

Anno Scolastico 2024/2025

Programma svolto della disciplina di: Elettrotecnica, Elettronica e Automazione

Classe: 5^AB-LOG

Indirizzo: Trasporti e Logistica, art.: Logistica

Docenti: Livio Caramanico, Pietro Simone Carbone

Modulo 1. – Ripasso sulle grandezze elettriche DC e AC sinusoidali e sui componenti elettrici lineari, R, L, C. Definizioni e unità di misura.

Segnali continui nel tempo, periodici e sinusoidali.

Parametri fondamentali dei segnali sinusoidali: Periodo T, frequenza f, fase φ (espressa in gradi o radianti), valore di picco, valore medio, valori efficaci di V e I. Potenza (W) ed Energia (J), Wh e kWh, equivalenze.

Il condensatore e la costante dielettrica ϵ .

L'induttore, flusso magnetico in Weber (Wb), vettore induzione magnetica B.

Correnti DC e AC: vantaggi e svantaggi per l'accumulo e la trasformazione.

Modulo 2. – I sistemi elettrici di potenza e le grandezze fondamentali

Produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica in AC.

Cenni sull'alternatore trifase. Tensioni di fase (f.e.m. E_1, E_2, E_3) e tensioni concatenate (V_{12}, V_{23}, V_{31}).

Distribuzione in c.a. monofase e trifase. Misura dell'Energia in Wh e kWh, equivalenza con il Joule.

Modulo 3. – L'Impianto elettrico civile

Principali normative e leggi del settore elettrico: normalizzazione, unificazione e armonizzazione; organismi normatori a livello nazionale, europeo e internazionale. Il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano). Legge n.186/1968 (realizzazioni "a regola d'arte"), il DM n.37/2008 (progettazione, affidamento dei lavori, dichiarazioni di conformità e di rispondenza), D.Lgs. n.81/2008 (tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro). Definizioni relative agli impianti e ai circuiti elettrici; classificazione dei sistemi elettrici secondo la tensione nominale (norme CEI 64-8).

Classificazione dei sistemi di distribuzione in relazione al collegamento a terra: sistemi TT, TN, TN-C.

Dispositivi a bassissima tensione (SELV) senza conduttore di terra. Impianto elettrico interrotto, deviato, invertito. Realizzazione pratica di pannello con deviatori, invertitori e prese 10/16A.

Modulo 4. – Dispositivi e sistemi di protezione

Tipi di contatto (diretto, indiretto) e valori limite della tensione. Tensioni di contatto limite convenzionali per impianti BT (CEI 64-8).

L'impianto di terra: parti costituenti un impianto di terra. Protezione contro i contatti indiretti mediante l'interruttore differenziale. Coordinamento tra interruttore differenziale (I_{dn}) e valore massimo della Resistenza di terra R_E .

Protezione contro il sovraccarico, le sovracorrenti e il cortocircuito; l'interruttore magnetotermico, tipologie e curve caratteristiche d'intervento.

Modulo 5. – Il trasformatore monofase

Principio di funzionamento, Legge di Lenz, relazioni costitutive del trasformatore monofase (ideale), indice o rapporto di trasformazione (n), dati di targa, perdite ohmiche e magnetiche, rendimento (η). Esempi numerici.

Modulo 6. -- Le onde elettromagnetiche

Definizione, rappresentazione grafica della propagazione nello spazio e nel tempo di un'onda em.

Parametri di un'onda em: ampiezza, lunghezza d'onda λ , frequenza f , periodo T .

Proprietà delle onde em: onde piane o trasversali rispetto alla direzione di propagazione, polarizzazione di un'onda piana, lo spettro elettromagnetico, le onde radio. La riflessione ionosferica per onde radio (30 kHz÷30 MHz). Differenza tra antenna hertziana e antenna marconiana.

Il Radar: principio di funzionamento, struttura di base di un'unità radar (radio detection and ranging), sensori radar, frequenze operative (microonde), radiazione coerente. Correlazione tra impulsi stretti, larghezza di banda e risoluzione.

Applicazioni: telerilevamento (rischi ambientali, agricoltura, sicurezza in ambito civile e militare), aiuto alla navigazione aerea e terrestre. Cenni storici sull'invenzione del radar, il contributo dell'Italia.

Attività svolte durante le ore di laboratorio:

- Circuiti elettrici e relativa rappresentazione grafica: schema di principio, di montaggio e unifilare.
- Impianti elettrici civili: organismi normatori e principali norme e leggi del settore elettrico.
- Esercitazione su Multisim, anello di guasto.
- Protezione totale contro i contatti diretti e indiretti. Differenziali ad alta sensibilità.
- Simulazione dell'interruttore differenziale con Multisim.
- Trasformatore ideale e reale: principi di funzionamento.
- Esercitazione di simulazione di un trasformatore ideale monofase.
- Le onde elettromagnetiche, utilizzi e dispositivi in ambito logistico e dei trasporti che sfruttano le o.e.m.
- Utilizzo del software Multisim per simulare circuiti ed effettuare misure.
- Ed. civica: Diritto del lavoro.

Libro di testo e altro materiale utilizzati:

- G. Conte, E. Impallomeni, "Elettrotecnica, Elettronica e Automazione – Indirizzo: Trasporti e Logistica", vol. unico, Ed. HOEPLI
- Materiale didattico fornito dai docenti e caricato su classroom:
- Guida ai simboli elettrici CEI;
- Manuale illustrato per l'impianto elettrico (GEWISS);

NB: La scansione dei moduli e delle unità didattiche non è necessariamente sequenziale.

Parma, 31/05/2025

Gli studenti:

I docenti:

Livio Caramanico

Pietro Simone Carbone

