



**ALLEGATO AL DOCUMENTO DEL CONSIGLIO DI CLASSE**  
**PROGRAMMA DI**  
**TECNOLOGIE E TECNICHE DI INSTALLAZIONE**  
**E DI MANUTENZIONE E DI DIAGNOSTICA**  
**CLASSE 5<sup>a</sup> A MAT**

*Proff. Gianfranco Ceresini e Massimo Barezzi*

**1 Obiettivi specifici della disciplina**

- a. Saper affrontare in maniera sistemistica problemi tecnici, economici e organizzativi.
  - raggiunto da: *la maggioranza.*
- b. Essere in grado di orientarsi nella scelta di dispositivi per l'automazione di processi civili e industriali.
  - raggiunto da: *la maggioranza.*
- c. Conoscere le tecniche di interfacciamento e di elaborazione dei segnali di trasduttori e sensori.
  - raggiunto da: *la maggioranza.*
- d. Saper analizzare un problema di automazione attraverso diversi linguaggi di programmazione.
  - raggiunto da: *la maggioranza.*

**2.1 Generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica**

Produzione dell'energia elettrica e problematiche ambientali connesse. Fonti energetiche primarie, fabbisogno di energia elettrica in funzione dello sviluppo tecnologico e socio economico.

Centrali idroelettriche, termoelettriche e nucleari (cenni).

Fonti energetiche alternative: celle fotovoltaiche, pannelli solari. Energia eolica, energia geotermica e celle a idrogeno (cenni). Approfondimento sugli impianti fotovoltaici: caratteristiche, tipologie e dimensionamento.

Distribuzione dell'energia elettrica.

**2.2 Introduzione alla progettazione degli impianti elettrici**

Caratteristiche del progetto di un impianto elettrico: sicurezza, funzionalità, durata, economicità.

Distribuzione elettrica radiale e dorsale in cavo e con condotti sbarre. Definizione della corrente di impiego  $I_b$  Valutazione della corrente  $I_b$  in caso di linea radiale o dorsale. Esempi di calcolo della corrente  $I_b$ . Portata di un cavo  $I_z$ . Effetto termico dei cavi. Relazione tra portata, isolante e tipo di posa. Dipendenza della portata da temperatura ambiente e vicinanza con altri cavi.

Comportamento dei cavi nei confronti del fuoco. Esempi di designazione dei cavi. Cavi più comuni in commercio. Tabelle delle portate e coefficienti di correzione della portata. Caduta di tensione lungo una linea. Relazione tra  $I_b$  e  $I_z$ .

Protezione sovracorrenti. Interventi delle protezioni in caso di sovraccarico. Protezione sovraccarico linee derivate. Protezione cortocircuiti. Selettività totale e parziale. Selettività amperometrica e cronometrica. Esempi di impianti.

Conoscenza e comprensione del dimensionamento dei quadri elettrici, dimensionamento linea dorsale di distribuzione, calcolo di carichi convenzionali, calcolo delle correnti di impiego in un quadro elettrico.

### **2.3 Affidabilità e manutenzione**

Tipi di guasti e curva di mortalità. Affidabilità. Tipi di guasto e manutentabilità. Affidabilità applicata ai circuiti di comando con funzioni di sicurezza per le macchine industriali.

Affidabilità dei componenti e sistemi complessi; tasso di guasto, MTTF.

Piani di manutenzione programmata. Tipi di manutenzione. Piani di manutenzione programmata.

Obbligo di manutenzione e norme CEI. Manutenzione preventiva e correttiva. Controlli da effettuare in fase di manutenzione. Esempi di manutenzione con redazione di schede di controllo per: cabine MT/BT, quadri elettrici, motori elettrici e motoriduttori, impianti di illuminazione in interni e in esterni, illuminazione di emergenza, impianti civili, impianti fotovoltaici, impianti rivelazione incendio, impianti elettrici civili e industriali.

### **2.4 Operatività in sicurezza per gli interventi di manutenzione**

Lavori fuori tensione, sotto tensione e in prossimità di parti in tensione: procedure da seguire e DPI da utilizzare. Significato delle qualifiche aziendali PAV, PES e PEI nell'esecuzione dei lavori elettrici.

### **2.5 Automazione industriale**

- Ripasso sui principali componenti elettromeccanici utilizzati negli impianti automatici.
- Componenti elettronici utilizzati in ambito industriale.  
Pressostati, trasduttori di pressione e regolatori di livello. Termoregolatori. Encoder rotativi incrementali e assoluti. Elettrovalvole, cilindri pneumatici, elettromagneti. Elettrovalvole per fluidi industriali. Quadri elettrici, installazione, cablaggi.
- Sensori e trasduttori industriali.  
Encoder lineari, trasformatori variabili differenziali (LVDT), trasduttori lineari di posizione magnetostrittivi e potenziometri. Dinamo tachimetrica, ruota dentata con interruttore di prossimità. Traduttori di pressione relativa, assoluta, differenziale e idrostatica. Trasduttori per il controllo della portata. Estensimetri e celle di carico. Accelerometri. Sistemi di visione. Codici a barre e codici bidimensionali. Sistemi di identificazione RFID. Tecnologia NFC.
- Ripasso di elettropneumatica.
- Confronto tra tecnologie elettriche, elettroniche, elettropneumatiche
- Risoluzione di esercizi di automazione industriale mediante l'uso di una CAD con simulazione. Ogni esercizio ha richiesto la stesura dello schema elettrico di potenza, della tabella di assegnazione I/O, del software da editare nel PLC assegnato e lo schema elettrico di collegamento delle apparecchiature al PLC (I/O e relative alimentazioni). Ogni esercizio è stato collaudato mediante simulatore.

### **3**    **Metodi e strumenti per la didattica**

Lezione frontale. Lezione per problemi e per progetti. Discussione e lavoro di gruppo. Lettura ed analisi di testi specifici, compresi manuali tecnici e schemari. Analisi degli errori. Visualizzazione con schemi e diagrammi. Simulazione tramite personal computer con software specifico. Uso dei cataloghi tecnici.

Come sussidi didattici sono stati utilizzati: lavagna, audiovisivi, personal computer, videoproiettore e lavagna interattiva, libri di testo e manuali tecnici, cataloghi componenti elettrici ed elettronici.

Libri di testo e manuali tecnici: M. Barezzi: Tecnologie e tecniche di installazione e manutenzione vol. 1, 2 e 3, - Esercitazioni di impianti elettrici, simulazioni con CADe\_SIMU, Ed. San Marco.

#### **3.1**    **Verifica**

Prove di comprensione, esercizi scritti e orali, esercizi di misurazione, questionari, relazioni scritte, interrogazioni, test oggettivi, sviluppi di progetti.

#### **3.2**    **Valutazione**

##### **3.2.1**    **Formativa, itinere**

Essenzialmente costituita da test a forma chiusa od aperta funzionali a registrare i progressi compiuti ed eventualmente a reimpostare il percorso didattico attivando anche strategie di recupero, anche durante il periodo della didattica a distanza.

##### **3.2.2**    **Sommativa, quadrimestrale e finale**

Costituita da prove scritte e orali per l'accertamento delle conoscenze ed abilità acquisite con l'assegnazione di un voto. La griglia di valutazione adottata è riportata nel documento del consiglio di classe.

Parma, 15-05-2024

Gli Insegnanti  
*Gianfranco Ceresini   Massimo Barezzi*