

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

CLASSE 4°G

Disciplina: **ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA**

PROGETTAZIONE DIDATTICA ANNUALE

Elaborata e sottoscritta dai docenti:

Caruso Nadia

Isoardi Duilio

COMPETENZE FINALI MINISTERIALI

Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica

Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi

Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio

Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento

MODULI

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

M₂ : *Cenni Sistemi trifasi e potenze nei sistemi trifasi*

M₃ : *Diodi e applicazioni*

M₄ : *Transistore bipolare (BJT) e ad effetto di campo (FET)*

M₅ : *Amplificatori di segnale e Amplificatori operazionali*

MODULO 1

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

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

- diagrammi cartesiani;
- operazioni fondamentali tra vettori;
- numeri complessi;
- nozioni base di trigonometria;
- metodi risolutivi delle reti elettriche in corrente continua.

Contenuti:

- ◆ Funzione periodica, valore efficace fattore di forma funzione sinusoidale fase di una senoide, operazioni lineari sulle sinusoidi, rappresentazione vettoriale delle sinusoidi, numeri complessi, operazioni lineari sui numeri complessi, metodo simbolico.
- ◆ 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. Risposta nel dominio del tempo di circuiti RC ed RL. Carica e scarica del condensatore, Carica e scarica dell'induttore.
- ◆ 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

Abilità e conoscenze finali del modulo:

- 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.
- 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.
- Saper analizzare e dimensionare circuiti RC ed RL.
- Saper trattare funzioni sinusoidali in vettori e numeri complessi ed eseguire operazioni con i numeri complessi;
- Saper analizzare e risolvere circuiti in corrente alternata calcolandone l'energia e la potenza;
- Saper analizzare funzioni periodiche e saper eseguire operazioni tra i vettori.

Competenze

COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
<ul style="list-style-type: none">• Comprendere il comportamento nel tempo di una funzione sinusoidale• Capire perché le grandezze sinusoidali possono essere interpretate in termini sinusoidali• Comprendere il comportamento a regime sinusoidale di	<ul style="list-style-type: none">• Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte• Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre

<p>condensatori e induttori</p> <p>Saper risolvere semplici circuiti RLC serie e parallelo senza usare il metodo simbolico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il significato delle potenze attive, reattive e apparenti 	<p>discipline</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
--	---

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione partecipata
- ◆ Esercizi alla LIM
- ◆ Esercitazioni pratiche in laboratorio
- ◆ Cooperative learning

Risorse / materiali:

- ◆ libro di testo
- ◆ appunti
- ◆ laboratorio
- ◆ slide su Moodle
- ◆ video su YouTube

Modalità / tipologie di verifica:

- prove scritte ed orali
- prove pratiche in laboratorio
- relazioni tecniche

Saperi minimi finalizzati all'attività di recupero:

- sinusoidale e rappresentazione polare e cartesiana
- circuiti serie RC, RL, RLC serie-parallelo
- potenza attiva, reattiva, apparente
- risoluzione semplici circuiti

Attività di recupero: Corso di recupero in itinere (curricolare) o extracurricolare

Verifica di fine modulo: Verifica semistrutturata

MODULO 2

Cenni Sistemi trifasi e potenze nei sistemi trifasi

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

- metodi risolutivi delle reti elettriche in corrente alternata.

Contenuti:

- ◆ Sistemi polifase
- ◆ 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.

Abilità e conoscenze 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 analizzare e trattare i sistemi trifasi e risolvere semplici sistemi trifasi calcolandone l'energia, la potenza.
- Saper effettuare il rifasamento di un sistema trifase.

Competenze

COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
<ul style="list-style-type: none">• Comprendere il sistema trifase• Capire le diverse configurazioni circuitali• Saper risolvere semplici circuiti• Comprendere il significato delle potenze attive, reattive e apparenti	<ul style="list-style-type: none">• Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte• Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline• Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione partecipata
- ◆ Esercizi alla LIM
- ◆ Esercitazioni pratiche in laboratorio
- ◆ Cooperative learning

Risorse / materiali:

- ◆ libro di testo
- ◆ appunti
- ◆ laboratorio
- ◆ slide su Moodle
- ◆ video su YouTube

Modalità / tipologie di verifica:

- prove scritte ed orali
- prove pratiche in laboratorio
- relazioni tecniche

Saperi minimi finalizzati all'attività di recupero:

- sistemi polifase
- configurazioni circuitali dei carichi
- potenza attiva, reattiva, apparente
- risoluzione semplici circuiti

Attività di recupero: Corso di recupero in itinere (curricolare) o extracurricolare

Verifica di fine modulo: Verifica semistrutturata

MODULO 3
Diodi e applicazioni

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

- Generalità sul regime continuo e sinusoidale

Contenuti:

- ◆ Diodo ideale e diodo reale
- ◆ I raddrizzatori a semionda e a onda intera
- ◆ Limitatori, fissatori, clamper, moltiplicatori di tensione
- ◆ Calcolo della resistenza differenziale
- ◆ Studio analitico del filtro capacitivo
- ◆ I diodi commerciali
- ◆ Sigle dei componenti discreti a semiconduttore
- ◆ I diodi Zener
- ◆ Altri tipi di diodi
- ◆ La fisica dei semiconduttori
- ◆ La fisica della giunzione PN

Abilità e conoscenze finali del modulo:

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

Competenze

COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
<ul style="list-style-type: none">• Conoscere e comprendere il comportamento del diodo raddrizzatore ideale e realeSaper usare i diodi nella realizzazione di circuiti raddrizzatori• Capire il funzionamento fisico di una giunzione PN• Conoscere i diodi LED e i diodi zener e saperli usare in effettivi circuiti applicativi	<ul style="list-style-type: none">• Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte• Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline• Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese• Saper sfruttare l'attività di laboratorio di questa e delle altre discipline di settore per la progettazione, realizzazione e valutazione sperimentale di circuiti raddrizzatori e alimentatori con filtro capacitivo

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione partecipata
- ◆ Esercizi alla LIM
- ◆ Esercitazioni pratiche in laboratorio
- ◆ Cooperative learning

Risorse / materiali:

- ◆ libro di testo
- ◆ appunti
- ◆ laboratorio
- ◆ slide su Moodle
- ◆ video su YouTube

Modalità / tipologie di verifica:

- prove scritte ed orali
- prove pratiche in laboratorio
- relazioni tecniche

Saperi minimi finalizzati all'attività di recupero:

- Diodo ideale e diodo reale
- I raddrizzatori a semionda
- I raddrizzatori a onda intera e confronto con quelli a semionda
- I diodi zener
- Altri tipi di diodi

Attività di recupero: Corso di recupero in itinere (curricolare) o extracurricolare

Verifica di fine modulo: Verifica semistrutturata

MODULO 4

Transistore bipolare (BJT) e ad effetto di campo (FET)

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

- Generalità sul regime continuo e sinusoidale
- La giunzione PN
- Il concetto di curva caratteristica e di retta di carico

Contenuti:

- ◆ Struttura e funzionamento del BJT
- ◆ Comportamento circuitale del BJT
- ◆ Curve caratteristiche del BJT, Zone di funzionamento del BJT: Il BJT come interruttore e 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

Abilità e conoscenze 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.

Competenze

COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
<ul style="list-style-type: none">• Capire il funzionamento in termini funzionali e fisici dei transistor• Sapere polarizzare i transistor in ON-OFF e in zona attiva• Capire attraverso l'analisi grafica come funzionano gli amplificatori• Capire il funzionamento ideale e reale dell'amplificatore operativo e saperlo usare nelle sue configurazioni base in ambito lineare	<ul style="list-style-type: none">• Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline• Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione partecipata
- ◆ Esercizi alla LIM
- ◆ Esercitazioni pratiche in laboratorio
- ◆ Cooperative learning

Risorse / materiali:

- ◆ libro di testo
- ◆ appunti
- ◆ laboratorio
- ◆ slide su Moodle
- ◆ video su YouTube

Modalità / tipologie di verifica:

- prove scritte ed orali
- prove pratiche in laboratorio
- relazioni tecniche

Saperi minimi finalizzati all'attività di recupero:

- Il BJT e le sue curve caratteristiche
- Studio grafico della polarizzazione dei BJT
- I transistor FET. Le curve caratteristiche del MOSFET
- La polarizzazione dei MOSFET

Attività di recupero: Corso di recupero in itinere (curricolare) o extracurricolare

Verifica di fine modulo: Verifica semistrutturata

MODULO 5

Amplificatori di segnale e Amplificatori operazionali

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

- Circuiti equivalenti per lo studio degli amplificatori
- Metodi risolutivi delle reti elettriche
- Polarizzazione e curve caratteristiche di BJT e FET

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.

Abilità e conoscenze 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.
- Saper leggere e interpretare i fogli tecnici dei BJT e sceglierne i tipi più adatti al progetto.
- Saper effettuare l'analisi e il progetto di amplificatori e valutandone la risposta in frequenza.
- Saper analizzare circuiti con Amplificatori operazionali definendone la struttura circuitale idonea a svolgere varie funzioni dimensionandone i componenti circuitali.

Competenze

COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
<ul style="list-style-type: none">• Conoscere le tipologie fondamentali degli amplificatori ai piccoli segnali• Saper analizzare il funzionamento degli amplificatori ai piccoli segnali	<ul style="list-style-type: none">• Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline• Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese

Metodologia didattica:

- ◆ Lezione partecipata
- ◆ Esercizi alla LIM
- ◆ Esercitazioni pratiche in laboratorio
- ◆ Cooperative learning

Risorse / materiali:

- ◆ libro di testo
- ◆ appunti
- ◆ laboratorio
- ◆ slide su Moodle
- ◆ video su YouTube

Modalità / tipologie di verifica:

- prove scritte ed orali
- prove pratiche in laboratorio
- relazioni tecniche

Saperi minimi finalizzati all'attività di recupero:

- L'amplificatore operazionale ideale
- Le due configurazioni base dell'operazionale
- L'amplificatore sommatore
- L'amplificatore differenziale
- Importanza dell'amplificatore differenziale
- Il rapporto di reiezione di modo comune e l'amplificatore per strumentazione
- Le caratteristiche degli operazionali reali
- Circuito equivalente ai piccoli segnali a parametri h per il BJT
- Circuito equivalente ai piccoli segnali dei FET e l'amplificatore a source comune

Attività di recupero: Corso di recupero in itinere (curricolare) o extracurricolare

Verifica di fine modulo: Verifica semistrutturata