

**ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE**  
**"ENZO FERRARI"**  
BATTIPAGLIA (SA)

ANNO SCOLASTICO 2022/2023  
Classe 5<sup>a</sup> MAT - RAE  
Raffaele Carola – Antonio Turi

**PROGRAMMA DI TECNOLOGIE E TECNICHE DI INSTALLAZIONE, DI  
MANUTENZIONE E DI DIAGNOSTICA**

Sistema trifase. Carico equilibrato e squilibrato a stella e a triangolo. Potenza attiva, reattiva ed apparente per carichi a stella e a triangolo. Dorsali di alimentazione in corrente alternata trifase. Resistenza e reattanza specifiche di una linea in cavo. Calcolo della caduta di tensione lungo una linea in corrente alternata trifase. CDT unitaria. Caduta di tensione percentuale. Calcolo CDT per una linea in cavo con più carichi. Potenza ed energia persa per effetto joule lungo una linea in cavo. Calcolo della corrente assorbita da un motore asincrono trifase (MAT). Rendimento di un MAT. Dimensionamento delle linee in cavo col criterio termico ed elettrico. Corrente di impiego e portata del cavo. Protezione delle linee in cavo dal sovraccarico e dai cortocircuiti. Interruttore di protezione magnetotermico, corrente nominale e potere di interruzione. Schema elettrico di una cabina MT/BT. Calcolo delle correnti di corto circuito lungo una linea di alimentazione e ai morsetti del trasformatore di una cabina MT/BT. Impianti di messa a terra e interruttore differenziale.

Introduzione all'automazione industriale. Microcontrollore Arduino. Logica a microcontrollore Arduino, hardware e software. Struttura dell'IDE di Arduino. Sensori e Attuatori. Software di simulazione di Arduino, Tinkercad.

Logica elettromeccanica WLC. Contattore. Pulsanti di marcia e arresto con contatti NO e NC. Schema funzionale e di potenza per gli impianti di automazione a logica cablata. Software di simulazione CADe\_SIMU per impianti a logica cablata. Sistemi a logica cablata e a logica programmata. PLC. Dalla logica cablata alla logica programmata. Tabella di assegnazione ingressi/uscite del PLC. Schema ladder e Software di programmazione dei PLC. Trasferimento schema ladder da PC a PLC e collegamenti ingressi (sensori), ed uscite (attuatori) al PLC.

Hardware del PLC. CPU e moduli di ingresso e di uscita, moduli di comunicazione del PLC. Schema elettrico ingresso digitale e schema elettrico uscita digitale.

Memorie del PLC. Temporizzatore TON e TOF. Memoria merker e Merker speciali. Schema a blocchi e sequenza di funzionamento del PLC. Ciclo e tempo di scansione del PLC. Registro IPI e Registro IPU. Funzione set/reset. Contatore CTU, CTD e CTUD.

Introduzione al PLC S7-1200 con CPU 1215C, AC/DC/RLY della Siemens. Schema di collegamento ingressi/uscite. Software TIA Portal della Siemens. Programmazione strutturata per fasi dei sistemi di automazione. Primi elementi sui sistemi scada e pannelli di controllo HMI. HMI KTP700 basic color della Siemens. PLC S7-300 della Siemens. Cenni sulla programmazione ladder del software Siemens STEP 7 Pro.

Esercitazioni di laboratorio con Arduino e PLC. Circuito di comando di un mat e arresto automatico a finecorsa con segnalazione; ciclo automatico di marcia avanti e indietro con temporizzatori TON; semaforo per cantiere stradale; semaforo per cantiere stradale con tre temporizzatori; semaforo per incrocio stradale a quattro strade con giallo lampeggiante.

Applicazione con pannello HMI KTP700 basic color della Siemens.

Applicazione con logica cablata su due cilindri pneumatici, a doppio e a semplice effetto;

Applicazione per sistema di automazione a cilindri pneumatici con PLC S7-300;

Impianto apertura e chiusura cancello elettrico attività produttiva; Impianto con comando sequenziale di un mat e segnalazione; Impianto pompe sollevamento sottopasso ferroviario; Impianto automatico di comando di una macchina perforatrice di materiali (trapano); Impianto pompe di sollevamento acquedotto; Impianto cancello elettrico di grandi dimensioni; Impianto parcheggio campeggio con accesso a sbarra; Impianto con comando di un mat e segnalazione con partenza ritardata; Impianto di automazione riempimento e chiusura di bottiglie di vino; Impianto automatico inscatolamento confezioni di medicine. Impianto automatico cottura merendine. Impianto automatico preparazione prodotti agricoli: Impianto automatico per mangime di una stalla.

Guasti e affidabilità dei componenti e delle macchine elettriche. Tasso di guasto. Calcolo dell'affidabilità.