

**ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE "LEONARDO da VINCI" PARMA**  
**A.S. 2022/2023**  
**TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI**  
**(TPSEE)**

**Docenti: Buratti Carlo e Flavio Karameto**

**Classe V Sez. Serale ELETTRROTECNICA (Art.: Elettrotecnica) A.S. 2022/2023**

**A) NORME TECNICA, UNIFICAZIONE E DISPOSIZIONI LEGISLATIVE**

Normalizzazione, unificazione e armonizzazione. Organismi normatori. Comitato elettrotecnico italiano. IEC e CENELEC 8  
Certificazione e controllo. Leggi principali del settore elettrico in particolare: D.lgs. 81/2008, Legge 168/1968, DM 37/2008

**B) IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI**

***Classificazione dei sistemi di distribuzione in relazione al collegamento a terra***

SISTEMA TT, SISTEMA TN-C, CIRCUITO DI GUASTO PER IL SISTEMA TN, SISTEMA TN-S, SISTEMA TN-C-S, CIRCUITO DI GUASTO PER IL  
SISTEMA TN  
SISTEMA IT.

**\* Cenni Introduzione all'impiantistica elettrica**

Sovracorrenti. Contatto diretto e contatto indiretto. Interruttori automatici. Fusibili. Interruttori differenziali. Impianto di terra. Dispensori. Conduttori di terra. Conduttori di protezione. Collettore principale di terra. Conduttori equipotenziali principali. Conduttori equipotenziali supplementari. Misure di protezione contro il contatto diretto. Tipi di isolamento. Involucri e barriere di protezione. Protezione mediante distanziamento. Protezione mediante ostacoli. Interruttore differenziale ad alta sensibilità. Misure di protezione contro il contatto indiretto. Interruzione automatica dell'alimentazione. Componenti di classe II. Separazione elettrica. Protezione combinata contro il contatto diretto e indiretto mediante sistemi a bassissima tensione. Bassissima tensione di sicurezza SELV (Safety Extra - Low Voltage) bassissima tensione di protezione. PELV (Protective Extra - Low Voltage). Apparecchi di classe III. Bassissima tensione funzionale FELV (Functional Extra - Low Voltage).

***Riepilogo generale sui sistemi trifase***

Generatore trifase simmetrico a stella e a triangolo. Carico equilibrato a stella e a triangolo. Cenni ai carichi squilibrati,

***Determinazione del carico convenzionale.***

Potenza convenzionale e corrente d'impiego. Fattore di utilizzazione. Fattore di contemporaneità. Potenza convenzionale dei gruppi di prese. Potenza convenzionale dei motori elettrici. Potenza convenzionale totale di un impianto. Teorema Buocherot delle potenze (attiva reattiva e apparente) per determinare la corrente d'impiego e il fattore di potenza complessivo.

***Condutture elettriche***

Definizioni e classificazioni. Caduta di tensione industriale. Condotti sbarre. Classificazione e struttura dei cavi elettrici. Caratteristiche funzionali dei cavi elettrici: tensioni nominali d'isolamento, temperature caratteristiche, portata in regime permanente, parametri elettrici dei cavi, modalità di posa delle condutture elettriche, portata dei cavi per bassa tensione posati in aria, portata dei cavi per bassa tensione con posa interrata. Utilizzo delle tabelle.

***Metodi per il dimensionamento e la verifica delle condutture elettriche***

Calcolo di progetto e di verifica. Metodo della caduta di tensione ammissibile. Metodo della caduta di tensione unitaria. Sezioni minime delle condutture elettriche.

***Sovracorrenti e apparecchi di protezione***

Sovraccarico e cortocircuito. Potenza di cortocircuito. Corrente di cortocircuito per una linea monofase. Corrente di cortocircuito per una linea trifase.

Classificazione degli apparecchi di manovra e di protezione dalle sovracorrenti. Modalità di estinzione dell'arco elettrico.

Caratteristiche funzionali degli interruttori: tensione nominale, corrente nominale, potere d'interruzione, potere di chiusura nominale su cortocircuito.

Interruttori automatici per bassa tensione: modulari, scatolati ed aperti. Sganciatori di sovracorrente: sganciatore magnetotermico, sganciatore elettronico di sovracorrente. Caratteristiche tecniche degli interruttori automatici e fusibili per bassa tensione: caratteristica d'intervento, correnti convenzionali di intervento e di non intervento. Energia specifica passante.

Protezione delle condutture elettriche contro il sovraccarico e il cortocircuito: criterio generale, punto d'installazione, corrente nominale e caratteristica d'intervento, potere d'interruzione, verifica dell'energia specifica passante. Protezione unica e distinta per sovraccarico e cortocircuito. Cenni alla selettività delle protezioni contro le sovracorrenti. Selettività realizzata mediante interruttori automatici.

### **Rifasamento degli impianti elettrici**

Cause e conseguenze di un basso fattore di potenza. Calcolo della potenza reattiva e della capacità delle batterie di rifasamento  
Potenza reattiva capacitiva.

(\*) Cenni Capacità e modalità di rifasamento: rifasamento distribuito; rifasamento per gruppi;

rifasamento centralizzato a potenza costante; rifasamento centralizzato a potenza modulabile; rifasamento misto.

(\*) Criteri di scelta del collegamento. scelta delle apparecchiature di protezione e manovra: resistenze di scarica; dispositivi d'inserzione; dispositivi antiscoppio; apparecchi di manovra e protezione.

(\*) Gli argomenti così evidenziati saranno sviluppati e approfonditi dopo la data del 12 maggio 2023 se le tempistiche lo consentiranno.

### **C) ATTIVITÀ DI LABORATORIO**

Impiantistica industriale, progettazione su CAD e realizzazione su pannello didattico.

Marcia-arresto di un MAT, marcia avanti-indietro di un MAT, cancello automatico e pressa automatica.

Programmazione di PLC e pannello HMI con i software CX-Programmer(Omron) e CX-Designer(Omron).

Libro: Tecnologie di Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettriche editore Hoepli autori Conte e altri, edizione 2012.

Manuale di Elettrotecnica Elettronica ed Automazione editore Hoepli edizione 2022.

Materiale tecnico messo a disposizione sulla piattaforma CLASSROOM.

Parma, 29/05/2023

#### **GLI INSEGNANTI**

prof. Carlo Buratti: \_\_\_\_\_

prof. Flavio Karaeto: \_\_\_\_\_

#### **GLI STUDENTI**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_