



CORSI DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA E INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE - PROF. CIRO VISONE

FONDAMENTI DI CIRCUITI ELETTRICI (9CFU) - A.A. 2019-2020

### Orario delle lezioni:

Lunedì	14:30	16:30	aula NA-T-A4
Martedì	13:30	15:30	aula NA-T-A2
Venerdì	9:30	11:30	aula NA-T-A4

(\* = Fornito materiale didattico supplementare)

### Il modello circuitale \*

**Lunedì 16 settembre 2019**

Introduzione al Corso ed alle sue finalità -

**Martedì 17 settembre 2019**

Condizioni di funzionamento e ipotesi di circuito - Condizioni quasi-stazionarie - Definizione di corrente e tensione - Bipolo elettrico - Definizione di Circuito -

**Venerdì 20 settembre 2019**

Leggi di Kirchhoff - I principali bipoli a-dinamici (cenni alla descrizione fisica): Resistore - Generatore (reale) di f.e.m. - Generatore di corrente - Corto circuito - Circuito aperto - Rappresentazione delle relazioni costitutive e convenzioni di segno -

**Lunedì 23 settembre 2019**

La caratteristica di un semplice Bipolo: il Diodo - Esempi di circuiti con diodi - I bipoli dinamici e cenni alla loro descrizione: Condensatore e Induttore - Classificazione dei bipoli: linearità - bipoli dinamici - controllabilità -

**Martedì 24 settembre 2019**

Descrizione energetica di un Bipolo: Teorema di Poynting - Forma del vettore di Poynting per un Bipolo - Definizione di potenza istantanea - Convenzioni del generatore e dell'utilizzatore - Passività - Esempi -

**Venerdì 27 settembre 2019**

**Sospensione attività didattiche - Fridays for Future -**

**Lunedì 30 settembre 2019**

**Esercitazione #1 -**

Analisi di semplici reti a-dinamiche lineari e non lineari - Molteplicità delle soluzioni per una rete non-lineare - Cenni al metodo di Newton-Raphson - Analisi di una semplice rete dinamica non lineare - Stabilità delle soluzioni -

### Proprietà generali dei circuiti e circuiti a-dinamici lineari

**Martedì 1 ottobre 2019 \***

Elementi di Teoria dei Grafi: definizioni fondamentali: Cenni di topologia di un circuito - grafo di un circuito - grafo bipartito - grafo connesso - grafo planare - Walk, Trail, Path -

**Venerdì 4 ottobre 2019 \***

Albero, co-albero e taglio - maglia e maglia fondamentale - insiemi di taglio - Matrice di incidenza e matrice di maglia fondamentale - Numero massimo di equazioni ai nodi e alle maglie linearmente indipendenti -

**Lunedì 7 ottobre 2019**

**Esercitazione #2a -** Impiego delle LK per la risoluzione di reti - Formulazione di Tableau - Esempi di reti lineari dinamiche e a-dinamiche - Introduzione ai generatori controllati - esempi -



**Martedì 8 ottobre 2019**

**Esercitazione #2b** - Metodo dei potenziali di nodo e delle correnti di maglia - Reti con generatori controllati -

**Venerdì 11 ottobre 2019**

Conservazione delle potenze elettriche e Teorema di Tellegen - Proprietà di non amplificazione delle reti resistive - Esempi ed esercizi -

**Lunedì 14 ottobre 2019**

Equivalenza di bipoli - Connessione in serie e parallelo - Formule del partitore di tensione e di corrente - Sovrapposizione effetti - esercizi -

**Martedì 15 ottobre 2019**

**Esercitazione #3** - Connessione in serie e parallelo di generatori ideali - Analisi di reti resistive lineari mediante riduzioni topologiche - Analisi di reti dinamiche del primo ordine lineari: soluzione di una equazione differenziale lineare - Evoluzione Libera e Forzata -

**Venerdì 18 ottobre 2019**

Teoremi del generatore equivalente - Esempi: retta di carico e reti dinamiche del primo ordine - Applicazioni - Trasformazione stella-triangolo -

**Lunedì 21 ottobre 2019**

**Esercitazione #4** - Applicazioni del teorema del generatore equivalente - Analisi di reti a regime stazionario - Esempi di trasformazione stella-triangolo -

## Reti a regime: regime stazionario, sinusoidale e periodico

**Martedì 22 ottobre 2019**

Reti dinamiche I ordine - Definizione di evoluzione libera e forzata, transitorio e regime - Definizione di rete a regime - Regime stazionario - Regime sinusoidale -

**Venerdì 25 ottobre 2019**

Introduzione al metodo simbolico - Reti di impedenze - Definizione di impedenza e ammettenza - impedenza ed ammettenza di resistore, induttore e condensatore -

**Lunedì 28 ottobre 2019**

Potenza istantanea e media - Potenza Complessa - Il teorema di Tellegen per reti di impedenze (Teorema di Boucherot) - Circuiti risonanti e loro proprietà -

**Martedì 29 ottobre 2019**

**Esercitazione #5** - Analisi di reti a regime sinusoidale - Potenza a regime sinusoidale - Rifasamento monofase - Esempi di circuiti risonanti (Fattore di merito) -

**Lunedì 4 novembre 2019**

Cenni al trasporto dell'energia elettrica - Generatori trifase - Terne simmetriche - Diagrammi Fasoriali - Teorema di Millmann - Potenza istantanea erogata da un generatore trifase -

**Martedì 5 novembre 2019**

**Esercitazione #6** - Misura della potenza e inserzione Aron - Rifasamento trifase - Esempi di analisi di reti trifase simmetriche -

## Analisi di reti dinamiche lineari -

**Venerdì 8 novembre 2019**

Riepilogo sulla risoluzione delle equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti - Problema di Cauchy - Esempi di reti elettriche dinamiche lineari del primo ordine e del secondo ordine - modi naturali -



**Lunedì 11 novembre 2019**

**Esercitazione #7** - Esempi di reti dinamiche del II ordine - Formulazione mediante sistema di stato -

**Martedì 12 novembre 2019**

**Esercitazione #8** - Reti dinamiche e cenni alla loro classificazione (esempi) - variabili di stato e condizioni iniziali - Generatori impulsivi - Risposta impulsiva - esempi -

### **Elementi circuitali a più terminali - Doppi Bipoli**

**Venerdì 15 novembre 2019**

Generalità sugli elementi a più terminali - N-polo e M-porte e loro rappresentazione grafica - Esempi: Generatori controllati - Modello di amplificatore - Trasformatore ideale -

**Lunedì 18 novembre 2019**

Giratore - Adattamento in potenza mediante trasformatore -  
Doppi bipoli resistivi: caratterizzazione su base tensione, corrente e ibrida - reciprocità - Proprietà delle matrici dei d.b. resistivi lineari - Analisi e Sintesi di d.b. resistivi lineari -

**Martedì 19 novembre 2019**

Mutuo accoppiamento - descrizione fisica del dispositivo - Relazione costitutiva - Circuito equivalente del trasformatore in accoppiamento perfetto e non perfetto - esempi -

**Venerdì 22 novembre 2019**

**Esercitazione #9** - L'amplificatore operazionale ideale - Circuiti con A.O. - Esempi di reti con A.O. -

### **Cenni alla teoria delle reti dinamiche lineari**

**Lunedì 25 novembre 2019**

Metodo generale di analisi di reti dinamiche - Circuito Resistivo Associato - Equazioni nella forma di stato - Proprietà generali del sistema di stato - continuità delle variabili di stato - **Esempi** -

**Martedì 26 novembre 2019**

**Esercitazione #10** - Analisi di reti dinamiche lineari del I e II ordine (C.R.A.) - Risposta impulsiva - Reti con generatori sinusoidali (Regime AC) - Reti che impiegano trasformatori -

**Venerdì 29 novembre 2019**

**Esercitazione #11** - Esercitazione riepilogativa - Reti dinamiche del I e II ordine - Reti AC - Reti DC -

**Lunedì 2 dicembre 2019**

**Esercitazione riepilogativa in itinere non assistita** -

**Martedì 3 dicembre 2019**

**Esercitazione #12** - Reti AC con trasformatore - Reti con G.C. - Reti trifase -

### **Analisi di reti dinamiche nel dominio di Laplace**

**Venerdì 6 dicembre 2018**

Definizione di trasformata di Laplace Monolaterale - Laplace-trasformata delle funzioni elementari - Reti di impedenze operatoriali - esempio di soluzione di reti (a riposo) con L-trasformata -



**Lunedì 9 dicembre 2019**

Analisi di reti dinamiche lineari con il metodo della L-trasformata - reti non a riposo - impiego di generatori impulsivi per simulare le c.i. - Rete elettrica come sistema lineare I/O -

**Martedì 10 dicembre 2019**

Funzione di trasferimento - Teorema di Borel e *Convoluzione* - Risposta forzata - Confronto con l'analisi nel dominio del tempo - Esempi di calcolo di integrali di convoluzione -

**Reti lineari: Riepilogo sulle tecniche di analisi**

**Venerdì 13 dicembre 2019**

**Esercitazione #13** - potenziali di nodo e formulazione "per ispezione" - reti con generatori controllati -