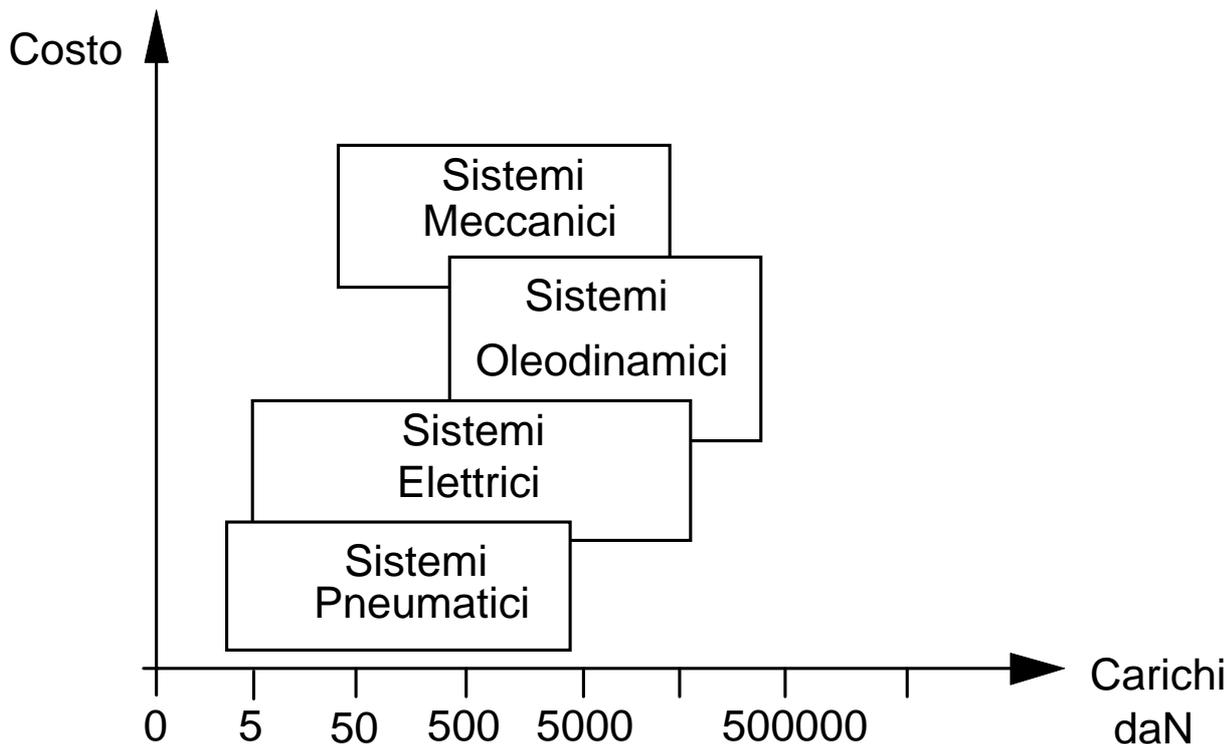
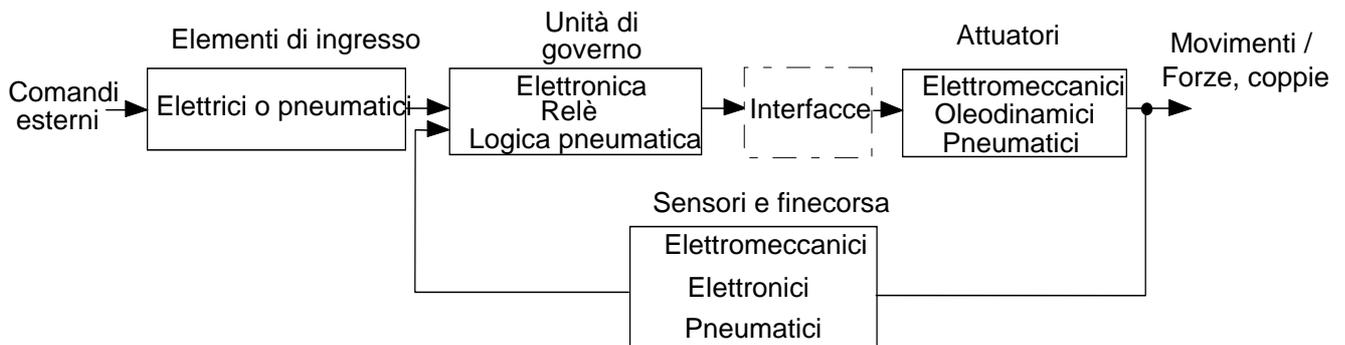


Diagramma dei campi di impiego dei vari tipi di attuatori

IL RUOLO DELLE TECNOLOGIE NEI SISTEMI AUTOMATICI

Il ruolo delle varie tecnologie in un sistema automatico è illustrato in figura.



Collocazione dei diversi tipi di componenti in un sistema automatico

A livello degli attuatori sono presenti tutte le tecnologie: da quella elettromeccanica, a quella oleodinamica, a quella pneumatica.

Il motivo di questa presenza è legato, naturalmente, alle esigenze dell'utente finale e al tipo di azionamento richiesto.

Nell'*unità di governo* troviamo, invece un minor numero di soluzioni:

- dispositivi elettronici;
- relè elettromeccanici;
- valvole logiche pneumatiche.

(No dispositivi di tipo oleodinamico la cui funzione è limitata a operazioni di potenza o al suo diretto controllo).

I dispositivi elettronici (i più utilizzati) comprendono sia circuiti elettronici logici che unità programmabili.

Molto diffusi attualmente sono i PLC (controlli logici programmabili), e i PC (personal computer) per il controllo.

I relè elettromeccanici rappresentano un mezzo tradizionale per la costruzione di circuiti cablati di controllo, anche se la loro funzione attuale si limita a sistemi relativamente piccoli e a operazioni di sicurezza che si preferisce non affidare a dei programmi software.

Gli elementi logici pneumatici sono adoperati in piccoli sistemi per la realizzazione di macchine interamente pneumatiche, costruite per motivi di ambiente (problemi di antideflagranza, umidità, ecc.) o per motivi di costo, ove risulti conveniente.

Tra l'unità di governo e gli attuatori sono presenti gli *elementi di interfaccia* che permettono il collegamento tra gli elementi con segnali a bassa potenza (controllo) e quelli ad alta potenza (attuatori), trasformando anche, se necessario, il tipo di tecnologia.

Esempi di *elementi di interfaccia*: le elettrovalvole per il passaggio da segnali elettrici a segnali pneumatici.

I sensori e i fine-corsa sono per lo più elettronici o elettromeccanici, ma esistono con le stesse funzioni anche pneumatici.

La scelta del tipo di sensore è molto spesso legata alla scelta della tipologia dell'unità di governo.

Per quanto riguarda *gli elementi di ingresso* (elettrici o pneumatici), la loro natura dipende solo dall'unità di governo a cui si collegano (elettrica o pneumatica).

Sono comunque disponibili, con le stesse funzioni e spesso con le stesse tipiche dimensioni di ingombro, pulsanti e selettori dei due tipi.