



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2017/2018

Elettrotecnica (meccanica) (I3D)

- De Santis Valerio -

(Aggiornato il 18-01-2018)

Contenuti del corso (abstract del programma):

Il Corso ha come finalità quella di introdurre lo studente alle applicazioni dell'Elettrotecnica sia per quel che riguarda lo studio delle reti elettriche che delle macchine elettriche e degli impianti.

Programma esteso:

1. INTRODUZIONE AL CORSO Introduzione all'elettrotecnica e storia dell'energia ed elettricità. Cenni sugli Impianti elettrici: generazione, trasporto e distribuzione, utilizzo dell'energia. 2. CIRCUITI E RETI IN CORRENTE CONTINUA Grandezze elettriche fondamentali. Legge di Ohm. Legge di Joule. Resistenza e conduttanza. Connessioni in serie e in derivazione. Generatore ideale e reale di tensione e di corrente. Trasformazione di un generatore reale di tensione in un generatore reale di corrente e trasformazione inversa. Principi di Kirchhoff. Teorema di Thevenin. Teorema di Tellegen. Principio di sovrapposizione degli effetti. 3. I FENOMENI DIELETTRICI La corrente di spostamento. Il campo elettrico ed il campo spostamento elettrico. Polarizzazione nei dielettrici e rigidità dielettrica. Il condensatore a facce piane e parallele. Calcolo del potenziale prodotto da un cilindro rettilineo indefinito sede di carica. Capacità di cilindri coassiali e conduttori cilindrici paralleli. Capacità parziali per linea bifilare e trifilare. 4. I FENOMENI MAGNETICI Concetti e definizioni fondamentali. Teorema della circuitazione. Richiami sul ferromagnetismo. Cifra di perdita. Campo magnetico generato da un conduttore rettilineo indefinito. Legge di Lenz. F.e.m. indotta in un conduttore in un campo magnetico variabile nel tempo. Circuiti magnetici. Leggi dei circuiti magnetici (leggi di Hopkinson). Induttanza propria e mutua di circuiti. Accoppiamento perfetto e non perfetto. Fattore di accoppiamento. 5. CIRCUITI E RETI IN REGIME ALTERNATIVO SINUSOIDALE Grandezze periodiche alternate e sinusoidali: definizioni e terminologia. Rappresentazioni di funzioni sinusoidali isofrequenziali mediante fasori e numeri complessi. Operazioni elementari sulle grandezze sinusoidali. Potenza istantanea, attiva, reattiva ed apparente nel regime sinusoidale permanente. Studio dei circuiti in regime sinusoidale permanente: grafo, alberi e coalberi di una rete. Metodo dei nodi: matrice delle conduttanze nodali di una rete, determinazione rapida della matrice delle conduttanze nodali. Metodo delle maglie: matrice delle resistenze di maglia, determinazione rapida della matrice delle resistenze di maglia. 6. SISTEMI TRIFASE Collegamento a stella ed a triangolo. Tensioni stellate e concatenate. Potenza istantanea, attiva, reattiva ed apparente nei sistemi trifasi simmetrici ed equilibrati. Caduta di tensione lungo una linea. Rifasamento, calcolo della capacità del banco di condensatori per operare il rifasamento. 7. TRASFORMATORI Generalità e cenni costruttivi, teoria del trasformatore monofase. Funzionamento a vuoto, sotto carico ed in corto circuito. Circuito elettrico

equivalente del trasformatore monofase. Variazione di tensione da vuoto a carico. Bilancio energetico e rendimento. Cenni sui trasformatori trifase. 8. INTRODUZIONE ALLE MACCHINE ELETTRICHE ROTANTI Generalità e cenni costruttivi. Campo magnetico rotante generato con rotazione di massa; effetti prodotti dal campo magnetico rotante: f.e.m. indotta e coppia elettromagnetica. Rendimento nel funzionamento da motore e da generatore. 9. MACCHINE ASINCRONE Generalità e cenni costruttivi. Teoria di funzionamento a vuoto, con rotore fermo e fasi rotoriche in corto circuito, con rotore in moto. Modello matematico e rete equivalente. Bilancio energetico. Calcolo della coppia. Caratteristica meccanica. Funzionamento da motore e da generatore. Il problema dell'avviamento dei motori asincroni e metodologie per risolverlo. 10. SICUREZZA ELETTRICA Cenni sulla sicurezza elettrica: correnti indotte e di contatto. Cenni sulla messa a terra degli impianti elettrici. Resistenza e dispersori di terra. Tensioni di terra, di contatto e di passo. Messa a terra di protezione. Sezionatori. Interruttori differenziali ad alta sensibilità. Relè.

Modalità d'esame:

Prova scritta con soluzione di esercizi. Prova orale.

Risultati d'apprendimento previsti:

Il risultato formativo atteso del Corso è quello di introdurre lo studente allo studio dell'Elettrotecnica ed alla progettazione degli impianti elettrici fornendo gli strumenti necessari per l'analisi delle reti elettriche e per la comprensione del funzionamento delle macchine elettriche.

Link al materiale didattico:

<http://www.didattica.univaq.it/moodle/course/view.php?id=5776>

Testi di riferimento:

G. Antonini. Materiale didattico. Disponibile in rete al sito IngWeb:
<http://campusone.ing.univaq.it/campusone/ingegneria>, Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione, Università degli Studi dell'Aquila, 67040, Monteluco di Roio, L'Aquila, 2009.

M. Repetto, S. Leva. Elettrotecnica, elementi di teoria ed esercizi. Città Studi Edizioni, 2014.

M. D'Amore. Elettrotecnica, Volumi I-II. Edizioni Scientifiche Siderea, 1994.

S. Cristina. Appunti di Elettrotecnica, Volume I. Edizioni Progetto Leonardo, Bologna, 1998

S. Cristina. Appunti di Elettrotecnica, Volume II. Edizioni Progetto Leonardo, Bologna, 1998

A. Liberatore, S. Manetti, M. C. Piccirilli, A. Reatti. Circuiti elettrici ed elettronici. Esercizi commentati e risolti, vol. 1. Progetto Leonardo, Bologna, 2003