

Corso Base programmazione PLC

Faventia Automation

12 novembre 2024

1 Introduzione

Il corso ha come obiettivo principale l'introduzione dei partecipanti al mondo della programmazione industriale, focalizzando l'attenzione principalmente sulla piattaforma Siemens. È importante sottolineare che il corso non sarà incentrato esclusivamente sull'apprendimento di un singolo software o programma. Piuttosto, si concentrerà sull'insegnamento dei concetti fondamentali dell'informatica e dell'automazione industriale, fornendo ai partecipanti le competenze necessarie per affrontare le sfide del settore in modo efficace e innovativo, il corso mira a dotare gli studenti di una solida comprensione dei concetti fondamentali della programmazione dei PLC. Questo permetterà loro, una volta entrati nel campo lavorativo e chiamati ad interagire con i PLC, di possedere almeno una base di conoscenza pratica. Inoltre, per coloro che desiderano approfondire ulteriormente lo studio della programmazione, il corso costituirà un solido punto di partenza, offrendo loro le basi necessarie per continuare ad approfondire le proprie competenze in modo autonomo o tramite ulteriori corsi specializzati.

2 Programma

2.1 Informatica di base

Per padroneggiare l'arte della programmazione dei controllori è essenziale comprendere il funzionamento interno di questi dispositivi. Per questo motivo, nel corso verranno trattati una serie di concetti fondamentali riguardanti il funzionamento dei computer.

- **Funzionamento di un Calcolatore e della RAM:** Cominceremo con una panoramica del funzionamento di base di un calcolatore, comprendendo i concetti essenziali dell'architettura del calcolatore e la memoria RAM. Questo ci permetterà di comprendere meglio come i PLC siano progettati e come funzionano all'interno di un sistema di automazione industriale.
- **Sistema Binario e Tipologie di Dati:** Successivamente, esploreremo il sistema binario e la sua importanza nel contesto dei PLC. Impareremo a convertire numeri decimali in binario e viceversa, nonché ad interpretare i dati binari all'interno di un programma PLC. Inoltre, approfondiremo le varie tipologie di dati utilizzati nei PLC, come integer, float, boolean, etc., e come vengono utilizzati per rappresentare le informazioni all'interno di un sistema di automazione.
- **Logica di Programmazione tramite Linguaggi PLC:** Una parte fondamentale del corso sarà dedicata alla logica di programmazione utilizzando diversi linguaggi PLC. Esploreremo linguaggi comuni come il Ladder Logic, il Structured Text, il Function Block Diagram e il Sequential Function Chart. Ogni linguaggio avrà il suo focus e le sue applicazioni specifiche, consentendo agli studenti di comprendere le diverse modalità di programmazione e di scegliere quella più adatta per una particolare applicazione industriale.

2.2 Ambiente di sviluppo - Tia Portal

Durante il corso, utilizzeremo il software TIA Portal come principale ambiente di sviluppo per la programmazione dei PLC. TIA Portal è uno strumento ampiamente utilizzato nell'industria per la sua versatilità e le sue potenti funzionalità. Durante le lezioni, verranno spiegate in dettaglio le principali caratteristiche e funzionalità del programma, fornendo agli studenti una solida comprensione di come utilizzare efficacemente questo software per creare e gestire progetti di automazione industriale. Durante il corso verranno mostrate altre piattaforme per mostrare le varie similitudini tra i vari ambienti di sviluppo, in particolare verrà mostrato Codesys, uno degli ambienti di sviluppo più utilizzato nell'industria e gratuito.

2.3 Struttura software e qualità del codice

La corretta strutturazione di un software rappresenta un elemento fondamentale che influenza direttamente l'efficienza, la manutenibilità e l'affidabilità dei sistemi di automazione industriale. Verranno introdotti ai partecipanti paradigmi di programmazione moderna provenienti dall'ingegneria del software puro, una prospettiva che spesso manca nel contesto industriale. Questi paradigmi consentono di sviluppare codice più modulare, scalabile e mantenibile, migliorando così l'efficienza complessiva dei sistemi PLC.

Verrà posta un'attenzione particolare sulla qualità del codice, evidenziando la differenza sostanziale tra un codice che esegue la stessa funzione e uno che lo fa in modo efficiente e ottimizzato.

2.4 Interfaccia HMI

Un elemento essenziale nell'ambito dell'automazione industriale è l'interfaccia uomo-macchina (HMI), che rappresenta il punto di interazione principale tra l'operatore umano e il sistema di controllo automatizzato. Durante questo capitolo, verranno introdotti agli studenti i concetti di base dell'HMI e verrà presentata un'applicazione base sviluppata all'interno di TIA Portal che verrà utilizzata per interagire con il software PLC sviluppato durante il corso. È importante sottolineare che, data la limitazione di tempo e la natura relativamente semplice della creazione di un'interfaccia HMI di base, questo capitolo non approfondirà in modo dettagliato tutte le funzionalità avanzate e le tecniche di progettazione disponibili all'interno di TIA Portal. Tuttavia, gli studenti avranno l'opportunità di acquisire familiarità con i concetti di base e di sperimentare direttamente il processo di creazione di un'interfaccia HMI funzionale.

3 Metodologia didattica

A inizio corso sarà presentato agli studenti un piccolo sistema di automazione industriale, il quale non si discosterà di molto da quelli affrontati durante il corso di studi. L'obiettivo è quello di fornire un'opportunità per affinare il loro modo di pensare e ragionare riguardo ai sistemi di automazione già affrontati, senza aggiungere una quantità eccessiva di teoria e di complicazioni non fondamentali. In questo modo, si mira a consolidare le conoscenze già acquisite durante il percorso scolastico e a migliorare la loro capacità di comprendere e analizzare sistemi industriali.

È importante sottolineare che durante il corso non verrà utilizzato hardware fisico, poiché l'intero processo sarà simulato direttamente su PC. Inoltre, si intende enfatizzare il concetto che il software sviluppato non dovrà essere strettamente legato all'hardware specifico, evitando così un errore comune nell'ambito dell'automazione industriale. I concetti sopra elencati nel programma del corso verranno spiegati man mano che il software di questo sistema di automazione industriale verrà sviluppato e come supporto verrà utilizzato un software di simulazione 3D, consentendo agli studenti di visualizzare l'interazione del software con una simulazione 3D dell'effettivo sistema.

Durante il corso, verrà tenuto conto dell'interazione degli studenti con l'IDE di sviluppo. Tuttavia, considerando che il corso ha una durata limitata e affronta argomenti vasti e potenzialmente complessi per chi non li ha mai affrontati prima d'ora, è importante ottimizzare il tempo evitando rallentamenti dovuti a problemi tecnici legati ai computer e a Tia Portal, che come qualsiasi IDE per l'automazione industriale è un programma molto pesante e complesso. Inoltre, poiché l'IDE può presentare variazioni tra versioni o essere sostituito nel tempo, concentrarsi su un singolo programma specifico risulterebbe poco pratico. Pertanto, l'attenzione sarà incentrata sui concetti e sulle metodologie di sviluppo, piuttosto che sull'interazione con uno specifico IDE, al fine di massimizzare l'apprendimento e la comprensione degli argomenti trattati. È importante notare che

nel contesto lavorativo potrebbero essere utilizzati altri ambienti di sviluppo, pertanto acquisire una comprensione solida dei principi di base garantirà una maggiore flessibilità nell'affrontare varie situazioni e strumenti.

4 Documentazione e materiale didattico

Per quanto riguarda la documentazione e il materiale didattico, verrà fornita una guida su TIA Portal per consentire agli studenti di orientarsi nei principali menu e funzioni del software. Riguardo alla parte teorica, il docente illustrerà gli argomenti accompagnandosi con slide esplicative, le quali verranno successivamente condivise con gli studenti. Questo approccio permetterà agli studenti di seguire la spiegazione in aula e di avere a disposizione un riferimento visivo per lo studio individuale.

Inoltre, il software sviluppato durante le lezioni sarà reso disponibile sia ai partecipanti al corso che ai docenti, al fine di favorire la collaborazione e la condivisione delle risorse didattiche. Questo consentirà ai docenti di utilizzare il materiale per finalità di approfondimento, aggiornamento e supporto nell'insegnamento dell'argomento trattato.

5 Programma di studio

1. Introduzione ai Fondamenti Hardware e Software:
 - Funzionamento di CPU, RAM e ROM.
 - Sistema binario e rappresentazione dei dati.
2. Configurazione del Progetto e dell'Hardware:
 - Configurazione di un progetto di automazione industriale.
 - Ciclo loop e watchdog per la gestione del programma.
3. Linguaggi Ladder e Structured Text (ST):
 - Concetti di base dei costrutti Ladder.
 - Utilizzo di Structured Text per la programmazione avanzata.
4. Funzioni Basilari e Timer/Contatori:
 - Implementazione di funzioni basilari.
 - Utilizzo di timer e contatori nel controllo di processo.
5. DB, FB e FC:
 - Creazione e utilizzo di Database (DB).
 - Sviluppo di Funzioni Blocco (FB) e Funzioni di Controllo (FC).
6. Variabili Locali e Globali, Strutture Dati:
 - Gestione delle variabili locali e globali.
 - Utilizzo delle strutture dati per organizzare le informazioni.
7. Clean Code e Object-Oriented Programming (OOP):
 - Approccio alla scrittura di codice pulito e manutenibile.
 - Concetti base di programmazione orientata agli oggetti tramite Funzioni Blocco.
8. Gestione degli Allarmi e delle Modalità:
 - Implementazione di sistemi di gestione degli allarmi.
 - Controllo delle modalità di funzionamento del sistema.
9. Gestione Ciclica di Lavorazione:
 - Implementazione di logiche cicliche per gestire i processi di lavoro in modo efficiente e ripetibile.
10. Gestione degli I/O e dei Dispositivi di Emergenza:
 - Configurazione e monitoraggio degli ingressi/uscite.
 - Utilizzo di dispositivi di emergenza per garantire la sicurezza del sistema.
11. Trend e Tabelle di Forzature:
 - Creazione di trend per il monitoraggio delle variabili di processo.
 - Utilizzo delle tabelle di forzature per modificare dinamicamente il comportamento del sistema.
12. Interfacciamento HMI:
 - Navigazione delle pagine dell'Interfaccia Uomo-Macchina (HMI).
 - Configurazione di pulsanti, elenchi di testi e allarmi visualizzati sull'HMI.