

Istituto d'Istruzione superiore "Ferraris-Brunelleschi", Empoli (FI)

Anno scolastico 2023/2024, Classe VA Elettrotecnica

## PROGRAMMA SVOLTO

### Disciplina di Lingua e letteratura italiana

#### Modulo 1

##### Il secondo Ottocento

- L'Unità d'Italia: un'unificazione imperfetta
- L'Italia e l'Europa tra politiche coloniali e le lotte sociali
- Il trionfo della scienza: l'età del Positivismo
- Lettura dell'estratto da *Milano sconosciuta* di Paolo Valera, *Nei bassifondi della metropoli*
- L'irrazionalismo di fine secolo
- La lingua

#### Modulo 2

##### La Scapigliatura

- Nascita di un termine per vite "ai margini"
- temi e motivi della protesta scapigliata
- la poetica e lo stile
- Iginio Ugo Tarchetti: la vita e le opere
- lettura di *Una donna bruttissima* tratto dal romanzo *Fosca* di Tarchetti (collegamenti con la donna-vampiro nella storia dell'arte)

#### Modulo 3

##### Il Naturalismo e il Verismo

- una nuova poetica
- dal romanzo verista alla riflessione critica di Zola
- il modello naturalista nel contesto italiano
- Verismo e Naturalismo a confronto
- ai margini del Verismo
- Gustave Flaubert, vita e opere
- focus sulla trama del romanzo *Madame Bovary*

#### Modulo 4

##### Giovanni Verga

- Gli anni giovanili e le prime esperienze letterarie

- la svolta verista e il ritorno in Sicilia
- la produzione pre-verista (in sintesi con focus sulla trama del romanzo *Storia di una capinera*)
- sintesi delle principali tematiche nelle raccolte *Vita dei campi* e *Novelle rusticane*
- trame e letture di alcuni estratti dei romanzi *I Malavoglia* e *Mastro-don Gesualdo*
- conoscenza dei titoli e delle tematiche in *Il ciclo dei vinti*
- il Verismo e le sue tecniche
- la rappresentazione degli umili
- *Rosso Malpelo*
- la concezione della vita
- *La roba*

## **Modulo 5**

### Il Decadentismo

- le definizioni di Decadentismo
- due filoni complementari: Simbolismo ed Estetismo
- Temi e motivi del Decadentismo
- Antonio Fogazzaro: vita, opere e tematiche
- focus sul romanzo *Malombra* con lettura di un estratto (*Un misterioso manoscritto*)

## **Modulo 6**

### Gabriele D'Annunzio

- la vita
- Le opere: carrellata dei titoli con approfondimento di stile, trama e tematiche per *Il piacere*, *Il fuoco*
- Lettura dell'estratto dal romanzo *Il piacere*, *Il ritratto dell'esteta*
- il superomismo
- lettura della scheda di approfondimento *D'Annunzio e il fascismo*
- *Alcyone*: la struttura dell'opera, i temi, lo stile
- lettura e analisi di *La pioggia nel pineto*

## **Modulo 7**

### Il romanzo europeo del primo Novecento

- dall'Ottocento al Novecento
- Le caratteristiche del romanzo contemporaneo
- Franz Kafka: vita in breve

- focus sulla trama de *Il processo*
- focus del rapporto con il padre
- lettura dell'estratto *L'arresto di K.*

## **Modulo 8**

### Italo Svevo

- la vita
- le opere
- trame dei romanzi *Senilità* e *La coscienza di Zeno*, tematiche principali (l'inetto)
- lettura dell'estratto da *La coscienza di Zeno*, *La morte del padre* (capitolo 4)

## **Modulo 9**

### Luigi Pirandello

- la vita
- le opere
- focus sul saggio *L'umorismo*
- analisi delle principali tematiche, compreso il titolo *Uno, nessuno, centomila*
- approfondimento sul romanzo *Il fu Mattia Pascal*
- lettura dell'estratto *Io e l'ombra mia* (capitolo 15 del romanzo *Il fu Mattia Pascal*)

## **Modulo 10**

### Il Futurismo

- in sintesi, con proiezione del power point
- vita di Filippo Tommaso Marinetti e titoli curiosi delle principali opere

## **Modulo 11**

### Giuseppe Ungaretti

- la vita
- le opere in sintesi e i grandi temi
- *L'Allegria*, analisi dell'opera
- lettura e analisi delle seguenti poesie: *Veglia* – *Fratelli* – *San Martino del Carso*

## **Modulo 12**

### Cesare Pavese

- la vita

- le opere: titoli
- analisi dei seguenti romanzi: *La casa in collina* – *La luna e i falò*
- raccolta poetica *Lavorare stanca*
- analisi della poesia *Sei la terra e la morte*
- lettura dell'estratto *I tedeschi alle Fontane* (capitolo 16, *La casa in collina*)
- lettura dell'estratto *Il ritorno di Anguilla* (capitolo 5, *La luna e i falò*)

### **Modulo 13**

#### Lettura in classe

Come metro di paragone con la narrativa italiana contemporanea, la classe e l'insegnante hanno letto alcuni estratti del romanzo *Le assaggiatrici* di Rosella Postorino

#### **Modulo di educazione civica**

Durante il I quadrimestre l'insegnante ha affrontato l'argomento della parità di genere tramite la visione di alcune clip di intellettuali come Corrado Augias, Michela Murgia e l'attrice Paola Cortellesi. Inoltre è stata approfondita la vicenda di Franca Viola.

Dopo molte riflessioni, gli alunni hanno svolto un compito scritto su un estratto della scrittrice Rosella Postorino relativamente ad un'esperienza vissuta e trasposta sulla sua pagina facebook (l'insegnante ha proposto l'estratto in accordo con l'autrice).

Progetti: *Mi aspetto rispetto*, associazione Lilith.

Data: 10-05-2024

Firme degli alunni rappresentanti di classe:

Firma dell'insegnante:

# I.I.S. G. FERRARIS - F. BRUNELLESCHI

Classe 5° A - Elettrotecnica e Elettronica  
PROGRAMMA SVOLTO DI MATEMATICA  
A.S. 2023 - 2024

Insegnante: Giancarlo Ragucci

## Matematica

### - Ripasso del programma dell'anno precedente

Richiami sulle funzioni: interpretazione di funzioni analitiche come prodotto, quoziente, somma algebrica di funzioni; riconoscimento della struttura di funzioni composte.

Richiami sulla derivata: interpretazione geometrica e calcolo di derivate.

### - Integrale indefinito

Le primitive di una funzione analitica.

L'integrale indefinito.

Integrali immediati: funzione potenza, funzioni seno e coseno, esponenziale.

Proprietà di linearità.

Metodo di integrazione per parti e caso particolare del logaritmo naturale.

Integrazione di funzioni razionali fratte con denominatore di primo o secondo grado.

### - Integrali numerici

Approssimazione di integrali definiti con il metodo dei rettangoli. Stima dell'errore.

Calcolo di integrali numerici attraverso la predisposizione di un foglio di calcolo.

### - Integrale definito

Area sottesa al grafico di una funzione positiva in un intervallo limitato come limite comune delle approssimazioni per eccesso e difetto attraverso rettangoli.

Generalizzazione al caso di funzioni di segno qualsiasi.

Proprietà dell'integrale definito.

Il teorema della media (enunciato e dimostrazione).

La funzione integrale.

Il teorema fondamentale del calcolo integrale (enunciato e dimostrazione).

Calcolo dell'integrale definito.

Area compresa tra i grafici di più funzioni.

### - Integrale improprio

Punti di discontinuità e definizione di integrale improprio.

Integrale esteso ad intervalli illimitati.

Integrali convergenti e integrali divergenti.

### - Educazione Civica

#### Privacy e Rete

Evoluzione sintetica del concetto di privacy e diritto alla tutela dei dati personali

Matematica e buone pratiche per la tutela della propria sfera privata: idee.

Empoli, 7 maggio 2024

I rappresentanti di classe

L'insegnante

Giancarlo Ragucci

# PROGRAMMA SVOLTO DI TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

**A.S. 2023/2024 Classe 5°AE**

**Docenti: Prof. Matteo Ciardi, Prof. Antonio Acunzo**

**Numero ore settimanali: 6 (2 ore di teoria, 4 ore di laboratorio)**

## CONTENUTI DEL CORSO

### *Attività 1 Impianti elettrici utilizzatori in BT: dimensionamento e verifica delle condutture*

- Calcolo della corrente di corto circuito.
- Impedenza della rete di alimentazione.
- Impedenza del trasformatore.
- Impedenza della linea MT e BT.
- Modello elettrico e matematico della rete.
- Tipi di corto circuito: trifase, bifase senza terra.
- Corrente di corto circuito trifase massima e minima CEI 11-28.
- Corrente di corto circuito bifase senza terra massima e minima CEI 11-28.
- Esercitazioni.

### *Attività 2 Rifasamento*

- Tipologie di carichi elettrici che assorbono la Potenza Reattiva.
- ARERA e delibera sul rifasamento (2016).
- Le fasce di  $\cos\phi$  e le relative tariffe.
- Condizioni alle quali c'è l'obbligo del rifasamento: potenza impegnata e  $\cos\phi$ .
- Calcolo della Potenza Reattiva del quadro di rifasamento, triangolo delle potenze.
- Tipologie di rifasamento: centralizzato (automatico) e distribuito (fisso).
- Schema elettrico del quadro di rifasamento centralizzato.
- Funzionamento del regolatore installato sul quadro di rifasamento centralizzato.
- Rifasamento delle perdite a vuoto del trasformatore.
- Esercitazioni.

### *Attività 3 Illuminotecnica*

- Flusso Luminoso, Efficienza Luminosa, Intensità Luminosa, Illuminamento.
- Norma UNI 12464 per illuminazione degli interni.
- La curva fotometrica.
- Metodo del flusso totale per il calcolo del numero di lampade.
- Verifica dell'illuminamento in un punto con il metodo punto a punto
- Esercitazioni.

### *Attività 4 Impianti fotovoltaici*

- Celle, pannelli e stringhe.
- Cella monocristallina e policristallina.
- Pannelli in serie ed in parallelo, caratteristica V-I della cella e del pannello.
- Variazione della tensione al variare della temperatura della cella.
- Variazione della potenza prodotta al variare dell'irraggiamento solare.
- Sistemi ad inseguimento solare.

- Angolo di inclinazione del pannello fotovoltaico.
- Angolo di Azimut del pannello fotovoltaico.
- Schema elettrico per impianti fotovoltaici fino a 6kWp.
- Schema elettrico per impianti fotovoltaici fino a 1MWp.
- Influenza della posizione geografica del pannello sull'energia solare disponibile per l'impianto fotovoltaico.
- Esercitazioni.

### *Attività 5 Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica*

- Sistema elettrico di trasmissione e distribuzione.
- Connessione delle cabine MT/bt alla rete di distribuzione sistema entra-esci.
- Layout della cabina MT/bt: locale consegna, locale misure, locale utente.
- Quadri MT.

### *Esercitazioni*

- Progetto dell'impianto elettrico di un capannone industriale con cabina MT/bt.

### **ATTIVITA' DI LABORATORIO**

- Esercitazione 1: Marcia ed arresto di un motore asincrono trifase con PLC.
- Esercitazione 2: Doppia inversione automatica di marcia di un motore asincrono trifase con PLC.
- Esercitazione 3: Impianto di movimentazione e conteggio pezzi con fotocellula gestito da PLC.
- Esercitazione 4: Gestione del riempimento di un serbatoio e sistema di irrigazione gestito da PLC.
- Esercitazione 5: Gestione dell'apertura e della chiusura di un cancello automatico con il PLC.

### **METODI PER LA VERIFICA E LA VALUTAZIONE**

- Colloqui orali
- Verifiche scritte
- Esercitazioni
- Valutazioni con griglia ed indicatori

Empoli 06/05/2024

Gli alunni Rappresentanti

I docenti

Lucrezia Quagliana

Prof. Matteo Ciardi

Francesco Pisano

Prof. Antonio Acunzo

**ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "FERRARIS BRUNELLESCHI"  
EMPOLI (FI)**

**CLASSE 5A ele - A.S. 2023/2024**

**PROGRAMMA DI EDUCAZIONE FISICA**

**PARTE PRATICA**

- Apprendimento dei fondamentali nelle varie discipline.
- Apprendimento dei singoli regolamenti tecnici.
- Perfezionamento di tecniche posturali e correttive.
- Miglioramento delle singole capacità motorie (forza, resistenza, mobilità articolare).
- Potenziamiento muscolare generale.
- Miglioramento della tonicità muscolare.
- Conoscenza delle risposte adattive dell'allenamento (Super compensazione).
- Realizzazione in forma teorica di un micro ciclo di sedute di lavoro.
- Giochi sportivi (Basket, pallavolo, pallamano, calcetto).

**PARTE TEORICA**

- Anatomia umana. Lo scheletro, le articolazioni, i muscoli.
- Traumatologia sportiva: distorsioni, lussazioni, fratture, traumi cranici.
- Meccanismi di produzione energetica, ATP, meccanismo aerobico e anaerobico.
- Allenamento per la forza.
- Allenamento per la resistenza.
- Test di Cooper.
- Le posture e la ginnastica correttiva.
- Tipi di contrazione (isometrica e isotonica).
- Utilizzo del lavoro muscolare come pratica riabilitativa.
- I paramorfismi (scoliosi, lordosi, cifosi, piede piatto).
- Il doping (anfetamine e sostanze che agiscono sul SNC).
- Apparato locomotore
- Apparato cardiocircolatorio
- Arterie, vene, vasi capillari

*Empoli, li 07/05/2024*

*Prof. GIANLUCA CASTIGLIONE*



# Istituto d'Istruzione Superiore 'G. Ferraris – F. Brunelleschi'

## PROGRAMMA DI SISTEMI AUTOMATICI

Classe: 5AE

A.S. 2023/2024

Docenti: Prof.ssa Apolito Lidia Prof.ssa Randa Serena

### **1° Modulo – Analisi di sistemi di primo e secondo ordine**

Ripasso su Trasformate e Antitrasformate di Laplace. Determinazione della funzione di trasferimento di un sistema. Esame delle caratteristiche delle funzioni di trasferimento: forma poli e zeri, forma con costanti di tempo e passaggio da una forma all'altra. Analisi dei sistemi. Definizione di ordine di un sistema: sistemi di 1° e 2° ordine. Fasi dell'analisi di un sistema. Sistemi del 1° ordine RC e RL. Calcolo della funzione di trasferimento e della risposta di un sistema di primo ordine. Calcolo e analisi della risposta al gradino di sistemi del 1° ordine. Sistemi del 2° ordine RLC: caratteristiche, parametri, determinazione della funzione di trasferimento e della risposta al gradino. Analisi della risposta al gradino di sistemi del 2° ordine. Condizione di un sistema di secondo ordine al variare dello smorzamento. Caratteristiche della risposta al gradino di un sistema del secondo ordine in presenza di oscillazioni. Risposta in frequenza e introduzione ai Diagrammi di Bode.

### **2° Modulo – Diagrammi di Bode**

Diagramma di Bode del modulo: basi teoriche, grafici dei termini elementari, regole per il tracciamento e per il tracciamento veloce. Diagramma di Bode della fase: basi teoriche, grafici dei termini elementari, regole per il tracciamento e per il tracciamento veloce.

### **3° Modulo: Stabilità e stabilizzazione dei sistemi**

Grado di stabilità di un sistema: asintotica stabilità, semplice stabilità e instabilità. Funzione di trasferimento e stabilità: la posizione dei poli nel piano complesso ed effetto sulla stabilità di un sistema. Criterio di Routh. Criterio di stabilità di Bode. Stabilizzazione di sistemi e reti correttrici: stabilizzazione mediante riduzione del guadagno di anello, stabilizzazione mediante spostamento a destra di un polo (rete anticipatrice) e stabilizzazione mediante spostamento a sinistra di un polo (rete ritardatrice). Vantaggi e svantaggi delle reti correttrici.

### **4° Modulo – Il controllo automatico**

Caratteristiche generali dei sistemi di controllo. Controllo ad anello aperto. Controllo ad anello chiuso.

Da svolgere -

Basi matematiche: blocchi integratore e derivatore. Controllo statico e analisi del comportamento a regime (errore a regime) di un sistema retroazionato. Analisi del comportamento dinamico di un sistema retroazionato.

## **5° Modulo: Controllori PID (da svolgere)**

Controllore proporzionale (P). Controllore proporzionale-integrale (PI). Controllore proporzionale-derivato (PD), Controllore proporzionale–integrale-derivato (PID). Analisi e progetto del PID.

## **6° Modulo: Attività di Laboratorio**

### **Controllore a logica programmabile PLC**

Caratteristiche, vantaggi della logica programmabile rispetto alla logica cablata e linguaggio di programmazione LADDER. Marcia e arresto di un MAT (differenza tra elementi logici diretti e negati). Tabelle di assegnazione I/O. Flowchart del ciclo di scansione del PLC. Esercitazioni con l'utilizzo dell'autoritenuta, degli interblocchi, delle funzioni AND e OR tra contatti, dei consensi di attivazione delle uscite e del Timer di tipo TON: distributore di bevande; sequenze temporizzate di led; sequenze temporizzate di uscite; avviamento in sequenza di due o più motori; riempitrice automatica; lavaggio chimico; inversione di marcia e inversione di marcia automatica temporizzata di un MAT e cancello automatico.

Concetti di fronte di salita (diff. positiva) e fronte di discesa (diff. negativa) e applicazione nell'esercitazione del comando di una pressa. Il blocco funzione Contatore e relativi parametri. I contatori CTU e CTUD e relative esercitazioni: confezionamento prodotti; contapezzi di due altezze e parcheggio.

PLC Modulo I/O analogico - input analogico e dichiarazione di variabili di tipo INT. Impostazioni della scheda opzionale. Funzioni MOVE, DIV, MUL e comparatori. Esercitazioni: controllo temperatura; prosciuttificio e serbatoio.

### **Elettropneumatica**

Pistoni a singolo effetto e pistoni a doppio effetto. Elettrovalvole 3/2. Elettrovalvola bistabile 5/2. Semplici prove pratiche sul pannello pneumatico.

### **Amplificatore Operazionale**

Simbolo circuitale, caratteristiche dell'A.O. ideale e reale e integrato  $\mu A741$ . Configurazioni degli amplificatori operazionali e relative simulazioni con PSpice: invertente e non invertente, sommatore invertente e non invertente e A.O. differenziale.

Da svolgere

Amplificatore operazionale configurazione integrativo. Amplificatore operazionale configurazione derivativo. Condizionamento di segnale con sensore di temperatura LM35. Condizionamento di segnale: esempio con offset con sensore di temperatura TMP36. Esempio di un controllore PID.

Empoli, 07/05/2024

Gli studenti

I docenti

**Classe: V A    Indirizzo: ELETTRTECNICA**

**Materia: LINGUA INGLESE**

Docente: Axinte Roxana Mihaela

Sono stati trattati i seguenti argomenti usando i libri indicati:

- *Strambo, Linwood, Dorrity – New On Charge, Petrini Ed.* (Unità 7, 8, 9, 10)

Generators and motors: the generation of current; AC, DC motors; Types and applications

Batteries, types of batteries

Renewable and non-renewable energy sources

Electricity generation, transmission, and distribution

Robotics, the Turing test, Three laws of robotics

- *Spiazzi, Tavella, Layton – Compact Performer, Shaping Ideas, Zanichelli Ed.*

Le rivoluzioni (Industriale, Indipendenza americana)

Victorian Age, Dickens (cenni)

Inizi '900, WWI-WWII (cenni)

- *English File Digital Gold B1/B1+ OUP Editore* (Unità 9, 10); *Bonci, Howell – Grammar in progress, Zanichelli Ed.* (esercitazioni)

Ripasso tempi verbali

Periodo ipotetico (1st, 2nd 3rd Conditionals)

Relative clauses

DOCENTE

ALUNNI

Istituto d'Istruzione superiore "Ferraris-Brunelleschi", Empoli (FI)

Anno scolastico 2023/2024, Classe VA Elettrotecnica

## PROGRAMMA SVOLTO

### Disciplina di STORIA

#### Capitolo 1: La belle époque tra luci e ombre

- la *belle époque*: un'età di progresso
- la partecipazione politica delle masse, l'istruzione e la questione femminile
- lotta di classe e interclassismo
- la crisi agraria e l'emigrazione dall'Europa
- la competizione coloniale e il primato dell'uomo bianco

#### Capitolo 2: Vecchi imperi e potenze nascenti (in sintesi)

- L'età degli imperialismi
- La Germania di Guglielmo II
- La Francia e il caso Dreyfus
- L'impero austro-ungarico e la questione della nazionalità
- La Russia zarista tra reazione e spinte democratiche
- Gli Stati Uniti: una potenza in ascesa

#### Capitolo 3: L'Italia giolittiana

- La crisi di fine secolo e l'inizio di un nuovo corso politico
- Socialisti e cattolici, nuovi protagonisti della vita politica italiana
- La politica interna di Giolitti
- Il decollo dell'industria e la questione meridionale
- La politica coloniale e la crisi del sistema giolittiano

#### Capitolo 4: La Prima guerra Mondiale

- L'Europa alla vigilia della guerra
- L'Europa in guerra (compresa la lettura "La guerra fra i re cugini")
- Un conflitto nuovo
- L'Italia entra in guerra (1915)
- Un sanguinoso biennio di stallo (1915-1916)
- La svolta del conflitto e la sconfitta degli Imperi centrali (1917-1918)

- I trattati di pace (1918-1923) con approfondimento solo di Il trattato di Versailles, le terre assegnate all'Italia, l'epidemia di spagnola, il genocidio degli Armeni, il nuovo ruolo sociale femminile (realizzazione di alcune ricerche su tali tematiche)

### **Capitolo 5: La Rivoluzione russa**

Il capitolo è stato trattato in sintesi e con l'ausilio di alcuni video-documentario (approfondimento soprattutto delle figure di Lenin, Trotsky e della sorta della famiglia reale)

### **Capitolo 6: L'Italia dal dopoguerra al fascismo**

- La crisi del dopoguerra
- Il "biennio rosso" e la nascita del Partito comunista
- La protesta nazionalista
- L'avvento del fascismo
- Il fascismo agrario
- Il fascismo al potere
- visione di alcune clip da YouTube sulla figura di Benito Mussolini e sulla sua capacità oratoria (il metodo dell'ovazione collettiva)

### **Capitolo 7: L'Italia fascista**

- La transizione dallo Stato liberale allo Stato fascista
- L'affermazione della dittatura e la repressione del dissenso
- La costruzione del consenso
- La politica economica (corporativismo, battaglia del grano, bonifiche)
- La politica estera (in sintesi)
- Le leggi razziali

### **Capitolo 8: La Germania dalla Repubblica di Weimar al Terzo Reich**

L'insegnante ha distribuito alcune fotocopie da un altro libro di testo toccando i seguenti argomenti:

- la fine del Secondo Reich e le difficoltà della Repubblica tedesca
- la crisi economica e finanziaria
- ostacoli alla Repubblica
- i nazisti tentano un colpo di Stato
- la crisi del 29'
- il programma ideologico e politico di Hitler
- le idee naziste conquistano i tedeschi

- il Terzo Reich e il nazismo (nel dettaglio, compresa la persecuzione degli ebrei)
- la guerra civile in Spagna
- approfondito su *Guernica*

**Capitolo 11:** La Seconda guerra mondiale

- Lo scoppio della guerra
- L'attacco alla Francia e all'Inghilterra
- La guerra parallela dell'Italia e l'invasione dell'Unione Sovietica
- Il genocidio degli Ebrei
- La svolta della guerra
- La guerra in Italia
- La vittoria degli Alleati
- Verso un nuovo ordine mondiale
- letture di approfondimento di alcuni argomenti come la questione ebraica

**Modulo finale:** progetto di educazione civica nell'ambito storico con *Investire in democrazia* (modulo di 6h)

Data:

Firme degli alunni rappresentanti di classe:

Firma dell'insegnante:

# **PROGRAMMA SVOLTO DI ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA**

## **Classe 5A Elettrotecnica ITI**

**Docenti: prof.ssa Elena Martini**

**prof. Andrea Torriti**

### **Modulo 1: Trasformatore monofase**

Aspetti costruttivi.

Principio di funzionamento del trasformatore ideale. Funzionamento a vuoto. Funzionamento a carico.

Potenze. Trasformazione delle impedenze.

Circuito equivalente del trasformatore reale.

Funzionamento a vuoto. Rapporto di trasformazione a vuoto. Bilancio delle potenze. Prova a vuoto.

Funzionamento a carico. Bilancio delle potenze. Circuito equivalente primario. Circuito equivalente secondario.

Funzionamento in corto circuito. Prova di corto circuito. Dati di targa del trasformatore. Potenza apparente nominale. Frequenza nominale. Rapporto di trasformazione a vuoto. Correnti nominali. Perdite e corrente a vuoto. Tensione di corto circuito percentuale. Potenza di corto circuito. Fattore di potenza in corto circuito.

Variazione di tensione da vuoto a carico.

Perdite e rendimento.

### **Modulo 2: Trasformatore trifase**

Tipi di collegamento, rapporto di trasformazione. Circuiti equivalenti. Potenze, perdite e rendimento, variazione di tensione da vuoto a carico. Dati di targa. Criteri di scelta del tipo di collegamento dei trasformatori trifase.

Collegamento in parallelo. Trasformatori monofase in parallelo. Trasformatori trifase in parallelo.

### **Modulo 3: Macchina asincrona. Aspetti costruttivi**

Struttura generale del motore asincrono trifase. Cassa statorica. Circuito magnetico statorico. Circuito magnetico rotorico. Avvolgimento statorico. Avvolgimento rotorico. Tipi di raffreddamento.

### **Modulo 4: Macchina asincrona trifase**

Campo magnetico rotante trifase. Campo magnetico rotante nella macchina asincrona trifase. Tensioni indotte negli avvolgimenti. Funzionamento con rotore in movimento, scorrimento. Circuito equivalente del motore asincrono trifase. Funzionamento a carico, bilancio delle potenze. Funzionamento a vuoto. Funzionamento a rotore bloccato. Circuito equivalente statorico. Dati di targa del motore asincrono trifase. Curve caratteristiche del motore asincrono trifase. Caratteristica meccanica del motore asincrono trifase. Calcolo delle caratteristiche di funzionamento del motore asincrono trifase. Funzionamento da generatore e da freno della macchina asincrona.

### **Modulo 5: Macchina asincrona trifase. Avviamento e regolazione (Ed. civica)**

Aspetti generali. Motore con rotore avvolto e reostato di avviamento. Motori a doppia gabbia e a barre alte. Avviamento a tensione ridotta. Regolazione della velocità mediante variazione della frequenza e della tensione (inverter). Cenni sui motori a più velocità ottenuti per variazione del numero dei poli.

### **Modulo 6: Cenni motore asincrono monofase. (da svolgere)**

Principio di funzionamento. Tipi di motori asincroni monofase.

### **Modulo 7: Cenni macchina sincrona (da svolgere).**

Aspetti costruttivi. Funzionamento a vuoto. Funzionamento a carico, reazione d'indotto.

### **Modulo 8: Cenni macchina a corrente continua (da svolgere)**

Aspetti costruttivi.

Dinamo: principio di funzionamento. Tipi di eccitazione.

Motore cc: principio di funzionamento. Caratteristica meccanica, tipi di eccitazione, tipi di regolazione.

### **Modulo 9: Attività di laboratorio.**

Prova a vuoto su un trasformatore monofase.

Prova in corto circuito su un trasformatore monofase.

Prova a carico su un trasformatore monofase.

Prova a vuoto su un trasformatore trifase.

Prova in corto circuito su un trasformatore trifase.

Prova a carico su un trasformatore trifase.

Prova a vuoto su un motore asincrono trifase e determinazione delle perdite.

Prova a rotore bloccato su un motore asincrono trifase.

Prova a carico su un motore asincrono trifase con freno Pasqualini.

09/05/2024

Gli alunni

I docenti

Elena Martini

Andrea Torriti