

ALLEGATO AL DOCUMENTO DEL CONSIGLIO DELLA CLASSE: 5AE

ANNO SCOLASTICO: 2021/2022

DISCIPLINA: Tecnologie e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici

Prof.: Verzegnassi Renato
Prof.: Marega Giorgio (ITP)

Tempi previsti dai programmi ministeriali: ore settimanali 7 totale annuo 238

Ore effettivamente svolte 220

1. ATTIVITA' DIDATTICA – TIPOLOGIA:

- Lezione frontale
- Lavori di gruppo
- Discussione di un problema, cercando di trovare insieme la soluzione
- Risoluzione di esercizi di diverso livello di difficoltà

2. STRUMENTI, METODI E STRATEGIE DIDATTICHE PER IL CONSEGUIMENTO DEGLI OBIETTIVI:

- Libro di testo
- Lavagna e gesso
- Lavagna luminosa
- Audiovisivi in genere
- Strumentazione presente in laboratorio
- Oggetti reali

3. STRUMENTI UTILIZZATI PER LA VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO:

- Risoluzione di esercizi
- Interrogazioni orali
- Esercizi scritti
- Realizzazione di schemi elettrici mediante software Autocad
- Realizzazione di cablaggi in laboratorio
- Test di verifica variamente strutturati

4. EVENTUALI FATTORI CHE HANNO OSTACOLATO IL PROCESSO DI INSEGNAMENTO-APPRENDIMENTO:

All'inizio dell'a.s. si è provveduto a riprendere e sviluppare gli argomenti che non erano stati trattati al termine del precedente a.s., anche a causa del perdurare delle limitazioni dettate dalla pandemia di Covid-19, in quanto detti argomenti sono propedeutici per lo studio delle tematiche della disciplina.

Per il periodo di tre settimane gli alunni sono stati impegnati nelle attività di PCTO presso aziende del territorio, tuttavia alcuni studenti non hanno partecipato alle suddette attività contemporaneamente, comportando la necessità di rivedere gli argomenti.

La scarsa partecipazione e motivazione di una parte della classe e le carenze di base riscontrate in alcuni alunni ha causato un certo rallentamento delle attività didattiche per la necessità della ripetizione dei concetti essenziali.

5. OBIETTIVI RAGGIUNTI DALLA CLASSE:

- A. Interesse e impegno nella partecipazione al dialogo educativo, organizzazione e metodo di studio: mediamente sufficiente, con alcuni studenti che riportano valutazioni superiori alla media.**

- B. Attitudine alla disciplina: mediamente sufficiente, discreta per alcuni studenti.**
- C. Interesse per la disciplina: mediamente sufficiente, discreta per alcuni studenti.**
- D. Impegno nello studio: discontinuo per una parte degli studenti e mediamente sufficiente.**
Alcuni allievi si distinguono per un maggiore impegno.

6. *PERCORSO FORMATIVO: Moduli o argomenti svolti nella disciplina con i relativi contenuti*

<i>Titolo del modulo</i>	<i>ore</i>	<i>Contenuti e argomenti del modulo</i>
1) Sovracorrenti, sovratensioni e relative protezioni	35	Ripasso: determinazione del carico convenzionale; condutture elettriche: caduta di tensione industriale, modalità di posa, portata dei cavi per bassa tensione posati in aria e con posa interrata; metodi per il dimensionamento e la verifica delle condutture elettriche; metodo della caduta di tensione unitaria; metodo dei momenti amperometrici con linea con carico di estremità, linea con carichi distribuiti e linea con carichi diramati. Sovracorrenti. Corrente di cortocircuito. Integrare di Joule. Sforzi elettrodinamici. Potenza di cortocircuito. Calcolo delle potenze e delle correnti di cortocircuito. Impedenza della rete di alimentazione. Impedenza del trasformatore. Corrente di cortocircuito per una linea monofase. Corrente di cortocircuito per una linea trifase. Esercizi sul calcolo della corrente di cortocircuito. Tabelle e diagrammi per la valutazione rapida della corrente di cortocircuito. Corrente di cortocircuito convenzionale. Classificazione degli apparecchi di manovra e di protezione dalle sovracorrenti. Caratteristiche funzionali degli interruttori: tensione nominale, corrente nominale, potere d'interruzione, potere di chiusura nominale su cortocircuito, corrente nominale ammissibile di breve durata. Interruttori automatici per bassa tensione. Sganciatori di sovracorrente. Caratteristica d'intervento di uno sganciatore magnetotermico. Caratteristica B, C, D. Caratteristica d'intervento. Corrente convenzionale di intervento e di non intervento. Energia specifica passante. Fusibili e loro caratteristiche. Protezione delle condutture elettriche contro il sovraccarico. Protezione delle condutture elettriche contro il cortocircuito. Verifica dell'energia specifica passante nel caso di protezione con fusibile e con interruttore automatico. Protezione dei conduttori di fase e di neutro. Selettività delle protezioni contro le sovracorrenti. Selettività amperometrica e cronometrica. Sovratensioni e relative protezioni: Classificazione delle sovratensioni. Sovratensioni di origine interna a frequenza di esercizio e a carattere oscillatorio. Sovratensioni per apertura di interruttori. Sovratensioni di origine interna a carattere impulsivo. Sovratensioni di origine esterna. Coordinamento dell'isolamento. Scaricatori di sovratensione. Caratteristiche e installazione degli SPD.

2) Schemi e tecniche di comando dei motori asincroni trifase	30	Generalità sul motore asincrono trifase. M.a.t.: creazione del campo magnetico rotante, numero di poli, velocità di sincronismo, parti componenti, pregi e difetti. Tipi di servizio da S1 a S10. Forme costruttive e modalità di montaggio. Morsettiere e collegamenti. Modalità di raffreddamento. Collegamento a stella e a triangolo. Avviamento diretto e avviamento controllato. Avviamento stella-triangolo. Inserzione della protezione termica del m.a.t. in caso di avviamento a vuoto, pesante e molto pesante prolungato. Avviamento con resistenze statoriche. Circuito di potenza e circuito di comando. Avviamento con autotrasformatore. Sequenza di funzionamento dell'avviamento con autotrasformatore. Avviamento con resistenze rotoriche. Logica di funzionamento dell'avviamento con resistenze rotoriche. Comparazione tra i diversi tipi di avviamento. Regolazione e controllo dei motori asincroni trifase. Servosistemi ad anello aperto e ad anello chiuso. Variazione di velocità con commutazione di polarità. Cenni sul motore Dahlander. Regolazione con reostato su circuito rotorico. Regolazione mediante inverter. Regole per la corretta installazione degli inverter. Schema di collegamento dell'inverter. Riferimento di velocità. Loop di corrente 0-20 mA e 4-20 mA. Esercizio applicativo con il loop di corrente 0-20 mA e 4-20 mA.
---	-----------	--

3) Produzione dell'energia elettrica	35	Fonti primarie di energia. Fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili. Fonti primarie di energia. Produzione dell'energia elettrica in Italia. Potenza installata ed energia prodotta in Italia negli anni. Costi e tariffe dell'energia: costi di generazione, di trasmissione, di distribuzione e di vendita. Costi fissi e costi proporzionali. Fattori che influiscono sul costo di produzione e fornitura dell'energia elettrica. Tariffe del settore elettrico. Tariffe per i clienti domestici. Tariffa con struttura trinomia. Tariffe per i clienti non domestici. Tariffe mono, bi e multiorarie. Fasce F1, F2 ed F3. Servizio di base e servizio di punta. Localizzazione delle centrali. Centrali idroelettriche: Teorema di Bernoulli. Portata ponderale e portata volumetrica. Rendimento. Trasformazioni energetiche. Turbine ad azione e a reazione: trasformazioni energetiche. Effetto del restringimento di sezione. Rendimento complessivo. Tipi di centrale: ad acqua fluente e a serbatoio. Opere di sbarramento. Descrizione delle opere di presa e di adduzione delle centrali idroelettriche. Turbine idrauliche. Centrali di generazione e pompaggio. Centrali termoelettriche: energia primaria, potere calorifico superiore e inferiore. Trasformazioni energetiche. Primo principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche: isometrica (isocora), isobara, isoterma e adiabatica. Curve limite del vapore acqueo. Ciclo di Rankine del vapore d'acqua. Equazione di stato. Impianti con turbine a vapore. Spillamenti. Componenti dell'impianto termico. Impatto ambientale. Impianti con turbine a gas (turbogas). Impianti a ciclo combinato. Impianti con motore diesel. Centrali nucleotermoelettriche: energia primaria. Trasformazioni energetiche. Principio di funzionamento dei reattori a fissione. Combustibili nucleari. Tipi di reattore. Reattore BWR e PWR. Energia prodotta. Produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili: centrali geotermoelettriche. Conversione dell'energia solare. Conversione dell'energia eolica. Parti costituenti un aerogeneratore. Produzione di energia elettrica da biomasse. Energia dal mare.
4) Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica	12	Trasmissione e distribuzione: generalità e classificazioni. Criteri di scelta del sistema di trasmissione. Sistema trifase con neutro isolato e diagramma vettoriale delle tensioni e delle correnti di guasto a terra. Sistema trifase con neutro compensato con bobina di Petersen e diagramma vettoriale delle tensioni e delle correnti di guasto a terra. Stato del neutro in relazione alla tensione di rete.
5) Cabine elettriche MT/BT	18	Definizioni e classificazioni. Connessione delle cabine MT/BT alla rete di distribuzione. Argomenti da completare entro il termine dell'a.s.: Schemi tipici delle cabine elettriche. Scelta dei componenti lato MT. Trasformatore MT/BT. Scelta dei componenti lato BT. Sistemi di protezione e loro scelta. Impianto di terra delle cabine.

6) Progettazione di schemi semplici di potenza e comando di motori asincroni trifasi	90	Richiami di sicurezza e prevenzione infortuni: effetti della corrente elettrica sul corpo umano, impianti di terra, principio di funzionamento dell'interruttore magnetotermico e dell'interruttore differenziale. Norme di comportamento nei reparti e nei laboratori. Progettazione e cablaggio dei quadri elettrici. Norma 44.5. Sicurezza e prevenzione infortuni. Protezione termica. Inserzione nel circuito di comando e di potenza. Schema di potenza e di comando per l'inversione di marcia del motore asincrono trifase. Schema di potenza e di comando per l'avviamento stella-triangolo di un m.a.t. con circuito di emergenza. Schema di potenza e di comando per l'automazione mediante PLC per la marcia avanti-indietro di un m.a.t. e comando di un pistone doppio effetto con impiego di fine corsa.
---	-----------	---

7. LIVELLI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO MEDIAMENTE RAGGIUNTI NELLA DISCIPLINA:

Descrizione degli obiettivi in termini di conoscenze, competenze, capacità disciplinari

Conoscenze, intese quali possesso di contenuti dichiarativi e procedurali; **competenze**, intese come capacità/abilità operative-applicative contestualizzate; **capacità** intese come capacità critiche e rielaborative

CONOSCENZE

Gli studenti conoscono:

I metodi per il dimensionamento delle condutture elettriche; i dispositivi necessari per la protezione dei circuiti elettrici dalle sovracorrenti e dalle sovratensioni; i metodi di avviamento e di regolazione di velocità dei motori asincroni trifase, le diverse modalità di produzione dell'energia elettrica; i sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; le diverse tipologie di cabine MT/BT.

COMPETENZE

Gli studenti sono in grado di:

Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi; redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo.

ABILITA'

Gli studenti sono in grado di:

Determinare le sovracorrenti che si instaurano nei circuiti elettrici e scegliere le protezioni necessarie; scegliere gli schemi e le tecniche di comando dei motori asincroni trifase; scegliere i componenti di potenza utilizzati nelle cabine MT/BT; interpretare i dati delle schede tecniche delle apparecchiature utilizzate; redigere a norma schemi elettrici di potenza e di comando; cablare e collaudare semplici quadri elettromeccanici di automazione, anche interfacciati con il PLC.

Libro di Testo utilizzato:

G. Conte, M. Conte, M. Erbogasto, G. Ortolani, E. Venturi. Tecnologie e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici

Nuova Edizione Openschool Vol. 3 Hoepli ISBN 978-88-203-7850-9

Gorizia, lì 13/05/2022

Il docente prof. Verzegnassi Renato

.....

Il docente prof. Marega Giorgio (ITP)

.....

Firma per accettazione di due rappresentanti degli studenti

.....

.....