

Elettronica

Letteralmente, l'elettronica è la scienza e la tecnologia del controllo degli elettroni. In pratica questo termine indica oggi l'insieme di conoscenze pratiche e teoriche necessarie per progettare e realizzare apparati in grado di elaborare grandezze fisiche, tradotte per mezzo di opportuni dispositivi, servendosi di grandezze fisiche relative alla carica elettrica. Le realizzazioni dell'elettronica sono dei circuiti elettronici costituiti da dei componenti, attivi e passivi, collegati per mezzo di fili o tracciati conduttivi, in genere metallici, attraverso cui circolano correnti elettriche.

L'elettronica e l'elettrotecnica sono due discipline strettamente legate, che si differenziano per il tipo di applicazione: mentre l'elettrotecnica ha come scopo principale la trasmissione della potenza elettrica e la gestione e il progetto delle macchine elettriche, l'elettronica si occupa soprattutto dell'elaborazione dei segnali elettrici e quindi, in senso lato, dell'informazione.

L'elettronica si divide in due grandi settori:

- l'elettronica analogica, si occupa di segnali analogici, cioè che variano nel tempo in modo continuo, e che in linea di principio potrebbero assumere un valore qualsiasi in qualunque istante di tempo dato (per esempio voci, suoni, intensità luminose ecc.): operazioni tipiche compiute su questi segnali sono l'amplificazione, la modulazione, la miscelazione, il filtraggio.
- l'elettronica digitale, che invece tratta dei segnali elettrici che possono assumere soltanto alcuni valori (predeterminati e finiti) "legittimi" di tensione, convenzionalmente due valori utilizzando il sistema binario: "alto" o "basso" che sono associati ai valori logici "vero" e "falso". In questo caso ci si riferisce a segnali binari che in genere vengono sottoposti a operazioni logiche booleane come l'AND, l'OR, il NOT eccetera.

Le applicazioni più comuni dell'elettronica e dei circuiti elettronici sono:

- nelle telecomunicazioni;
- nell'informatica;
- nel controllo di robot e macchine industriali;
- nel controllo di ascensori e impianti automatizzati;
- nella diagnostica e nella clinica medica;

- negli strumenti di misura;
- nella visione artificiale;
- nella conversione dell'energia elettrica;
- negli azionamenti di motori a velocità variabile;
- nei veicoli stradali e ferroviari;
- nella microelettronica;

I componenti elettronici più comuni ed usati sono:

- Resistore
- Condensatore
- Induttore
- dispositivi a semiconduttore:
- Diodo
- Transistor
- valvole termoioniche
- componenti modulari:
- circuito integrato
- amplificatore operazionale

AUTOMAZIONE

L'automazione identifica la tecnologia usata per realizzare operazioni ripetitive, o complesse, o impossibili all'uomo.

Fin dall'antichità l'uomo ha sviluppato dei sistemi automatici, ad esempio la giostra usata per prelevare l'acqua dai pozzi, usando un animale come motore, i mulini a vento o ad acqua.

Negli ultimi secoli, a partire dalla rivoluzione industriale sono stati richiesti, agli ingegneri e alle industrie degli enormi investimenti nell'automazione: la macchina a vapore dapprima, di James Watt, il motore a scoppio di Eugenio Barsanti e Felice Matteucci e l'elettronica dopo, hanno permesso il raggiungimento di notevoli progressi tecnologici.

Ne *Il progresso dell'automazione* (1962), Amber e Amber hanno definito l'automazione come la tecnologia necessaria per realizzare macchine in grado di sostituire uno o più attributi dell'uomo nell'effettuare un lavoro. A seconda dell'attributo sostituito, si distinguono nove differenti livelli di automazione:

Ordine	Attributo sostituito	Esempio
0	Nessuno	Utensili manuali
1	Energia	Utensili motorizzati a controllo manuale (trapano hobby)
2	Destrezza	Automazioni a ciclo singolo (tornio parallelo)
3	Diligenza	Automazione a ciclo ripetuto (macchine transfer)
4	Giudizio	Controllo a ciclo chiuso (controllo numerico)
5	Valutazione	Capacità di ottimizzazione del ciclo (macchine CNC con logiche adattive)
6	Apprendimento	Limitate capacità di auto-programmazione
7	Ragionamento	Capacità di ragionamento induttivo
8	Creatività	Capacità di creare manufatti originali
9	Dominio	(HAL9000, <i>2001 Odissea nello spazio</i>)
10	Dominio II	Distruzione dell'umanità (matrix)

Il maggior sviluppo nel campo dell'automazione è avvenuto con l'avvento dell'elettronica che ha consentito di passare dal livello 3 della meccanica pura alle possibilità offerte dall'elettronica e dai controlli automatici (meccatronica). Oggi l'automazione ha raggiunto il livello 5 con qualche caso di livello 6.

Tali livelli di automazione sono realizzati mediante l'interazione tra la meccanica pura (che provvede alla sostituzione degli attributi umani fino al livello 3) e dispositivi elettronici quali:

- computer dedicati chiamati PLC che con opportuni software permettono il movimento di attuatori o l'analisi dei dati generati da sensori
- sensori e trasduttori
- sistemi di visione artificiale
- microcontroller
- personal computer dotato di apposite schede di I/O, generalmente chiamato CN (controllo numerico)
- logica cablata (ormai rara, in quanto è l'antenata del PLC)

Con questi strumenti è possibile realizzare dei controlli automatici che sono in grado di recepire il mondo reale e di reagire secondo gli algoritmi che il programmatore ha implementato ad esempio in un PLC.

Per la modellizzazione di problemi d'automazione complessi (con problematiche di condivisione risorse e parallelismo) vengono comunemente usate le Reti di Petri, mentre per problemi più semplici (solo parallelismo) si usa la semplificazione dei Sequence Function Diagram (SFC) o (caso sequenziale) gli automi. Qualsiasi modello va poi tradotto in un linguaggio implementabile al calcolatore, quale ad esempio il diffuso Ladder Diagram, anche se si possono trovare in commercio PLC direttamente programmabili in SFC.

Un particolare caso di automazione, nonché uno dei casi attualmente più avanzati, è quello delle macchine utensili a controllo numerico, che consentono la realizzazione di manufatti sostituendosi all'uomo nel fornire energia, destrezza, diligenza, giudizio e valutazione (livello 5). La massima estremizzazione dell'automazione manifatturiera è la fabbrica automatica.