

**MODULO DI ELETTROTECNICA – CORSO DI ELETTROMAGNETISMO ED
ELETTROTECNICA – LT ING. INFORMATICA**

DOCENTE: Marco Ricci

**TESTO DI RIFERIMENTO: Circuiti Elettrici, Autori: Alexander, Sadiku, Gruosso, Storti
Gajani, V edizione, McGraw-Hill**

Programma A.A. 2016-2017:

1. Introduzione ai circuiti elettrici
 - a. dalle leggi di Maxwell ai circuiti elettrici;
 - b. Circuiti elettrici a costanti concentrate: conseguenze e limiti di validità dell'ipotesi
 - c. Grandezze elettriche: tensione, corrente e potenza. Convenzione dell'utilizzatore e convenzione dei generatori;
 - d. Elementi circuitali ideali: resistore, condensatore, induttore, generatore indipendente di tensione, generatore indipendente di corrente, generatori dipendenti. Relazioni costitutive, potenza ed energia assorbita / scambiata dagli elementi ideali.
 - e. Casi limite degli elementi ideali: corto-circuito e circuito aperto;
 - f. Leggi di Kirchhoff delle correnti e delle tensioni (KCL e KVL): validità delle leggi di Kirchhoff nel caso di circuiti stazionari ed estensione ai circuiti a costanti concentrate con eccitazioni ed elementi generici;
2. Elementi di topologia
 - a. Elementi topologici fondamentali: ramo, nodo, maglia, taglio;
 - b. Concetti di serie e parallelo;
 - c. Resistori in serie: resistenza e conduttanza equivalente di due resistori in serie, partitore di tensione, generalizzazione a N resistori in serie;
 - d. Resistori in parallelo: resistenza e conduttanza equivalente di due resistori in parallelo, partitore di corrente, generalizzazione a N resistori in serie;
 - e. Serie e parallelo di condensatori e induttori;
 - f. Equivalenza stella-triangolo;

- g. Serie e parallelo di generatori ideali di tensione e corrente: casi propri (serie di generatori di tensione e parallelo di generatori di corrente) e casi impropri (parallelo di generatori di tensione e serie di generatori di corrente);
- h. Modelli reali dei generatori: generatore di tensione reale come partitore di tensione, generatore reale di corrente come partitore di corrente;
- i. Potenza generata e potenza erogata dai generatori reali;
- j. Equivalenza esterna dei generatori reali di tensione e corrente.

(Parti del testo corrispondenti: CAPITOLO 1- Concetti e leggi fondamentali; CAPITOLO 2- Elementi circuitali semplici: bipoli adinamici; CAPITOLO 7- Condensatori e induttori fino a 7.5)

3. Metodi di analisi per circuiti resistivi (senza memoria)

- a. Introduzione ai metodi di analisi: scopo e importanza dei metodi di analisi; grandezze indipendenti ed equazioni di Kirchhoff linearmente indipendenti;
- b. Grafo di un circuito: definizione di grafo, grafo orientato, albero e co-albero;
- c. Indipendenza delle tensioni dei rami dell'albero e delle correnti dei rami del co-albero; tagli fondamentali e maglie fondamentali,
- d. Dal metodo base tagli al metodo dei nodi; metodo dei nodi con soli generatori di corrente, metodo dei nodi in presenza di generatori di tensione, metodo dei nodi e "supernodi";
- e. Dal metodo base maglie al metodo degli anelli; metodo degli anelli con soli generatori di tensione, metodo degli anelli in presenza di generatori di corrente, metodo degli anelli e "superanelli";

(Parti del testo corrispondenti: CAPITOLO 5 - Metodi di analisi)

4. Teoremi delle reti resistive

- a. Proprietà dei circuiti: linearità, tempo invarianza, memoria.
- b. Principio di sovrapposizione degli effetti
- c. Equazione di porta e teorema di sostituzione
- d. Teorema di Millman
- e. Teorema di Thevenin

- f. Teorema di Norton
- g. Equivalenza tra rappresentazioni di Thevenin e Norton
- h. Teorema del massimo trasferimento di potenza

(Parti del testo corrispondenti: CAPITOLO 4 - Teoremi delle reti)

- 5. Analisi di circuiti lineari generici nel dominio del tempo
 - a. Introduzione alla analisi di circuiti lineari nel dominio del tempo
 - b. Circuiti del primo ordine: risposta naturale di circuiti RC e RL
 - c. Funzioni singolari elementari: impulso, gradino e rampa unitarie
 - d. Risposta al gradino di circuiti RC e RL

(Parti del testo corrispondenti: CAPITOLO 8 – Circuiti del primo ordine fino a 8.6)

- 6. Circuiti lineari in regime sinusoidale
 - a. Introduzione: frequenza, sinusoidi, fasori
 - b. Proprietà dei fasori, composizione di fasori
 - c. Definizione di impedenza e ammettenza e legge di Ohm generalizzata
 - d. Impedenza dei principali elementi circuitali
 - e. Leggi di Kirchhoff nel dominio della frequenza
- 7. Metodi di analisi per circuiti lineari in regime sinusoidale
 - a. Estensione dei metodi di analisi a circuiti in regime sinusoidale: metodo dei fasori
 - b. Teoremi delle reti per circuiti nel dominio dei fasori

(Parti del testo corrispondenti: CAPITOLO 10 – Sinusoidi e fasori, CAPITOLO 11 – Analisi in regime sinusoidale fino a 11.7)

- 8. Potenza in regime sinusoidale
 - a. Potenza istantanea, potenza media, potenza apparente e fattore di potenza
 - b. Relazione tra potenza istantanea e fasori di tensione corrente: potenza complessa
 - c. Conservazione della potenza complessa: teorema di Boucherot

d. Teorema del massimo trasferimento di potenza in regime sinusoidale e rifasamento

(Parti del testo corrispondenti: CAPITOLO 12 – Potenza in regime sinusoidale)

EVENTUALI ARGOMENTI AGGIUNTIVI

Introduzione alla analisi in frequenza di circuiti lineari, filtri passivi del I° ordine

MATERIALE DIDATTICO:

Dispense a cura del docente, appunti delle lezioni

Prof. Marco Ricci

