

## **ELENCO delle ATTIVITA' SVOLTE A.S. 2025/26**

*Insegnamento:* TTMID

*Docente:* Bono Erik, Di Maio Natan

*Classe:* 5BMAT

*Indirizzo:* Manutenzione e assistenza tecnica

*Metodo Insegnamento:*

- Lezione frontale;
- Esercizi svolti alla lavagna, dispense
- Schemi elettrici e disegni tecnici
- Lavori di gruppo
- Laboratorio ed esercitazioni

*Strumenti di lavoro:* libri di testo e dispense:

- Lim/Lavagna classica
- Dispense
- Appunti del docente

*Strumenti di verifica:*

- Prove scritte
- Interrogazioni orali
- Relazioni di laboratorio

*Libri di testo adottati:* Manuale del manutentore

*OBIETTIVI REALIZZATI (in termini di conoscenze, competenze, capacità):*

- Analizzare ed interpretare schemi di apparati, impianti e dispositivi di moderata complessità
- Realizzare apparati e impianti secondo le specifiche tecniche e le normative da settore
- Eseguire le attività di assistenza tecnica, nonché di manutenzione ordinaria e straordinaria, degli apparati, degli impianti, anche programmabili, e di veicoli a motore ed assimilati, individuando eventuali guasti o anomalie, ripristinandone la funzionalità e la conformità alle specifiche tecniche e alla normativa sulla sicurezza degli utenti

## CONTENUTI DISCIPLINARI SVOLTI

- UDA/Mod.1 : DESCRIZIONE E MANUTENZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRONICI

- Effetti della corrente elettrica sul corpo umano: interventi in caso di folgorazione, grafico tempo corrente.
- Definizione di massa ed esempi.
- Contatti diretti e indiretti: protezione dell'utente. IP e codice IP per involucri, interruttore differenziale, primi cenni sulle tipologie di impianti di terra (TT, TN, IT)
- Protezione contro le sovracorrenti: interruttore magnetotermico, relé termico, relé magnetico, curva di intervento relé termico e curva di intervento relé magnetico.
- Fusibili: principio di funzionamento e tipologie di fusibili Gg, Am.
- Equipotenzialità
- Valori limite di tensione convenzionale di non pericolo in c.c. e in c.a.
- Classificazione degli impianti elettrici in base alla funzione che assolvono: generazione, trasmissione, trasformazione, distribuzione, utilizzazione.
- Colori e denominazione dei conduttori (L1, L2, L3, N, PE, PEN), colori prese industriali, colori indicatori luminosi
- Tipi di isolamento: funzionale, principale, supplementare, doppio isolamento, isolamento rinforzato. Componenti di classe 0, I, II, III.

- UDA/Mod.2: RICERCA GUASTI E SICUREZZA

- Concetto di linea
- Impedenza di linea: resistenza e reattanza di linea
- Dimensionamento linee monofasi
- Perdite di potenza e cadute di tensione: Uso di tabelle CEI – UNEL
- Calcolo della potenza assorbita dalle utenze
- Analisi dei fattori correttivi che influenzano la portata di un cavo elettrico
- Corrente d'impiego dell'utilizzatore  $I_b$  e della portata  $I_z$
- Verifica della caduta di tensione sulla linea entro il 4%
- Scelta dell'interruttore automatico di protezione
- Scelta della sezione adeguata per un impianto elettrico di bassa tensione, mediante ausilio di tabelle estratte dalle norme di settore (utilizzo del manuale)
- Verifiche contro il sovraccarico (CEI 64/8);
- Cadute di tensione e perdite di potenza di linea
- Fusibili: Tipologie (gG, aM), esempi di applicazioni, curve di intervento e fusibili ad uso industriale
- Test e ricerca guasti: fusibili
- Salvamotori: funzione, caratteristica, taratura
- Ripasso: interruttori magnetotermici, caratteristiche e principio di funzionamento
- Applicazione di fusibili, interruttori magnetotermici e salvamotori nella protezione delle linee elettriche che alimentano motori asincroni trifase
- Tipologie di Trasformatori: MT/BT, trasformatori AT/AT, trasformatori speciali (TA. TV)
- Testo unico sulla salute e sulla sicurezza: T.U. 81/2008
- Segnaletica di sicurezza

- UDA/Mod. 3: POLITICHE DI MANUTENZIONE E DOCUMENTAZIONE PER LA MANUTENZIONE

- Manutenzione ordinaria e straordinaria: differenze, modi e tempi di attuazione.
- Metodi tradizionali di manutenzione: la manutenzione a guasto, la manutenzione preventiva: manutenzione predittiva e manutenzione programmata, la manutenzione autonoma, la manutenzione migliorativa.
- Metodi innovativi per la manutenzione: manutenzione sensorizzata, la tele-manutenzione, la tele-assistenza.
- Documenti in fase preparatoria alla manutenzione (documentazione di impianto): manuali di manutenzione e di funzionamento – dati tecnici – schemi dell'impianto.
- Documenti in fase operativa alla manutenzione: indicazioni per la corretta manutenzione, informazioni sulla manutenzione seguendo gli standard previsti.
- Documentazione specifica per la manutenzione: schede anagrafiche dei componenti, schede di manutenzione, calendario degli interventi, registro degli interventi, manuali di istruzione.
- Analisi di esempi di manuali di uso e manutenzione: esempio, automobile, motoriduttori, ecc...
- Procedura di manutenzione: fase preparatoria, esame della documentazione, modalità esecutive e approntamento delle attrezzature, autorizzazione, fase esecutiva, registrazione e riconsegna dell'impianto, gestione ricambi e approvvigionamento.
- La dichiarazione di conformità.
- Documenti di collaudo relativi alla manutenzione.
- Il contratto di manutenzione: il committente, la ditta appaltatrice, obblighi del committente ed obblighi della ditta appaltatrice.
- Costi (cenni): la manutenzione ordinaria e la manutenzione straordinaria.
- Preventivi di costo e presentazione offerte
- Computo metrico estimativo
- Concetto di guasto/avaria e relative classificazioni
- La ricerca guasti: il troubleshooting.
- La ricerca dei guasti: l'albero dei guasti.
- La tabella dei guasti
- Il metodo delle 5 domande e del come per rispondere alle cause di guasto (metodo FMEA)
- I key performance indicators: affidabilità, manutenibilità, disponibilità e sicurezza.
- Affidabilità: Il tasso di guasto  $\lambda$ , MTBF (tempo medio tra due guasti), la curva di affidabilità: guasti infantili, guasti casuali e guasti per usura. Aspettativa di vita utile: MTTF (tempo medio di guasto).
- Manutenibilità: tempo di intervento e tempo di riparazione.
- Disponibilità: calcolo della disponibilità a partire dal tasso di guasto  $\lambda$  e dal tempo medio di riparazione (MTTR).
- Principali criteri per la progettazione della manutenzione
- Il piano di manutenzione: struttura generale.
- Gestione dei rifiuti e sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI).

- UDA/MOD.4: MANUTENZIONE MOTORE ASINCRONO TRIFASE

- Visione video descrittivo sugli interventi di manutenzione
- Componenti di un motore asincrono trifase: statore, rotore, albero motore, morsettieria
- Morsettieria: smontaggio, esame a vista, serraggio morsetti
- Ventola per raffreddamento: smontaggio, pulizia, sostituzione filtri
- Cuscinetti albero motore: esame a vista, sostituzione
- Avvolgimenti: esame a vista, pulizia
- Attrezzatura per interventi di manutenzione
- DPI per le varie lavorazioni
- Qualifiche professionali necessarie per le attività di manutenzione specifiche

- Lettura di schemi di comando di motori asincroni

### *ATTIVITA' DI LABORATORIO*

- UDA 2 - Mod. 1: DESCRIZIONE E MANUTENZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRONICI
  - Richiami sulla sicurezza elettrica
  - Richiami sulla sicurezza in laboratorio
  - Verifica sperimentale dell'intervento dell'interruttore differenziale
- UDA 2 - Mod. 2: IMPIANTI ELETTRICI
  - Verifica sperimentale del rifasamento di un carico ohmico-induttivo con un condensatore

In fede, il docente

Bono Erik, Di Maio Natan

Firma dei rappresentanti di classe

NOME e COGNOME ..... Firma .....

NOME e COGNOME ..... Firma .....