

**PROGRAMMA SVOLTO**

a.s. 2018/2019

Prof. Gerardo PROIA

Prof. Paolo RE

Materia d'insegnamento: *Tecnologie elettrico-elettroniche e applicazioni (TEEA)*

Classe: 3 A      Indirizzo: MAT (Ind. elettrico)

Data di consegna: 3/6/2019

**MODULO 1: CIRCUITI E RETI IN CORRENTE CONTINUA**

- Richiami delle conoscenze elettriche di base
- Resistenza elettrica, legge di Ohm e potenza elettrica
- Analisi di reti elettriche:
  - il metodo del partitore di corrente
  - il metodo del partitore di tensione
  - trasformazione triangolo-stella
- Principi di Kirchoff e metodo di Maxwell
- Teorema di Thévenin
- Metodo della sovrapposizione degli effetti

**MODULO 2: CIRCUITI E RETI IN CORRENTE ALTERNATA**

- Rappresentazione vettoriale delle grandezze sinusoidali
- Numeri complessi
- Operazioni con i numeri complessi
- Concetto di condensatore
- Capacità di un condensatore
- Condensatori in serie e parallelo
- **Campo magnetico e fenomeni elettromagnetici:**
  - Induzione elettromagnetica
  - Flusso magnetico e Legge di Lenz
  - Permeabilità magnetica
  - Isteresi magnetica e correnti parassite
  - f.e.m. Indotta in una spira
  - Circuiti magnetici e Legge di Hopkinson
  - Induttore e mutua induttanza
  - Induttanze in serie e parallelo
- Concetto di impedenza e reattanza
- Circuiti RC, RL, RLC in corrente alternata
- Soluzione di reti elettriche in regime sinusoidale con il metodo dei fasori
- Potenza in regime sinusoidale

**MODULO 3: CIRCUITI E RETI IN C.A. TRIFASE**

- Richiami sui sistemi trifase
- Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati
- Carichi trifase a stella o a triangolo
- Carichi trifase squilibrati
- Correnti in un sistema trifase simmetrico ed equilibrato
- Correnti in un sistema trifase con carico squilibrato
- La potenza nei sistemi trifase
- Le tecniche di misura della potenza trifase
  - misura della potenza trifase con 3 wattmetri
  - misura della potenza con l'inserzione Aron

#### ***MODULO 4: STRUMENTI E MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE***

- Le misure: aspetti generali
- Errori di misura: errore assoluto, relativo, percentuale
- Strumenti analogici e digitali
- Qualità degli strumenti e classe di precisione
- Multimetri digitali
- Oscilloscopio e generatore di funzioni
- Comandi e regolazioni dell'oscilloscopio
- Comandi e regolazioni del generatore di funzioni
- Modalità di inserzione degli strumenti nei circuiti di misura
- Taratura dell'oscilloscopio
- Misura di ampiezza, frequenza e periodo di un segnale elettrico con oscilloscopio analogico
- Oscilloscopio digitale e metodi di conversione A/D

#### ***MODULO 5: ALIMENTATORI ELETTRONICI***

- Applicazioni del diodo nei circuiti elettronici
- Circuiti raddrizzatori
- Circuito a Ponte di Graetz
- Filtro passa-basso
- Stabilizzatore di tensione con diodo Zener
- Dimensionamento del diodo per un circuito a ponte di Graetz

#### ***MODULO 6: IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI***

- Il motore asincrono trifase
  - Struttura e caratteristiche della Macchina Asincrona Trifase
  - Velocità e caratteristiche del campo magnetico rotante
  - Scorrimento
  - Bilancio delle potenze
  - Rendimento
  - Dati di targa e relazioni elettriche fondamentali
  - Differenze con la macchina in corrente continua
- Il comando e la protezione dei motori
  - Modi operativi del MAT
  - Avviamento del MAT
  - Protezione dei motori asincroni
  - Circuiti di controllo di MAT a contatti:
    - Marcia-arresto
    - Inversione di marcia
    - Inversione di marcia temporizzata

#### ***MODULO 7: RIFASAMENTO***

- Studio del carico trifase
- Teorema di Boucherot
- Rifasamento di un circuito in corrente alternata monofase
- Rifasamento di un circuito in corrente alternata trifase
- Calcolo della capacità di un banco di condensatori di rifasamento
- Importanza del rifasamento
- Rifasamento centralizzato e distribuito
- Considerazioni di tipo economico sul rifasamento

#### ***MODULO 8: LABORATORIO***

- Simulazione grafica di semplici circuiti in c.a. monofase con Excel
- Soluzione e simulazione grafica di semplici circuiti trifase con Excel
- Simulazione di circuiti in c.c. ed in c.a. con Falstad
- Simulazione di un circuito a Ponte di Graetz con Falstad

- Simulazione del funzionamento di un filtro passa-basso con Falstad
- Misura delle correnti e delle tensioni di un circuito con multimetro digitale ed oscilloscopio
- Misura e visualizzazione di un segnale elettrico con l'oscilloscopio ed il generatore di funzioni
- Misura di tensione, potenza, frequenza e fattore di potenza in corrente alternata monofase
- Misura di potenza nei sistemi elettrici trifase
- Rifasamento di un impianto elettrico industriale con EXCEL
- Correzione del fattore di potenza e scelta del banco di condensatori di rifasamento con EXCEL
- Esercitazioni con Arduino Uno Starter Kit (realizzazione e verifica del funzionamento dei progetti esempio su breadboard)
- Preventivo e fattura per l'installazione di un impianto elettrico con EXCEL

*Lucca, 3/6/2019*

I docenti

---

---

---

Gli studenti

---

---

---

## INDICAZIONI PER IL RECUPERO DEL DEBITO:

STANDARD MINIMI DI APPRENDIMENTO IN TERMINI DI CONOSCENZA, COMPETENZA E CAPACITÀ  
(le righe evidenziate in giallo rappresentano le conoscenze più importanti ai fini del recupero del debito):

### 5. STANDARD MINIMI DI APPRENDIMENTO IN TERMINI DI CONOSCENZA COMPETENZA E CAPACITÀ

#### CONOSCENZA

1) Le grandezze elettriche fondamentali in corrente continua ed alternata;
2) i principi fondamentali per la soluzione delle reti elettriche in CC ed in CA;
3) la rappresentazione fasoriale delle grandezze sinusoidali e la legge di Ohm generalizzata;
4) le caratteristiche ed i principali parametri dei sistemi elettrici trifase (equilibrati e non);
5) i principali strumenti elettrici di misura e le relative modalità di utilizzazione;
6) le leggi fondamentali del magnetismo ed i circuiti magnetici;
7) la potenza elettrica nei sistemi trifase ed i metodi di misura;
8) conoscenze di base sul motore asincrono trifase e metodi di avviamento diretto;
9) conoscenza dei principali componenti elettrici bordo-macchina e dei circuiti di controllo;
10) conoscenza delle modalità di rifasamento di un impianto elettrico industriale.

#### COMPETENZA/CAPACITÀ

<b>Gli studenti dovranno:</b>
1) Saper risolvere in maniera autonoma semplici circuiti in corrente continua;
2) saper risolvere in maniera autonoma semplici circuiti in corrente alternata monofase con il metodo dei fasori;
3) essere in grado di risolvere (in maniera guidata) semplici circuiti elettrici trifase (anche squilibrati);
4) saper misurare in maniera autonoma le fondamentali grandezze elettriche valutando anche l'errore della misura effettuata;
5) essere in grado di diagnosticare un guasto (in maniera autonoma) per un semplice circuito in c.c. o in c.a. a partire dalle misurazioni effettuate;
6) saper leggere (ai fini della realizzazione o manutenzione dell'impianto) il disegno tecnico e gli schemi dell'impianto elettrico da installare e la relativa documentazione;
7) utilizzare la documentazione tecnica per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature (trasformatori e motori elettrici) per le quali viene curata la manutenzione;
8) individuare i componenti che costituiscono il sistema elettrico industriale allo scopo di intervenire nell'attività di montaggio e manutenzione nel rispetto delle procedure;
9) essere in grado di predisporre, almeno nei suoi elementi essenziali ed in maniera guidata, un intervento di manutenzione per un sistema elettrico industriale già esistente.