

# PROGRAMMAZIONE DIDATTICA

Disciplina: **ELETTROTECNICA**

Classi: *3<sup>a</sup> A Elettronica e telecomunicazioni*

*Anno Scolastico 2009/10*

## **Finalità:**

L'insegnamento dell'Elettrotecnica, formativo e propedeutico, deve fornire agli allievi essenziali strumenti di interpretazione e valutazione dei fenomeni elettrici, elettromagnetici ed elettromeccanici e buone capacità di analisi di circuiti, apparecchi e macchine. A tal fine esso integra l'analisi funzionale nella rilevazione di laboratorio, riassumendo in un unico processo formativo l'elettrotecnica e le relative misure. Si evidenzia la necessità che gli allievi acquisiscano sicura cognizione degli ordini di grandezza e capacità valutative per la scelta di strumenti e apparecchiature in relazione al tipo di servizio, ai settori di impiego e alle condizioni di installazione.

## **Obiettivi:**

Al termine del corso nella classe terza l'allievo dovrà aver acquisito la capacità di:

1. analizzare reti elettriche lineari e non lineari applicando i contenuti (principi e metodi) tramite gli appropriati strumenti matematico- formali;
2. eseguire in modo corretto semplici misure di grandezze elettriche con chiara consapevolezza delle operazioni effettuate;
3. saper documentare con semplicità e chiarezza il lavoro svolto;
4. essere in grado di consultare e saper interpretare la documentazione tecnica del settore;
5. conoscere le norme di protezione e di prevenzione degli infortuni di natura elettrica.

## **Contenuti:**

- Tensione, corrente e potenza elettrica
- Componenti circuitali lineari e non lineari; bipoli.
- Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico; leggi dell'induzione elettromagnetica; (circuiti magnetici).
- Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.
- Metodi di risoluzione di reti elettriche lineari e non lineari.
- Reti in regime stazionario; circuiti risonanti e circuiti accoppiati.
- Misura delle grandezze elettriche. Criteri di scelta della strumentazione e dei metodi di misura.

**Modalità di lavoro:**

- A: Lezione Frontale
- B: Presentazione di lucidi e schemi, grafici e tabelle
- C: Lavoro di gruppo
- D: Lavoro individuale sia in classe che a casa
- E: Attività di ricerca
- F: Attività pratiche di laboratorio

**Strumenti di lavoro:**

- A: Lavagna
- B: Lavagna luminosa - Lucidi
- C: Videoregistratore - Filmati
- D: Cartelloni
- E: Uso del PC
- F: Strumentazione dei laboratori
- G: Grafici, tabelle
- H: Fotocopie di articoli tratti da riviste specializzate o dispense
- I: Testo in adozione
- L: Testi normativi

**Tipologie di verifica:**

- A: Test a scelta multipla, a completamento e aperti
- B: Soluzione scritta di problemi
- C: Vero/Falso con motivazione della risposta
- D: Interrogazioni con griglia predisposta
- E: Interrogazioni orali
- F: Relazioni tecniche
- G: Elaborati grafici
- H: Prove pratiche di laboratorio
- I: Verifica immediata della comprensione

**DISCIPLINA: ELETTROTECNICA**PIANO DI LAVORO DELLA CLASSE: **3<sup>a</sup> A Elettronica e telecomunicazioni**

ANNO SCOLASTICO 2009/10

PERIODO	ARGOMENTI	CONTENUTI	OBIETTIVI	MODALITA'	STRUMENTI	VERIFICHE	ORE
Settembre	– Accoglienza	– Comportamento in laboratorio. Norme di protezione e prevenzione infortuni. Conoscenza strumenti e loro uso. Unità di misura.	1-4-5	A-C-F	A-D-F-I-L	H-I	12
Ottobre	– Grandezze fondamentali e loro misura.	– Intensità di corrente; differenza di potenziale; resistenza elettrica e leggi di Ohm. – Dati caratteristici degli strumenti di misura. – LAB.1: Controllo della classe di uno strumento.	1-2-3	A-C-F	A-F-G-I	E-H-I	24
Novembre	– Il circuito elettrico.	– Bipoli; Generatori; Utilizzatori; collegamento fra bipoli; segno e somma di correnti; segno e somma di tensioni; convenzioni dei generatori e degli utilizzatori; caratteristica esterna; caratteristica del bipolo risultante dal collegamento di più bipoli. – LAB.2: Rilievo sperimentale della caratteristica esterna di un bipolo.	1-2-3	A-C-D-F	A-F-G-H-I	B-F-H-I	25
Dicembre	– Risoluzione grafica.	– Ripartizione della corrente tra bipoli in parallelo e della tensione tra bipoli in serie; punto di lavoro. – Reostati e regolazione. – LAB. 3: Determinazione sperimentale e grafica del punto di lavoro.	1-2-3	C-D-F	F-G-H	E-F-G-I	18
Gennaio	– Analisi di reti elettriche in corrente continua.	– Principi di Kirchoff, resistenza equivalente, Trasformazione stella-triangolo, partitore di tensione e di corrente. – LAB. 4: Curve di regolazione.	1-2-3	A-C-D-F	A-F-I	B-E-F-H-I	18
Febbraio	– Analisi di reti elettriche complesse.	– Metodi di Kirchoff; Maxwell; Millman; sovrapposizione effetti; generatori equivalenti. – Il metodo volt-amperometrico. – LAB 5: Misura di resistenza.	1	A-C-D	A-I	B-E	24

PERIODO	ARGOMENTI	CONTENUTI	OBIETTIVI	MODALITA'	STRUMENTI	VERIFICHE	ORE
Marzo	– Trasformazioni energetiche.	– Potenza elettrica; effetto Joule; bilancio energetico; rendimento elettrico. – LAB. 6: Misure di potenza.	1-2-3	A-C-D-F	A-F-I	B-E-F-H	24
Aprile	– Elettrostatica	– Campo elettrico; induzione elettrica; il condensatore; raggruppamenti di condensatori; i dielettrici; energia di un condensatore carico; transistori capacitivi.	1	A-C-D	A-E-F-I	A-B-E-I	24
Maggio Giugno	– Elettromagnetismo.	– Campo magnetico; vettori B e H; forze meccaniche tra correnti; f.e.m. indotte; isteresi magnetica; correnti parassite; energia magnetica; induttanza; transistori induttivi. Principio di funzionamento degli strumenti magneto-elettrici ed elettrodinamici.	1-4	A-D	A-G-I	A-B-C-E-I	36

## PROGRAMMAZIONE ANNUALE ESPERIENZE DI LABORATORIO

PIANO DI LAVORO    *Classi:*    3<sup>e</sup>

*Indirizzo:* **Elettronica e telecomunicazioni**

*Anno Scolastico:* 2009/10

*Disciplina:*    **ELETTROTECNICA**

PERIODO	ARGOMENTI	CONTENUTI	OBIETTIVI	MODALITA'	STRUMENTI	VERIFICHE	ORE
Ottobre	Grandezze fondamentali e loro misura.	LAB1: Controllo della classe di uno strumento. LAB2: Rilievo della caratteristica volt-amperometrica di un bipolo.	2 - 3	A - C - F	F - G - I	E - F - G - H	12
Novembre	Il circuito elettrico.	LAB3: Determinazione per via grafica e sperimentale del punto di lavoro.	2 - 3	A - C - F	F - G - I	E - F - G - H	3
Dicembre Gennaio	Il circuito elettrico in corrente continua.	LAB4: Misure di resistenza con metodo volt-amperometrico. LAB5: Misure di resistenza con ponte di Wheatstone.	2 - 3	A - C - F	F - G - I	E - F - G - H	6
Febbraio	Reostati.	LAB6: Curve di regolazione della corrente mediante reostati in serie e deviazione.	2 - 3	A - C - F	F - G - I	E - F - G - H	6
Marzo	Potenza elettrica.	LAB7: Misure di potenza con metodo volt-amperometrico.	2 - 3	A - C - F	F - G - I	E - F - G - H	6

## GRIGLIA DI DEFINIZIONE DEI REQUISITI MINIMI PER L'ATTRIBUZIONE DELLA SUFFICIENZA

<i><b>CONTENUTI</b></i>	<i><b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b></i>	<i><b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b></i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicurezza</li> </ul> <p>Cenni alle norme e leggi che riguardano la prevenzione degli infortuni. Norme di sicurezza per l'utilizzo del laboratorio e delle apparecchiature. Regolamento per l'accesso e l'utilizzo del laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le norme, le leggi e i regolamenti in materia di sicurezza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper applicare le norme, le leggi e i regolamenti in materia di sicurezza.</li> </ul>
<i><b>CONTENUTI</b></i>	<i><b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b></i>	<i><b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b></i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezze elettriche fondamentali</li> </ul> <p>Sistema Internazionale delle unità di misura. Struttura atomica della materia. Conduttori. Semiconduttori. Isolanti. Differenza di potenziale. Voltmetro. Corrente elettrica. Vero convenzionale. Amperometro. Densità di corrente. Utilizzatori. Legge di Ohm. Resistenza elettrica. Codici a colori. Valori commerciali. Resistenze variabili. Conduttanza. Resistività e conducibilità. Dipendenza della resistività dalla temperatura. Ohmmetro. Generatori: ideale di tensione, ideale di corrente, reale di tensione, reale di corrente. Circuiti equivalenti dei dispositivi reali. Tipologie di generatori reali. Bipoli lineari. Bipoli non lineari. Caratteristiche esterne. Collegamento serie di resistenze. Collegamento parallelo di resistenze. Combinazione di resistenze in serie e in parallelo. Trasformazione triangolo-stella e stella-triangolo. Potenza e energia. Legge di Joule. Rendimento. Wattmetro. Contatori di energia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le grandezze fondamentali del SI di unità di misura.</li> <li>• Conoscere le caratteristiche principali dei materiali.</li> <li>• Conoscere le grandezze elettriche fondamentali (definizione della grandezza, unità di misura, definizione dell'unità di misura, strumenti per la misura).</li> <li>• Conoscere la legge di Ohm. Conoscere la definizione di bipolo lineare.</li> <li>• Conoscere le tipologie di collegamento dei bipoli.</li> <li>• Conoscere il concetto di equivalenza.</li> <li>• Conoscere le formule per il calcolo della resistenza equivalente (serie, parallelo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere la differenza tra conduttori, isolanti e semiconduttori.</li> <li>• Saper utilizzare i termini e le definizioni nella formulazione di concetti elettrotecnici.</li> <li>• Acquisire la padronanza della legge di Ohm.</li> <li>• Acquisire il concetto di generatore reale e ideale e conoscere i principali tipi di generatori elettrici.</li> <li>• Saper ricavare le utilizzare la caratteristica esterna di un bipolo (attivo o passivo).</li> <li>• Saper ricavare graficamente il punto di lavoro tra un bipolo attivo e uno passivo.</li> <li>• Saper calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo.</li> <li>• Saper utilizzare i concetti di potenza e energia elettrica.</li> </ul>

<b><i>CONTENUTI</i></b>	<b>CONOSCENZE MINIME <i>PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i></b>	<b><i>COMPETENZE MINIME</i></b> <b><i>PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reti elettriche in corrente continua</li> </ul> <p>Rete elettriche lineari. Reti a costanti concentrate. Legge di Ohm in un circuito chiuso. Reti elettriche con più correnti. Nodi, rami, maglie. Primo principio di Kirchhoff. Secondo principio di Kirchhoff. Risoluzione di reti elettriche con i principi di Kirchhoff. Principio di sovrapposizione degli effetti. Metodi di Maxwell: correnti di maglia e potenziali nodali. Metodo di Millman. Metodi del generatore equivalente: Thevenin e Norton. Equivalenza tra generatori reali. Partitori di tensione e di corrente. Serie e parallelo di bipoli attivi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la legge di Ohm in un circuito chiuso.</li> <li>• Conoscere le definizioni di: rete elettrica, nodo, ramo (lato), maglia.</li> <li>• Conoscere gli enunciati dei principi di Kirchhoff.</li> <li>• Conoscere il principio della sovrapposizione degli effetti.</li> <li>• Conoscere i metodi di Maxwell.</li> <li>• Conoscere il teorema di Thevenin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper applicare la legge di Ohm di un circuito chiuso.</li> <li>• Saper applicare i principi di Kirchhoff ad una rete elettrica.</li> <li>• Saper applicare il principio della sovrapposizione degli effetti.</li> <li>• Saper applicare il teorema di Theven a semplici circuiti.</li> </ul>
<b><i>CONTENUTI</i></b>	<b>CONOSCENZE MINIME <i>PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i></b>	<b><i>COMPETENZE MINIME</i></b> <b><i>PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria degli errori e misure in corrente continua</li> </ul> <p>Concetto di misura. Valore vero e valore misurato. Errori assoluto, relativo e percentuale. Errori sistematici e casuali. Cifre significative. Regole d'approssimazione. Strumenti ad indice e classe di precisione. Strumenti digitali. Simboli CEI sugli strumenti di misura. Interpolazione ed estrapolazione. Propagazione degli errori. Metodo volt-amperometrico. Errori sistematici del metodo volt-amperometrico. Regolazione di tensione. Misura con ponti. Ponte di Wheatstone. Stesura di una relazione di laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il concetto di misura.</li> <li>• Conoscere il concetto di errore e le varie tipologie di errore.</li> <li>• Conoscere le caratteristiche principali degli strumenti di misura (classe, portata, fondo scala).</li> <li>• Conoscere la struttura fondamentale e il principio di funzionamento generale degli strumenti analogici.</li> <li>• Conoscere i principali metodi di misura (schemi e principi) della grandezze elettriche fondamentali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper distinguere il valore vero dal valore misurato.</li> <li>• Apprendere il meccanismo della propagazione degli errori.</li> <li>• Saper scegliere lo schema di misura e saper scegliere gli strumenti da utilizzare al fine di misurare le principali grandezze elettriche.</li> <li>• Saper redarre una relazione tecnica (con particolare riferimento alle esercitazioni di laboratorio).</li> </ul>

<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>	<b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Condensatore elettrico</i></li> </ul> <p>Generalità sul campo elettrico. Tipologie costruttive dei condensatori. Materiali utilizzati nella realizzazione dei condensatori. Caratteristiche dei materiali dielettrici. Capacità elettrica. Condensatori commerciali. Combinazione in serie e in parallelo dei condensatori. Capacità equivalente dei collegamenti. Carica e scarica di un circuito R-C. Energia accumulata.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le tipologie costruttive dei condensatori.</li> <li>• Conoscere la definizione di capacità elettrica.</li> <li>• Conoscere le formule per il calcolo delle capacità dei condensatori di varia tipologia.</li> <li>• Conoscere le formule per il calcolo delle capacità equivalenti nel caso di collegamenti serie e parallelo.</li> <li>• Conoscere le cause e l'evoluzione dei transitori di carica e scarica di circuiti R-C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper risolvere le reti ohmico-capacitive sia in regime stazionario che in regime transitorio avendo conoscenza dei trasferimenti energetici.</li> </ul>
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>	<b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Magnetismo ed elettromagnetismo</i></li> </ul> <p>Generalità sul campo magnetico. Elettromagnetismo. Regola del cavatappi. Forza magnetomotrice. Induzione magnetica e flusso magnetico. Intensità di campo magnetico. Permeabilità magnetica. Classificazione dei materiali: diamagnetici, paramagnetici, ferromagnetici. Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday. Regola di Lenz. Ferromagnetismo. Curve di magnetizzazione dei materiali ferromagnetici. Ciclo di isteresi. Leggi del circuito magnetico. Risoluzione dei circuiti magnetici: calcolo della corrente magnetizzante necessaria alla produzione di flusso magnetico, calcolo del flusso magnetico conseguente a una corrente magnetizzante. Fenomeni di autoinduzione. Coefficiente di autoinduzione. Mutua induzione. Carica e scarica di un circuito R-L. Energia accumulata. Forze elettromagnetiche. Trasformazioni energetiche nei sistemi elettromeccanici. Regole della mano destra e della mano sinistra. Principio di funzionamento e struttura degli strumenti di misura magnetoelettrici, elettromagnetici a ferro mobile, elettrodinamici.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere l'origine del campo magnetico.</li> <li>• Saper definire le grandezze magnetiche.</li> <li>• Conoscere le principali caratteristiche dei materiali ferromagnetici.</li> <li>• Conoscere la legge della circuitazione.</li> <li>• Conoscere i metodi di calcolo dei circuiti magnetici.</li> <li>• Conoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.</li> <li>• Conoscere i fenomeni di auto e mutua induzione.</li> <li>• Conoscere le cause e l'evoluzione dei transitori di carica e scarica di circuiti R-L.</li> <li>• Conoscere l'interazione tra circuiti elettrici e campi magnetici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper classificare i materiali riguardo al comportamento magnetico.</li> <li>• Saper applicare la legge della circuitazione.</li> <li>• Saper applicare la regola di Faraday-Lenz.</li> <li>• Saper risolvere le reti ohmico-induttive in regime transitorio avendo conoscenza dei trasferimenti energetici.</li> <li>• Capire il principio di funzionamento degli strumenti analogici di misura.</li> </ul>

<i>CONTENUTI</i>	<i>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i>	<i>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Grandezze alternate sinusoidali</b></li> </ul> <p>Generalità sulle correnti alternate sinusoidali. Rappresentazione delle grandezze alternate sinusoidali. Generazione di una tensione alternata sinusoidale. Operazioni tra grandezze alternate sinusoidali: con valori istantanei e con i vettori rappresentativi. Valori caratteristici di una grandezza alternata sinusoidale. Numeri complessi. Espressioni polare e rettangolare. Utilizzo della calcolatrice scientifica per operazioni di calcolo con numeri complessi. Rappresentazione simbolica delle grandezze alternate sinusoidali.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere le grandezze proprie dei circuiti in regime sinusoidale.</li> <li>Conoscere le differenti rappresentazioni di una grandezza alternata sinusoidale.</li> <li>Conoscere i valori caratteristici di una grandezza sinusoidale.</li> <li>Conoscere le rappresentazioni grafiche di un numero complesso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper rappresentare graficamente una grandezza alternata sinusoidale sia in funzione del tempo che con i vettori rappresentativi.</li> <li>Acquisire il significato di differenza di fase.</li> <li>Saper effettuare calcoli con numeri complessi.</li> <li>Saper utilizzare la calcolatrice scientifica per eseguire operazioni tra numeri complessi.</li> <li>Comprendere il significato di operatore vettoriale e di vettore rotante.</li> </ul>

<i>CONTENUTI</i>	<i>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i>	<i>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Circuiti in corrente alternata monofase</b></li> </ul> <p>Circuiti elementari: puramente ohmico, puramente induttivo, puramente capacitivo. Definizione di reattanza. Composizione dei circuiti elementari. Circuiti serie: circuito ohmico-induttivo, circuito ohmico-capacitivo, ... Definizione di impedenza. Circuiti in parallelo. Definizione di ammettenza. Legge di Ohm. Principi di Kirchhoff. Circuiti equivalenti di: impedenze in serie, in parallelo, in serie-parallelo. Risonanza serie e parallelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere le tipologie circuitali elementari dei circuiti in corrente alternata sinusoidale.</li> <li>Conoscere il significato di impedenza e di ammettenza.</li> <li>Conoscere i collegamenti serie e parallelo dei circuiti.</li> <li>Conoscere la legge di Ohm.</li> <li>Conoscere i principi di Kirchhoff.</li> <li>Conoscere il significato di circuito equivalente.</li> <li>Conoscere le formule per il calcolo dell'impedenza equivalente per circuiti serie e parallelo.</li> <li>Conoscere la risonanza serie e parallelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dato un circuito, saper ricavare la rappresentazione delle grandezze sinusoidali coinvolte e valutare la differenza di fase tra la tensione e la corrente.</li> <li>Data la rappresentazione delle grandezze sinusoidali coinvolte, saper ricavare il circuito equivalente serie rappresentativo.</li> <li>Saper applicare la legge di Ohm.</li> <li>Saper applicare i principi di Kirchhoff.</li> <li>Saper ricavare le impedenze dei circuiti equivalenti con collegamenti serie, parallelo, serie-parallelo.</li> <li>Capire il funzionamento dei circuiti risonanti.</li> </ul>

<i>CONTENUTI</i>	<i>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i>	<i>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Potenze nei circuiti in corrente alternata sinusoidale monofase</b></li> </ul> <p>Generalità. Potenza istantanea. Potenza istantanea per circuiti: puramente ohmico, puramente induttivo, puramente capacitivo, ohmico-induttivo, ohmico-capacitivo. Potenze attiva, reattiva, apparente. Rappresentazione del grafico delle potenze. Definizione di fattore di potenza. Rifasamento. Risoluzione di esercizi con il metodo di Boucherot.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione delle potenze istantanea, attiva, reattiva e apparente.</li> <li>• Conoscere le unità di misura delle potenze in corrente alternata.</li> <li>• Conoscere la rappresentazione grafica delle potenze.</li> <li>• Conoscere la definizione di fattore di potenza.</li> <li>• Conoscere il significato di rifasamento.</li> <li>• Conoscere il teorema di Boucherot.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper calcolare e rappresentare le potenze di un circuito.</li> <li>• Saper calcolare il fattore di potenza.</li> <li>• Saper applicare il teorema di Boucherot.</li> <li>• Saper calcolare la potenza di una batteria di rifasamento.</li> </ul>

<i>CONTENUTI</i>	<i>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i>	<i>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Attività di laboratorio</b></li> </ul> <p>Norme di sicurezza per l'utilizzo del laboratorio e delle apparecchiature. Strumenti analogici: principi di funzionamento, caratteristiche, portate, costanti. Misure di tensioni. Misure di correnti. Rilievo sperimentale della caratteristica esterna di un bipolo attivo. Rilievo sperimentale della caratteristica esterna di un bipolo passivo. Determinazione sperimentale e grafica del punto di lavoro. Curve di regolazione. Metodo volt-amperometrico per la misura di resistenza. Ponte di Wheatstone per la misura di resistenza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le principali norme di sicurezza.</li> <li>• Conoscere le caratteristiche degli strumenti di misura.</li> <li>• Conoscere gli schemi di inserzione degli strumenti. Conoscere i metodi di misura delle principali grandezze elettriche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper comportarsi nel rispetto della normativa di sicurezza e di laboratorio.</li> <li>• Saper correlare la teoria alla pratica.</li> <li>• Saper scegliere gli strumenti adatti alla misura da effettuare.</li> <li>• Saper scegliere gli schemi di collegamento adatti alla misura da effettuare.</li> <li>• Saper cablare (costruire) il circuito di misura.</li> <li>• Saper interpretare le indicazioni strumentali.</li> <li>• Saper scrivere una relazione tecnica per le esercitazioni di laboratorio.</li> </ul>

# PROGRAMMAZIONE DIDATTICA

Disciplina: **ELETTROTECNICA**

Classi: *4<sup>a</sup> Elettronica e Telecomunicazioni*

*Anno Scolastico 2009/10*

## **Finalità:**

L'insegnamento dell'Elettrotecnica, formativo e propedeutico, deve fornire agli allievi essenziali strumenti di interpretazione e valutazione dei fenomeni elettrici, elettromagnetici ed elettromeccanici e buone capacità di analisi di circuiti, apparecchi e macchine.

## **Obiettivi:**

Al termine del corso nella classe quarta l'allievo dovrà aver acquisito la capacità di:

1. analizzare reti elettriche lineari e non lineari applicando i contenuti ( principi e metodi) tramite gli appropriati strumenti matematico- formali;
2. conoscere i principi di funzionamento e le caratteristiche di alcune macchine elettriche in relazione al loro impiego;
3. analizzare le caratteristiche funzionali degli elementi, dei sistemi di generazione, conversione, trasporto e utilizzazione dell'energia elettrica;
4. conoscere le norme di protezione e di prevenzione degli infortuni di natura elettrica.

## **Contenuti:**

- Risoluzioni di reti elettriche lineari e non lineari eccitate con forma d'onda variabile nel tempo con legge sinusoidale.
- Sistemi trifase in regime stazionario: analisi.
- Potenza attiva, reattiva, apparente.
- Rifasamento.
- Campo magnetico rotante.
- Macchine elettriche: caratteristiche generali funzionali e costruttive; bilancio energetico.
- Il trasformatore: principio e caratteristiche di funzionamento, struttura e dimensionamento, funzionamento in parallelo.

## **Modalità di lavoro:**

- A: Lezione Frontale
- B: Presentazione di lucidi e schemi, grafici e tabelle
- C: Lavoro di gruppo
- D: Lavoro individuale sia in classe che a casa
- E: Attività di ricerca

**Strumenti di lavoro:**

- A: Lavagna
- B: Lavagna luminosa - Lucidi
- C: Videoregistratore - Filmati
- D: Cartelloni
- E: Uso del PC
- F: Strumentazione dei laboratori
- G: Grafici, tabelle
- H: Fotocopie di articoli tratti da riviste specializzate o dispense
- I: Testo in adozione
- L: Testi normativi

**Tipologie di verifica:**

- A: Test a scelta multipla, a completamento e aperti
- B: Soluzione scritta di problemi
- C: Vero/Falso con motivazione della risposta
- D: Interrogazioni con griglia predisposta
- E: Interrogazioni orali
- F: Relazioni tecniche
- G: Elaborati grafici
- I: Verifica immediata della comprensione

**DISCIPLINA: ELETTROTECNICA**

PIANO DI LAVORO DELLA CLASSE: **4<sup>a</sup> Elettronica e Telecomunicazioni**

ANNO SCOLASTICO 2009/10

PERIODO	ARGOMENTI	CONTENUTI	OBIETTIVI	MODALITA'	STRUMENTI	VERIFICHE	ORE
Settembre Ottobre	- Correnti alternate.	- Rappresentazione vettoriale e simbolica di una grandezza sinusoidale; valore efficace; fattore di forma; carico ohmico, capacitivo, induttivo; sfasamento; impedenza; ammettenza, risoluzione con metodo simbolico.	1-4	A-D-F	A-F-I	B-E-F-I	30
Novembre	- Potenze	- Potenza attiva, reattiva, apparente, rifasamento.	1-4	A-C-D-F	A-F-I	B-E-F-H-I	20
Dicembre Gennaio	- Sistemi trifase.	- Collegamento a stella con e senza neutro; collegamento a triangolo; carico equilibrato; carico squilibrato, potenze e relative misure.	1-4	A-C-D-F	A-F-I	B-E-F-H-I	30
1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> settimana Febbraio	- Macchine elettriche.	- Caratteristiche generali funzionali e costruttive; bilancio energetico; perdite; rendimento. Macchina a corrente continua, motore asincrono, alternatore.	2-5-6	A	A-I		10
Febbraio 3 <sup>a</sup> e 4 <sup>a</sup> settimana Marzo Aprile	- Trasformatore monofase.	- Principio di funzionamento; trasformatore ideale e reale; circuiti equivalenti; funzionamento a vuoto, sotto carico, prova in corto circuito; variazione di tensione; perdite e rendimento.	2-3-4-5	A-C-D-F	A-F-I-L	B-E-F-H-I	45
Maggio Giugno	- Autotrasformatore e trasformatore trifase.	- Autotrasformatore. Trasformatore trifase.	2-3-4-5	A-C-D-F	A-F-I-L	B-E-F-H-I	30

## GRIGLIA DI DEFINIZIONE DEI REQUISITI MINIMI PER L'ATTRIBUZIONE DELLA SUFFICIENZA

<b>MATERIA: ELETTROTECNICA</b>	<b>CLASSE: 4^ A ELT</b>	<b>INDIRIZZO: ELETTRONICA e TELECOM.</b>
--------------------------------	-------------------------	--

<i>CONTENUTI</i>	<b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>	<b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicurezza</li> </ul> <p>Cenni alle norme e leggi che riguardano la prevenzione degli infortuni. Norme di sicurezza per l'utilizzo del laboratorio e delle apparecchiature. Regolamento per l'accesso e l'utilizzo del laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le norme, le leggi e i regolamenti in materia di sicurezza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper applicare le norme, le leggi e i regolamenti in materia di sicurezza.</li> </ul>

<i>CONTENUTI</i>	<b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>	<b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grandezze alternate sinusoidali</b></li> </ul> <p>Generalità sulle correnti alternate sinusoidali. Rappresentazione delle grandezze alternate sinusoidali. Generazione di una tensione alternata sinusoidale. Operazioni tra grandezze alternate sinusoidali: con valori istantanei e con i vettori rappresentativi. Valori caratteristici di una grandezza alternata sinusoidale. Numeri complessi. Espressioni polare e rettangolare. Utilizzo della calcolatrice scientifica per operazioni di calcolo con numeri complessi. Rappresentazione simbolica delle grandezze alternate sinusoidali.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le grandezze proprie dei circuiti in regime sinusoidale.</li> <li>• Conoscere le differenti rappresentazioni di una grandezza alternata sinusoidale.</li> <li>• Conoscere i valori caratteristici di una grandezza sinusoidale.</li> <li>• Conoscere le rappresentazioni grafiche di un numero complesso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper rappresentare graficamente una grandezza alternata sinusoidale sia in funzione del tempo che con i vettori rappresentativi.</li> <li>• Acquisire il significato di differenza di fase.</li> <li>• Saper effettuare calcoli con numeri complessi.</li> <li>• Saper utilizzare la calcolatrice scientifica per eseguire operazioni tra numeri complessi.</li> <li>• Comprendere il significato di operatore vettoriale e di vettore rotante.</li> </ul>

<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>	<b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Circuiti in corrente alternata sinusoidale monofase</i></li> </ul> <p>Circuiti elementari: puramente ohmico, puramente induttivo, puramente capacitivo. Definizione di reattanza. Composizione dei circuiti elementari. Circuiti serie: circuito ohmico-induttivo, circuito ohmico-capacitivo, circuito ohmico-induttivo-capacitivo, ... Definizione di impedenza. Circuiti in parallelo. Definizione di ammettenza. Legge di Ohm. Principi di Kirchhoff. Circuiti equivalenti di: impedenze in serie, in parallelo, in serie-parallelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere le tipologie circuitali elementari dei circuiti in corrente alternata sinusoidale.</li> <li>Conoscere il significato di impedenza e di ammettenza.</li> <li>Conoscere i collegamenti serie e parallelo dei circuiti.</li> <li>Conoscere la legge di Ohm.</li> <li>Conoscere i principi di Kirchhoff.</li> <li>Conoscere il significato di circuito equivalente.</li> <li>Conoscere le formule per il calcolo dell'impedenza equivalente per circuiti serie e parallelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dato un circuito, saper ricavare la rappresentazione delle grandezze sinusoidali coinvolte e valutare la differenza di fase tra la tensione e la corrente.</li> <li>Data la rappresentazione delle grandezze sinusoidali coinvolte, saper ricavare il circuito equivalente serie rappresentativo.</li> <li>Saper applicare la legge di Ohm.</li> <li>Saper applicare i principi di Kirchhoff.</li> <li>Saper ricavare le impedenze dei circuiti equivalenti con collegamenti serie, parallelo, serie-parallelo.</li> <li>Capire il funzionamento dei circuiti risonanti.</li> </ul>

<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>	<b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Potenze nei circuiti in corrente alternata sinusoidale monofase</i></li> </ul> <p>Generalità. Potenza istantanea. Potenza istantanea per circuiti: puramente ohmico, puramente induttivo, puramente capacitivo, ohmico-induttivo, ohmico-capacitivo. Potenze attiva, reattiva, apparente. Rappresentazione del grafico delle potenze. Definizione di fattore di potenza. Rifasamento. Risoluzione di esercizi con il metodo di Boucherot.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la definizione delle potenze istantanea, attiva, reattiva e apparente.</li> <li>Conoscere le unità di misura delle potenze in corrente alternata.</li> <li>Conoscere la rappresentazione grafica delle potenze.</li> <li>Conoscere la definizione di fattore di potenza.</li> <li>Conoscere il significato di rifasamento.</li> <li>Conoscere il teorema di Boucherot.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper calcolare e rappresentare le potenze di un circuito.</li> <li>Saper calcolare il fattore di potenza.</li> <li>Saper applicare i teorema di Boucherot.</li> <li>Saper calcolare la potenza di una batteria di rifasamento.</li> </ul>

<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE</b>	<b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>
------------------	--	---

	<b>SUCCESSIVA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Circuiti in corrente alternata sinusoidale trifase</b></li> </ul> <p>Generalità. Generazione di un sistema trifase. Sistema simmetrico di tensioni. Collegamento delle fasi in un sistema trifase. Carico equilibrato. Carico squilibrato. trasformazione stella-triangolo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere le caratteristiche di un sistema simmetrico di tensioni.</li> <li>Conoscere le caratteristiche di un carico equilibrato.</li> <li>Conoscere i differenti collegamenti di un sistema trifase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper utilizzare la rappresentazione vettoriale per rappresentare e calcolare tensioni e/o correnti in alternata trifase, sia per utilizzatori equilibrati che squilibrati.</li> </ul>

<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>	<b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Potenza nei circuiti in corrente alternata sinusoidale trifase</b></li> </ul> <p>Generalità. Teorema dell'invarianza. Teorema di Aron. Potenze attiva, reattiva e apparente in un carico equilibrato (formule di Galileo Ferrarsi). Composizione dei carichi trifase. Applicazione del teorema di Boucherot. Risoluzione di esercizi con il metodo di Boucherot. Rifasamento trifase. Fattore di potenza convenzionale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la definizione delle potenze istantanea, attiva, reattiva e apparente.</li> <li>Conoscere le unità di misura delle potenze in corrente alternata.</li> <li>Conoscere la rappresentazione grafica delle potenze.</li> <li>Conoscere la definizione di fattore di potenza.</li> <li>Conoscere il significato di rifasamento.</li> <li>Conoscere il teorema di Boucherot.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper calcolare le potenze, di fase e complessive, sia in sistemi equilibrati che in sistemi squilibrati.</li> <li>Saper applicare il teorema di Boucherot.</li> <li>Saper calcolare l'impianto di rifasamento.</li> </ul>

<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE</b>	<b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>
------------------	--	---

	<b>SUCCESSIVA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Generalità sulle macchine elettriche.</i> Classificazione delle macchine elettriche. Considerazioni energetiche. Perdita di potenza nelle macchine elettriche. Rendimento delle macchine elettriche: Bilancio energetico. Riscaldamento e sistemi di raffreddamento. Conversione elettromeccanica dell'energia. Generalità sui dati di targa o nominali. Potenza nominale e tipi di servizio. Tensioni nominali e frequenza nominale. Correnti nominali. Tipologia di macchine: macchina a corrente continua, motore asincrono, Alternatore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di macchina elettrica e le leggi fondamentali che ne descrivono il principio di funzionamento.</li> <li>• Conoscere la definizione di rendimento.</li> <li>• Conoscere le tipologie di perdita che si producono in una macchina elettrica.</li> <li>• Conoscere i principali dati di targa di una macchina elettrica.</li> <li>• Conoscere le relazioni tra le grandezze caratteristiche e le dimensioni geometriche.</li> <li>• Conoscere le modalità di riscaldamento delle macchine in relazione al tipo di servizio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper classificare le macchine elettriche.</li> <li>• Saper calcolare il rendimento delle macchine elettriche.</li> <li>• Saper calcolare le perdite nei materiali attivi in funzione dei parametri di funzionamento.</li> <li>• Saper valutare la costante di tempo termica di una macchina elettrica valutando la curva di riscaldamento.</li> </ul>

<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>	<b>COMPETENZE MINIME PER L'ACCESSO ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Trasformatore elettrico monofase</i> Generalità. Struttura. Materiali. Trasformatore ideale. Circuito del trasformatore ideale. Principio di funzionamento. Funzionamento a vuoto del trasformatore ideale. Funzionamento a carico del trasformatore ideale. Caratteristiche del trasformatore reale. Funzionamento a vuoto del trasformatore reale. Funzionamento a carico del trasformatore reale. Bilancio energetico. Rendimento: effettivo e convenzionale. Generalità sui circuiti equivalenti. Circuito equivalente del trasformatore reale. Riporto al primario e al secondario delle grandezze.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la funzione svolta dai trasformatori nei circuiti elettrici.</li> <li>• Conoscere la definizione di trasformatore ideale.</li> <li>• Conoscere il principio di funzionamento del trasformatore monofase ideale (a vuoto e a carico).</li> <li>• Conoscere la struttura dei trasformatori monofase reali.</li> <li>• Conoscere il funzionamento a vuoto e a carico del trasformatore monofase reale.</li> <li>• Conoscere i circuiti equivalenti del trasformatore monofase reale.</li> <li>• Conoscere le principali caratteristiche di funzionamento dei trasformatori.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper determinare i parametri del circuito equivalente semplificato secondario partendo dai dati di targa oppure partendo da equivalenti prove di laboratorio.</li> <li>• Saper analizzare i dati di targa, anche consultando cataloghi, al fine di scegliere il trasformatore adatto alle necessità specificate.</li> </ul>