

PROGRAMMA FINALE

TECNOLOGIE ELETTRICO-ELETTRONICHE E APPLICAZIONI

Classe 4 M

Proff. Giuliano Latina – Luigi Natale (fino al 22/12/2021) / Fausto Bastianello (dal 15/3/2022)

A.S. 2021/2022

TEORIA

Modulo 1 – RICHIAMI SUI CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA

- Concetti di corrente elettrica, tensione, bipolo, generatore ed utilizzatore; concetti di resistore e resistenza; fattori di moltiplicazione; legge di Ohm; concetti di ramo, nodo e maglia; leggi di Kirchhoff; resistori in serie e in parallelo; partitore di tensione; partitore di corrente; esercizi.
- Concetti di energia elettrica, potenza elettrica e rendimento elettrico; esercizi.
- Concetti di condensatore e capacità; energia immagazzinata in un condensatore; condensatori in serie e in parallelo; carica e scarica di un condensatore; curve caratteristiche.
- Concetti di campo magnetico e permeabilità magnetica; materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici; cenni sui circuiti magnetici; cenni sulle relazioni tra campi magnetici e correnti elettriche; concetti di induttanza, induttore e mutua induzione; energia immagazzinata in un induttore; induttori in serie e in parallelo.

Modulo 2 – GRANDEZZE ALTERNATE SINUSOIDALI E FILTRI PASSIVI

- Parametri delle grandezze alternate sinusoidali: valore massimo, valore picco-picco, periodo, frequenza, pulsazione e fase; circuito puramente resistivo; concetto di reattanza; circuito puramente induttivo; circuito puramente capacitivo; rappresentazione vettoriale e complessa delle grandezze sinusoidali; modulo, fase, parte reale e parte immaginaria; concetto di impedenza; impedenza dei bipoli R, L e C; impedenze in serie ed in parallelo; esercizi.
- Potenza attiva, reattiva ed apparente; esercizi.
- Filtri passivi ideali e reali: concetti di banda passante, banda di transizione, banda oscura, frequenza di taglio e ripple; filtri passivi passa-basso RC e passa-alto CR; filtri passivi passa-basso LR e passa-alto RL; esercizi.

Modulo 3 – DIODO

- Concetto di semiconduttore; struttura atomica del silicio puro; concetti di legame covalente, elettrone libero e lacuna; drogaggio; giunzione PN e diodo a giunzione.
- Polarizzazione diretta ed inversa; curva caratteristica; modelli di un diodo; potenza; esercizi.
- Diodi Zener e LED; cenni sui diodi di segnale e di potenza; diodi Schottky e LASER; cenni su fotodiodo e cella fotovoltaica.
- Raddrizzatore ad una semionda; limitatori con uno Zener e con due Zener; stabilizzatore con Zener.
- Risparmio energetico: vantaggi delle lampade a LED; etichetta energetica ed ecoetichetta; risparmio energetico nei dispositivi elettronici (**SVOLTO NELL'AMBITO DELL'INSEGNAMENTO DI EDUCAZIONE CIVICA**).

Modulo 4 – SISTEMI TRIFASE

- Sistema trifase simmetrico ed equilibrato; cenni sul sistema trifase non equilibrato.
- Principio di funzionamento di un alternatore trifase; tensioni di fase e di linea.
- Carico equilibrato collegato a stella; carico equilibrato collegato a triangolo; esercizi.
- Potenza elettrica in un sistema trifase equilibrato a stella o equilibrato a triangolo; esercizi.

Modulo 5 – TRASFORMATORE MONOFASE

- Struttura fisica; funzionamento del trasformatore a vuoto; funzionamento del trasformatore sotto carico; rapporto del numero di spire; differenza tra trasformatori elevatori e riduttori; esercizi.
- Potenza in un trasformatore; rendimento di un trasformatore: valutazioni sulle perdite e sul bilancio energetico; esercizi.
- Trasformatore con due secondari in serie o in parallelo; autotrasformatore elevatore e riduttore.

Modulo 6 – MOTORI ELETTRICI

- Classificazione e funzionamento di alcune macchine elettriche; concetti di statore, rotore e traferro; momento di una coppia e potenza meccanica associata ad un moto rotatorio; rotazione sincrona ed asincrona; numero di coppie polari di un campo magnetico rotante; struttura meccanica di un motore.
- Motori a corrente alternata sincroni: motore sincrono trifase ad eccitazione con elettromagneti; avviamento di un motore sincrono; cenni sul motore trifase autosincrono; potenza e rendimento di un motore sincrono trifase.

LABORATORIO

Modulo 1 – SICUREZZA ELETTRICA

- Comportamento corretto in laboratorio e rispetto della strumentazione (**SVOLTO NELL'AMBITO DELL'INSEGNAMENTO DI EDUCAZIONE CIVICA**).
- **Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)**: obblighi d'uso; requisiti; obblighi del datore di lavoro; uso corretto dei DPI; obblighi del preposto e del lavoratore; categorie dei DPI (mani, braccia, udito, occhi, viso, ecc.); manutenzione.
- **Rischio elettrico**: generalità e definizioni; cenni sulla distribuzione di energia; pericoli legati alla corrente (contatto diretto, contatto indiretto, arco elettrico ed incendio di origine elettrica); sicurezza per l'impianto e per l'utente (isolamento; cenni sugli indici di protezione; interruttore differenziale); pericolosità della corrente; impianto di messa a terra; dichiarazione di conformità alla regola dell'arte; controlli periodici; tabella delle verifiche periodiche.
- **Normative RAEE**: normative di riferimento europee e nazionali sul corretto smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici; codice europeo del rifiuto; tipi di smaltimento; differenza tra rifiuti pericolosi e non pericolosi (**SVOLTO NELL'AMBITO DELL'INSEGNAMENTO DI EDUCAZIONE CIVICA**).

Modulo 2 – PROVE PRATICHE SUI DISPOSITIVI

- Misurazioni delle **grandezze elettriche fondamentali** su un resistore, tramite un multimetro collegato in serie o in parallelo.
- Misurazioni delle **grandezze elettriche fondamentali** in un circuito con tre resistori in collegamento misto serie/parallelo.
- Misurazioni delle **grandezze elettriche fondamentali** tramite LED e multimetro.
- Dimostrazione del funzionamento di un **potenziometro** su breadboard, tramite ventola, buzzer e LED; cenni sul trimmer.
- Carica e scarica di un condensatore in un **circuito RC**, sia tramite breadboard ed oscilloscopio, sia tramite simulatore LiveWire.
- Valutazione dei **principali parametri di un segnale sinusoidale** sull'oscilloscopio, tramite un circuito con condensatore, ponte di Graetz e motorino elettrico.
- **Curva caratteristica di un diodo LED**, tramite misurazioni di tensione e corrente.
- Visualizzazione delle tensioni di ingresso e di uscita in un **raddrizzatore ad una semionda** e in un **limitatore con uno Zener**, tramite oscilloscopio.
- Visualizzazione delle tensioni ai capi di un **trasformatore monofase a vuoto**, tramite oscilloscopio.
- Spiegazione di un **trasformatore ad uscite multiple**.

Libri di testo:

“Tecnologie elettrico-elettroniche e applicazioni 1 e 2”, *Coppelli, Stortoni*, A. Mondadori Scuola

“Elettrotecnica ed elettronica 2”, *Mirandola*, Tecnologia Zanichelli

Bolzano, 29/5/2022

Firma docenti

Giuliano Latina

Luigi Natale / Fausto Bastianello