

ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE "L. EINAUDI" – ALBA
ANNO SCOLASTICO 2022/2023

CLASSE 4°H

Disciplina: **ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA**

PROGETTAZIONE DIDATTICA ANNUALE

Elaborata e sottoscritta dai docenti:

| Cognome e Nome | Firma |
|----------------|-------|
| Fabio Borza | |
| Duilio Isoardi | |

COMPETENZE FINALI (descrizione schematica delle competenze finali che si dovranno raggiungere)

C₁: Saper trattare funzioni sinusoidali in vettori e numeri complessi ed eseguire operazioni con i numeri complessi.

C₂: Saper analizzare e risolvere circuiti in corrente alternata calcolandone l'energia, la potenza e saper rifasare le linee.

C₃: Saper analizzare e trattare i sistemi trifasi e risolvere semplici sistemi trifasi calcolandone l'energia, la potenza e saper eseguire il rifasamento trifase.

C₄: Saper calcolare i parametri di un trasformatore monofase, e analizzare il suo funzionamento a vuoto e sotto carico.

C₅: Saper analizzare e dimensionare circuiti RC ed RL.

C₆: Saper analizzare e dimensionare circuiti con diodi in funzione di varie applicazioni.

C₇: Saper leggere e interpretare i fogli tecnici dei BJT e sceglierne i tipi più adatti al progetto.

C₈: Saper leggere e interpretare i fogli tecnici dei BJT e sceglierne i tipi più adatti al progetto.

C₉: Saper effettuare l'analisi e il progetto di amplificatori e valutandone la risposta in frequenza.

C₁₀: Saper calcolare le costanti fondamentali di una dinamo e tracciarne la caratteristica a vuoto e sotto carico e saper calcolare i parametri di un motore a magneti permanenti e le caratteristiche e vuoto a sotto carico.

C₁₁: Saper analizzare circuiti con Amplificatori operazionali definendone la struttura circuitale idonea a svolgere varie funzioni dimensionandone i componenti circuitali.

MODULI

M₁: Funzioni periodiche, circuiti in corrente alternata e potenza in corrente alternata.

M₂: Sistemi trifasi e potenze nei sistemi trifasi.

M₃: Trasformatore monofase e macchina a corrente continua.

M₄: Risposta nel dominio del tempo di circuiti RC ed RL e Diodi e applicazioni.

M₅: Transistore bipolare (BJT) e ad effetto di campo (FET).

M₆: Amplificatori di segnale e Amplificatori operazionali.

MODULO 1 Funzioni periodiche, circuiti in corrente alternata e potenza in corrente alternata.
Ripasso Magnetismo ed Elettromagnetismo

Prerequisiti / connessioni con moduli interdisciplinari e/o unità didattiche precedenti:

Leggere e tracciare diagrammi cartesiani, eseguire operazioni fondamentali tra vettori, saper eseguire operazioni con i numeri complessi e saper risolvere circuiti in corrente continua.

Competenze finali del modulo:

- Saper analizzare funzioni periodiche e saper eseguire operazioni tra i vettori.
- Conoscere i concetti di reattanza, impedenza, ammettenza ed il concetto di risonanza.
- Conoscere il concetto di potenza attiva, reattiva, apparente ed il concetto di rifasamento.

Contenuti:

- Funzione periodica, valore efficace fattore di forma funzione sinusoidale fase di una senoide, operazioni lineari sulle sinusoidi, rappresentazione vettoriale delle sinusoidi, numeri complessi, operazione lineari sui numeri complessi.
- Circuiti resistivo in regime sinusoidale, circuito puramente induttivo, circuito puramente capacitivo, Circuito R-L in serie, impedenza complessa, Circuito R-C in serie, Circuito R-L-C in serie, Risonanza, Impedenza equivalente, Circuiti R-L ed R-C in parallelo, Ammettenza, Circuito risonante parallelo.
- Potenza in regime variabile, Potenza in regime sinusoidale, Circuiti complessi, Teorema di Boucherot, Risoluzione di circuiti in c.a. senza utilizzo dei numeri complessi, Caduta in linea in c.a., Rifasamento.

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione frontale
- ◆ Lezioni di laboratorio

Risorse / materiali:

- ◆ Libro di testo
- ◆ Materiale multimediale
- ◆ Materiale di laboratorio (componentistica elettronica e strumentazione di laboratorio)

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte
- ◆ Interrogazioni e test scritti
- ◆ Prove pratiche di laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere

MODULO 2 Sistemi trifasi e potenze nei sistemi trifasi

Prerequisiti / connessioni con moduli interdisciplinari e/o unità didattiche precedenti:

Conoscere la teoria della corrente alternata monofase, e saper risolvere circuiti in corrente alternata. Saper risolvere sistemi trifasi.

Competenze finali del modulo:

- Conoscere i sistemi trifasi ed il tipo di collegamento delle alimentazioni e dei carichi.
- Conoscere e saper calcolare la potenza in un sistema trifase.
- Saper effettuare il rifasamento di un sistema trifase.

Contenuti:

- Sistemi polifasi, Carico trifase equilibrato collegato a stella, Carico equilibrato collegato a triangolo, Carico squilibrato collegato a stella, Carico squilibrato collegato a triangolo.
- Potenza nei sistemi trifasi, Potenza con carico equilibrato, collegato a stella con e senza neutro, Potenza in un carico a triangolo equilibrato, Potenza nei carichi squilibrati collegato a stella o a triangolo, Caduta in linea nei sistemi trifasi, Rifasamento nei sistemi trifasi.

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione frontale
- ◆ Lezioni di laboratorio

Risorse / materiali:

- ◆ Libro di testo
- ◆ Materiale multimediale
- ◆ Materiale di laboratorio (componentistica elettronica e strumentazione di laboratorio)

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte
- ◆ Interrogazioni e test scritti
- ◆ Prove pratiche di laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

Conoscere la teoria sui campi magnetici, sulla auto e mutua induzione, saper risolvere circuiti in corrente alternata. Conoscere i concetti di coppia e velocità angolare e coppia, e di energia e potenza.

Competenze finali del modulo:

- Conoscere la costituzione ed il principio di funzionamento del trasformatore e del suo circuito equivalente.
- Conoscere i principi fondamentali delle macchine rotanti, la costituzione ed il funzionamento della dinamo.
- Conoscere la costituzione ed il funzionamento della dinamo a MP.
- Conoscere tutti i tipi di eccitazione per una macchina a c.c. e le caratteristiche di funzionamento di tutti i tipi di eccitazione.

Contenuti:

- Energia e potenza, Perdite e rendimento nella macchina elettrica, Trasformatore, Trasformatore monofase ideale, Trasformatore reale, Trasformatore in regime sinusoidale, Circuito equivalente semplificato, Prove a vuoto e di cortocircuito, Variazione della tensione nel passaggio da vuoto a carico, Perdite e rendimento.
- Circuiti magnetico della macchina a corrente continua, Avvolgimento indotto, Dinamo a magneti permanenti come generatore reale, Coppia resistente, Costante di coppia, Potenza elettrica e meccanica, Perdite e rendimento, Funzionamento a vuoto della macchina a corrente continua come motore, funzionamento sotto carico, Variazione delle caratteristiche al variare della tensione di alimentazione, Accelerazione, Circuito equivalente del motore ideale, Circuito equivalente del motore reale a vuoto e sotto carico, Corrente e coppia nominale, Dinamo con eccitazione indipendente, Dinamo con eccitazione in derivazione, Dinamo con eccitazione composta e in serie, Motore in corrente continua con eccitazione indipendente, Regolazione, Motore con eccitazione in derivazione, Motore a corrente continua con eccitazione serie.

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione frontale
- ◆ Lezioni di laboratorio

Risorse / materiali:

- ◆ Libro di testo
- ◆ Materiale multimediale
- ◆ Materiale di laboratorio (componentistica elettronica e strumentazione di laboratorio)

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte
- ◆ Interrogazioni e test scritti
- ◆ Prove pratiche di laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

Conoscere le grandezze elettriche fondamentali, la capacità e l'induttanza.
Saper risolvere le equazioni di primo e di secondo grado.
Saper operare con gli elementi di trigonometria, con i numeri complessi ed i vettori.

Competenze finali del modulo:

- Conoscere i componenti elettronici passivi e attivi, i teoremi delle reti elettriche ed i segnali periodici.
- Conoscere la risposta dei circuiti RC ed RL nel dominio del tempo, determinazione per via analitica.
- Conoscere la struttura ed il funzionamento del diodo a semiconduttore, i metodi e l'analisi per i circuiti con diodi.
- Conoscere il funzionamento dei circuiti raddrizzatori, limitatori, fissatori e moltiplicatori di tensione.
- Conoscere il diodo Zener ed altri diodi.

Contenuti:

- Carica e scarica del condensatore, Carica e scarica dell'induttore, Circuiti a resistenza e capacità, circuito derivatore ed integratore.
- Materiali semiconduttori, In diodo a semiconduttore, Il diodo come elemento circuitale, Circuiti raddrizzatori, Circuiti limitatori.
- Applicazioni dei diodi, Il diodo Zener, Altri tipi di diodi.

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione frontale
- ◆ Lezioni di laboratorio

Risorse / materiali:

- ◆ Libro di testo
- ◆ Materiale multimediale
- ◆ Materiale di laboratorio (componentistica elettronica e strumentazione di laboratorio)

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte
- ◆ Interrogazioni e test scritti
- ◆ Prove pratiche di laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

Conoscere i teoremi delle reti elettriche, la giunzione PN, il concetto di curva caratteristica e di retta di carico, i generatori di tensione e di corrente indipendenti e dipendenti.

Competenze finali del modulo:

- Conoscere la struttura e le caratteristiche del BJT, dei JFET e dei MOS, il loro funzionamento come interruttore e come amplificatore e le reti di polarizzazione fondamentali.
- Conoscere le configurazioni amplificatrici fondamentali ed il comportamento in alta frequenza del BJT.

Contenuti:

- Struttura e funzionamento del BJT, Comportamento circuitale del BJT, Curve caratteristiche del BJT, Zone di funzionamento del BJT, Il BJT come interruttore, Il BJT in funzionamento lineare, Il BJT come amplificatore di segnale, Modelli dei BJT per piccoli segnali, Configurazioni amplificatrici fondamentali, Modello equivalente del BJT in alta frequenza.
- Il JFET: struttura e funzionamento, Caratteristiche e parametri statici, Il JFET come interruttore, Polarizzazione del JFET, Il JFET come amplificatore di segnale, configurazioni amplificatrici fondamentali.
- Il MOS: struttura e funzionamento, Modi di operare dei MOS,

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione frontale
- ◆ Lezioni di laboratorio

Risorse / materiali:

- ◆ Libro di testo
- ◆ Materiale multimediale
- ◆ Materiale di laboratorio (componentistica elettronica e strumentazione di laboratorio)

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte
- ◆ Interrogazioni e test scritti
- ◆ Prove pratiche di laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

Conoscere le configurazioni fondamentali dei BJT e dei FET, i diagrammi di Bode ed i circuiti RC.
Conoscere i diodi ed i transistor.

Competenze finali del modulo:

- Conoscere gli amplificatori di segnale ed i loro principali parametri, gli stadi amplificatori a BJT e FET, e la loro risposta in frequenza.
- Conoscere l'amplificatore operazionale ideale e reale ed i loro parametri caratteristici, i convertitori I/V e V/I, gli integratori ed i derivatori, i comparatori ed i comparatori con isteresi.
- Saper analizzare i circuiti con AO ad anello aperto e chiuso, Saper definire la struttura circuitale idonea a svolgere varie funzioni, Dimensionare i componenti circuitali tenendo conto del comportamento degli AO reali.

Contenuti:

- Classificazione e parametri degli amplificatori, Amplificatori multistadi, Amplificatore differenziale, Risposta in frequenza degli amplificatori, Risposta alle basse frequenze, Risposta alle alte frequenze, Comportamento in transitorio e banda passante.
- L'amplificatore operazionale, funzionamento ad anello aperto, Funzionamento ad anello chiuso, Convertitori I/V e V/I, Caratteristiche degli amplificatori operazionali reali, Compensazione in frequenza, Integratore e derivatore, Amplificatori logaritmici, Amplificatori operazionali e diodi, Amplificatori con singola alimentazione, Comparatori, Applicazioni.

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione frontale
- ◆ Lezioni di laboratorio

Risorse / materiali:

- ◆ Libro di testo
- ◆ Materiale multimediale
- ◆ Materiale di laboratorio (componentistica elettronica e strumentazione di laboratorio)

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte
- ◆ Interrogazioni e test scritti
- ◆ Prove pratiche di laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere