



Giovanni Schgör (g.schgor)

PLC : PROVE DI SIMULAZIONE

29 November 2008

Le origini

PLC è l'acronimo di Programmable Logic Controller, cioè di controlllore logico **programmabile** .

Ho evidenziato l'ultima parola perchè lì sta l'essenza di questo formidabile apparato che ha rivoluzionato il mondo del controllo industriale. Rivoluzione che risale a quarant'anni fa (in pieno boom della logica statica "cablata") e che ho avuto la ventura di vivere di persona.

Ero infatti allora progettista di sistemi di automazione industriale e l'impiego di elementi a transistor in sostituzione dei tradizionali relè era ancora considerata una tecnologia avanzata, ma già era nell'aria l'innovazione di programmare la logica di controllo invece che cablarla.

In effetti solo negli anni '70 (dopo l'avvento del microprocessore) apparvero i primi apparati industrialmente applicabili: non era infatti responsabilità da poco affidare il controllo di un'intera area produttiva ad un apparato che in caso di malfunzionamento avrebbe bloccato tutto! (per non parlare della sicurezza fisica del personale addetto alla produzione).

Gli sviluppi tecnologici di quegli anni superarono gli ostacoli ed i PLC si affermarono proprio partendo dagli impianti maggiormente complessi, quali quelli siderurgici (dove maggiori erano i vantaggi di flessibilità e la giustificazione economica di costi allora molto elevati). Naturalmente questo favorì anche un ampliamento delle possibilità di automazione sempre più spinta e portò a realizzazioni veramente straordinarie (fra le ultime a cui ho partecipato vi è ad es. l'automazione di piattaforme petrolifere marine "non presidiate" ma semplicemente sorvegliate a distanza di chilometri).

Da una quindicina d'anni non mi occupo più di PLC ma, a quanto mi risulta, non ci sono state nel frattempo innovazioni significative. Si è verificata piuttosto una estesa proliferazione verso applicazioni minori e semplici, favorita dalla convenienza economica: ora si parla addirittura di [HomePLC](#), per la realizzazione della domotica.

Il maggior problema nell'applicazione dei PLC è ovviamente quello della sua programmazione, cioè scrivere in forma più o meno facilitata le "istruzioni" delle funzioni che questo apparato deve svolgere nell'impianto.

Questo problema è stato risolto fin dall'inizio con dispositivi di programmazione (poi sostituiti da computers) che facilitano al massimo questa scrittura ad es. utilizzando ancora la forma tradizionale di stesura dei circuiti a relè (i "ladder diagrams"), che rendono più facilmente interpretabili le funzioni svolte.

Quello che negli ultimi tempi mi sembrato di estremo interesse è però la possibilità di **simulazione** mediante calcolatore del comportamento effettivo dei PLC, il che arricchisce notevolmente la progettazione, rendendola senz'altro più efficiente.

La simulazione

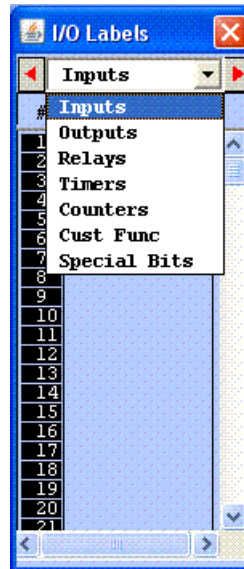
La possibilità di utilizzare il calcolatore non solo per programmare il PLC, ma anche per simularne il funzionamento, offre al progettista un notevole aiuto nella verifica della corrispondenza dello schema alle funzionalità richieste.

Scorrendo in Internet le proposte di software sviluppati per tale scopo, mi sono imbattuto in questo [sito](#) (ce ne sono molti, più o meno equivalenti, e la mia non è stata una scelta comparata, ma semplicemente il primo che ho sperimentato).

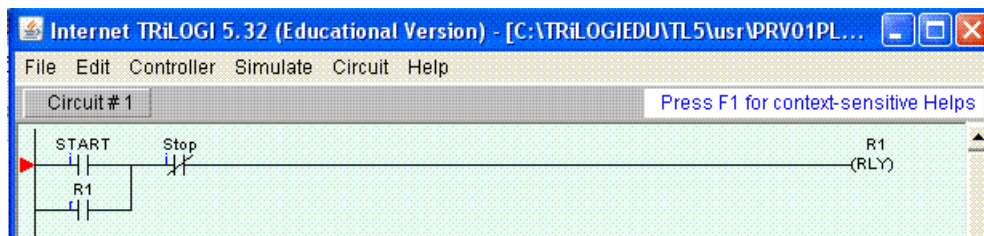
La caratteristica che mi ha colpito è l'estrema semplicità delle procedure sia di Download che di utilizzo (ed il tutto in modo gratuito, con finalità didattiche).

Non le riporto qui perché appunto elementari seguendo le istruzioni nel sito stesso o nell'annesso tutorial.

La chiave del progetto è la stesura delle tabelle degli ingressi e delle uscite del PLC, nonché delle funzioni principali (timers, contatori, ecc.) rappresentate in questo modo:



seguita dalla compilazione del circuito (in ladder diagram)



Nell'immagine è rappresentato un relè (R1) con autoritenuta comandato all'attrazione dal contatto START (normalmente aperto) ed al rilascio dal contatto STOP (normalmente chiuso).

La simulazione, una volta completato lo schema circuitale, viene fatta mediante la seguente tabella:

Input	Timer	Counter	Relay	Output
1 Start	1 416 Duration	1 2 Seq1	1 Run	1 Out 1
2 Stop	2	2	2	2 Out 2
3 Manual	3	3	3	3 Out 3
4 Step	4	4	4	4 Out 4
5	5	5	5	5 Out 5
6	6	6	6	6 Out 6
7	7	7	7	7 Out 7
8	8	8	8	8 Out 8

dove chiaramente sono indicate i vari elementi che compongono lo schema, evidenziandone lo stato momentaneo (la figura è generica e non si riferisce al circuito precedente).

Un esempio

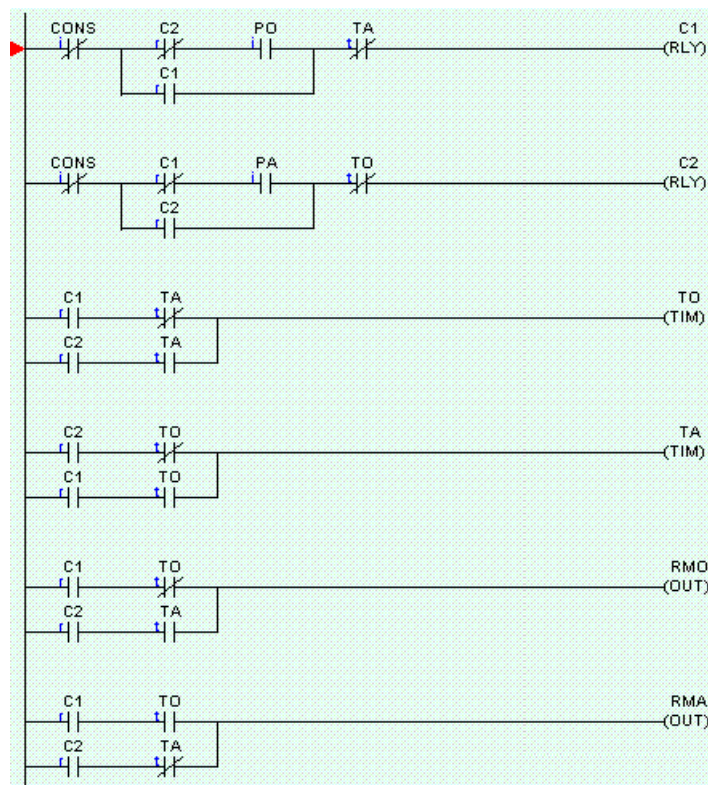
Non mi dilungo nei particolari operativi che, come già detto sono bene illustrati nel manuale d'uso compreso nel software, poiché credo sia più interessante vedere un esempio, semplice ma completo, di applicazione.

Si supponga di dover realizzare un automatismo che preveda il movimento di un motore prima in un senso, poi nell'altro per dati tempi, con un semplice pulsante di comando.

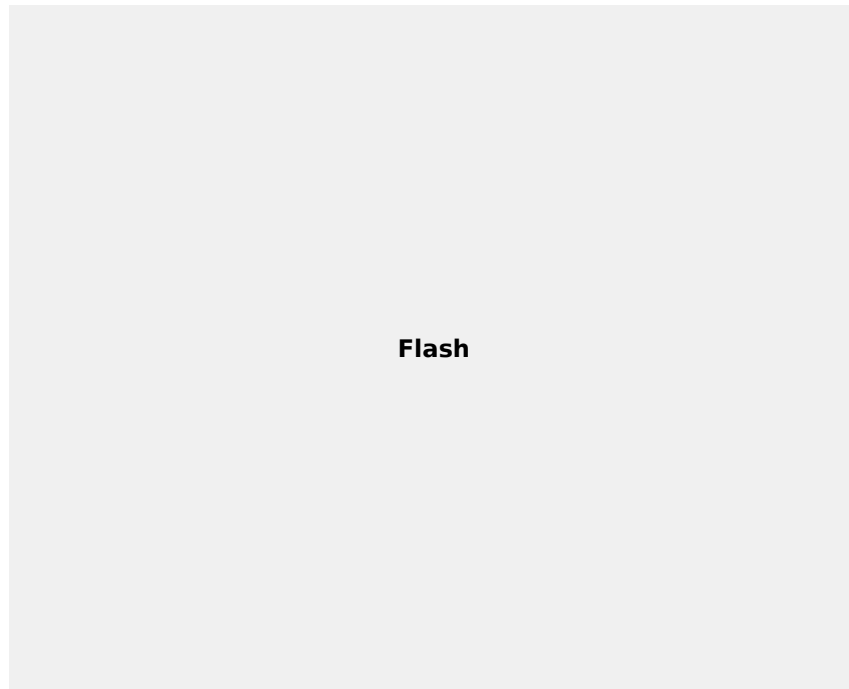
Precisamente, con il pulsante PO il motore deva avviarsi in senso orario per un tempo TO e poi in senso antiorario per il tempo TA. Se invece si attiva il pulsante TA, il ciclo deve avvenire in senso contrario (prima antiorario, poi orario).

Tutto ciò è condizionato da un pulsante di consenso di sicurezza (CONS) normalmente chiuso, che, aprendosi, deve arrestare immediatamente il ciclo in corso, riportando il tutto alla condizione iniziale.

Un possibile schema, che prevede 2 distinti relè di ciclo (C1 e C2 rispettivamente), 2 temporizzatori (TO e TA) e 2 uscite di comando per la rotazione del motore in senso orario (RMO) oppure antiorario (RMA), è il seguente:



Lo schema è facilmente interpretabile ma, volendo mostrare l'efficacia della simulazione, ricorriamo ad un [videoclip](#) che mostra lo svolgersi della simulazione stessa.



(per una maggior chiarezza del filmato copiare questo indirizzo per ricercare con internet explorer:

<http://nonnog.altervista.org/PLC01.avi>

Il filmato è forse troppo sommario, ma dovrebbe dare almeno un'idea precisa di come funziona il programma di simulazione e mi auguro che qualcuno sia invogliato a vedere cosa succede se si attivano PA oppure CONS !

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:G.schgor:articolo9>"