

PRESENTAZIONE

La programmazione rimane un argomento molto ostico, in quanto è difficile parlarne senza riferirsi ad una marca precisa (i PLC sono tutti simili, ma sono anche tutti diversi).

Nel mondo dell'informatica, programmare significa dialogare con il computer. Quando si "programma" si stanno scrivendo delle istruzioni che dovranno essere successivamente eseguite da un elaboratore.

Per dialogare con il computer è necessario conoscere il linguaggio binario, in quanto è l'unico linguaggio che i computer sono in grado di comprendere.

Scrivere un programma totalmente in binario però, è un'impresa praticamente impossibile in quanto una sequenza di "0" e di "1" a noi risulta incomprensibile.

Per questo motivo sono nati dei linguaggi di programmazione che fanno da intermediari tra noi e la macchina. Questi linguaggi ci permettono di scrivere istruzioni facendo uso di parole chiavi e di regole sintattiche ben specifiche, in questo modo scrivere un programma risulta molto più semplice.

Naturalmente la macchina non è in grado di leggere questi linguaggi e per questo c'è sempre bisogno di un interprete che traduca il nostro linguaggio di programmazione in linguaggio binario.

Programmare significa quindi scrivere una serie di istruzioni in qualsiasi tipo di linguaggio (anche binario), che possono essere poi lette da una macchina con o senza interprete.

Queste istruzioni non sono nient'altro che dei comandi necessari ad indicare al computer quali operazioni deve svolgere e in che modo. Il programmatore è colui che scrive questi comandi e che decide cosa dovrà fare la macchina.

Il mondo della programmazione è praticamente infinito, tramite la macchina si può fare veramente di tutto e non ci sono limiti all'immaginazione.

I computer di oggi permettono di gestire mole di dati incredibili dando la possibilità al programmatore di scrivere programmi composti da migliaia e migliaia di linee di codice, che una volta tradotti in linguaggio binario contengono miliardi di "0" e di "1".

Molti dicono che non hanno mai programmato (in senso informatico) in vita loro, ma quando si risolve un problema matematico, scrivendo in sequenza le operazioni che si devono svolgere, si sta in realtà scrivendo un programma, che può essere usato su altri problemi simili aventi dati simili che cambiano solo per valore.

I programmi quindi sono sequenze di istruzioni, che prendono in input dei dati e restituiscono in output un risultato.

Il concetto di programmare può essere definito anche come: "trovare una soluzione ad un problema".

In informatica esistono vari linguaggi di programmazione, lingua che noi parliamo per farci capire dalla macchina (java, C++, Visual Basic, Php....). I linguaggi di programmazione tendono ad usare termini del linguaggio umano per rendere più accessibile il loro utilizzo. La fortuna del sistema operativo Windows è che ha reso facile l' utilizzo del PC adottando una simbologia (icone) e un linguaggio simile a quello dell' uomo. (Taglia, Copia, Incolla, Stampa, Apri.....)

Perchè quanto più l' utilizzo di un Computer viene reso "semplice" , "intuibile" tanto più è facile che diventi di largo consumo.

Quando clicchiamo su un' icona, quel click diventa un comando, viene tradotto dal linguaggio umano a quello macchina secondo uno schema preciso ("copia" deve essere "copia" e non chissacosaaltracosa)

E' come se per farmi capire da un cinese io parlassi in inglese con un interprete che traduce poi in cinese e viceversa.

Un PLC per essere un buon prodotto, oltre che affidabile e completo nella gamma, deve essere semplice e pratico da programmare.

La programmazione, in particolare, deve sfruttare gli strumenti e soprattutto i concetti che si è già abituati ad utilizzare nel PC dell'ufficio e negli impianti elettrici.

Per quanto riguarda il linguaggio di programmazione si è scelto lo “Schema a contatti”, dato la sua comprensibilità praticamente immediata, anche senza nessuna cognizione di programmazione, e che paradossalmente dovrebbe essere chiara anche per un matematico che conosce la logica di Boole.

Per gli obblighi di legge o imposti dalle norme tecniche è necessario consultare le stesse.

OBIETTIVI

Il settore d'uso primario del PLC è la programmazione orientata al controllo di ***Macchine Industriali***.

Tra l'altro, data la varietà di macchine ed impianti automatizzati esistenti nel mondo industriale, questo settore è quello che ne fa l'uso più completo e severo.

Gli altri settori, come le piccole automazioni, ed il Building Automation, seguono a ruota, in quanto tipicamente hanno applicazioni più semplici.

E' necessario avere buone conoscenze di normative di sicurezza e di schemi altrimenti si possono commettere errori e si può incorrere in rischi scrivendo un programma in modo approssimativo e senza una attenta "progettazione"

Il tutto allo scopo di realizzare software affidabili, sicuri e comprensibili.

COSA NON FARE !

Tipicamente appena ci si approccia ad un PLC si installa subito il software di programmazione nel PC e si comincia per tentativi a scrivere il programma.

Tipicamente dopo qualche ora ci si rende conto che non solo non si conosce bene il software, che però se si è fortunati è stile Windows e si riesce quantomeno a farlo funzionare, ma che non si sa assolutamente nulla del PLC.

Ecco quindi che ci si rende conto che e' necessario per prima cosa guardare il manuale di programmazione del PLC per capire come si chiamano le istruzioni, come è organizzata la memoria, ecc.

Dopodiché si inizia di nuovo a smanettare con il PC per tentare di sviluppare il programma.

Tutto ciò comporta il risultato di realizzare un programma confuso, senza capo ne' coda, che poi si è costretti a rivedere da zero.

Questo manuale affronta il problema a monte, cercando di impostare un metodo di lavoro rigoroso e lineare.

L'uso del PC e la trascrizione del programma è solo l'ultimo passo !

PREREQUISITI

Strumenti: tester - pinza amperometrica

E' opportuno non dare per scontate molte nozioni tecniche (principali conoscenze del disegno dei circuiti elettrici ed elettronici e del concetto di "Norma del settore elettrico" - Circuito - Tensione - Corrente - Concetto di collegamento Serie e Parallelo - colori identificativi -

http://www.elektro.it/colori_elettrici/colori_elettrici_01.htm

[/corso_PLC/01/codicisiglatura.pdf](#)

codici identificativi delle apparecchiature

In primo luogo è necessario avere dimestichezza con gli Schemi Funzionali, condizione inderogabile per approcciarsi alla programmazione dei PLC.

Ne consegue che bisogna essere a conoscenza dei concetti generali di Elettrotecnica : che cos'è un relè, un motore, un avviamento stella-triangolo, una elettrovalvola, ecc.

Per utilizzare un PLC è anche indispensabile saper utilizzare un Personal Computer con i relativi software, visto che la programmazione dei PLC si esegue proprio in tale ambiente (generalmente con sistema operativo MS - Windows).

Non è invece necessario essere degli esperti di elettronica, anche se le nozioni di base non guastano.

I tecnici informatici invece tipicamente non sono adatti per svolgere questo tipo di attività, in quanto nella loro cultura mancano le basi di elettrotecnica e di meccanica.

Non è possibile approcciare al mondo industriale e dei PLC con questi concetti :

- I motori a gabbia di scoiattolo sono usati negli Zoo-Safari,
- La fotocellula è quella che accende la luce delle scale,
- kVA significa ChiloWattAmper,
- Un comando pneumatico è utile per sterzare con l'automobile,
- Un inverter serve per usare la TV quando si è in camper.

Del resto il programma in un PLC, come già detto, non è altro che una "rappresentazione su PC " dello schema funzionale.

NORMATIVE

Le norme sono documenti di standardizzazione emessi da comitati tecnici nazionali, europei o internazionali, nei campi più svariati della tecnologia.

Non sono da confondere con le Direttive, che sono praticamente le “leggi” emesse dal parlamento europeo.

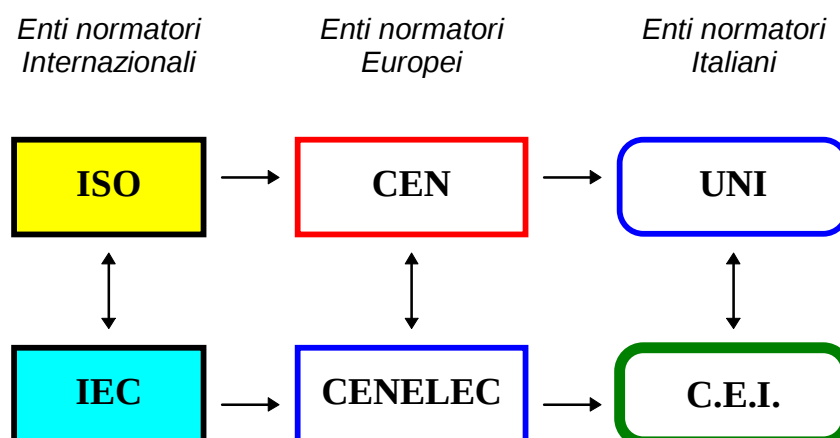
Le normative nel mondo sono emesse in due “filoni” :

- le norme di orientamento generale in quasi tutti i campi, dal comitato **ISO**
- le norme di orientamento elettrico ed elettronico, dalla commissione **IEC**

In Italia la gestione delle norme tecniche è curata da questi due enti :

- l' **UNI**, che emette norme di orientamento generale
- il **CEI**, che emette le norme nei settori Elettrico, Elettronico e Telecomunicazioni

L'iter delle norme tecniche (detti Standard in inglese) è quello qui rappresentato, che a partire dai comitati internazionali, passando per i comitati europei, arriva agli enti italiani.



Le norme internazionali, tra l'altro, vengono scritte “a quattro mani” tra i comitati Europei e quelli mondiali, per evitare tempi morti delle ratifiche e raccogliere i commenti dei comitati nazionali.

Curiosità

Quando una norma IEC viene approvata “in toto” dal CENELEC, al numero IEC si somma 60.000 e viene aggiunto il suffisso EN.

Chi si approccia al mondo dei PLC dovrebbe quantomeno conoscere le normative tecniche che vi si applicano.

Le norme “elettriche” che incidono nella progettazione e programmazione di un PLC sono essenzialmente due :

Descrizione	Denominazione IEC	Denominazione Cenelec	Numerazione CEI
Impianti Elettrici Utilizzatori	364-1	(HD 384)	64-8
Equipaggiamento elettrico d. macchine	204-1	EN 60204-1	44-5

Dato che l'applicazione prevalente dei PLC è sugli impianti “a bordo macchina” la norma EN 6024-1 è quella più importante da conoscere.

Di riflesso un impianto elettrico con PLC fatto nel rispetto di tale norma, data la radice comune di entrambe, rispetta anche l'altra.

Nota

Nozioni inerenti questa norma, e relativi consigli pratici ed esempi applicativi si trovano anche su diversi libri.

Se ne possono trovare alcuni nella bibliografia in fondo al presente documento.

Le norme “di prodotto” relative ai PLC sono invece :

Descrizione	IEC	Cenelec	CEI
Controllori Programmabili - Informazioni Generali	1131-1	EN 61131-1	65-23
Controllori Programmabili - Linguaggi di Programmazione	1131-3	EN 61131-3	65-40

CAPITOLO 1.

QUALCHE CENNO STORICO

1.1 Introduzione

All'inizio c'era l'Elettrotecnica, e l'automazione si realizzava con relè e relativi contatti collegati in serie o in parallelo.

In questo modo per far funzionare un qualunque macchinario, semplice o complesso, si cablavano i vari componenti elettrici nella sequenza esatta di come veniva richiesto, realizzando quindi la *Logica di Funzionamento*.

Ne conseguì che il disegno che rappresenta questi componenti nel gergo venne appunto chiamato "schema funzionale".

La logica di ogni componente era ovviamente a due stati, che si identificava con il relè eccitato o meno.

Gli elettrotecnici, senza volerlo, avevano messo in pratica la logica binaria di *George Boole* (matematico inglese, 1815-1864), utilizzando relè e circuiti elettrici !

Poi un giorno arrivarono le "valvole termoioniche", cosicché si cominciò realmente ad intravedere l'elettronica digitale.

Questi circuiti a valvole, infatti, potevano eseguire delle operazioni logiche che si facevano con i relè, ma molto più velocemente (e nel silenzio).

Con le valvole si passò inoltre alla costruzione di un elaboratore che potesse compiere operazioni "logiche" a piacimento, e quindi eseguire un programma, mentre con i relè, una volta cablati, si poteva solamente ripetere sempre la stessa operazione.

Il primo computer fu realizzato nel 1943 dal governo americano per scopi militari : si chiamava ENIAC, ed era composto da 18.000 valvole, che causavano un consumo elettrico per 150 kW.

Mentre funzionava aveva schiere di tecnici che continuavano a girare tra i suoi pannelli con carrelli zeppi di valvole di ricambio.

Dato il consumo notevole per quei tempi, si racconta che alla prima accensione il sovraccarico causò il black-out di un intero quartiere di Philadelphia.