



Università degli Studi di Enna “Kore”  
Facoltà di Ingegneria ed Architettura  
Anno Accademico 2019 – 2020

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2019/20	ING-IND/31		9	<b>Elettrotecnica</b>	72		SI	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L9	Ingegneria Aereospaziale			Affine	3° Anno Primo Semestre		Facoltà di Ingegneria e Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
		Lezioni frontali ed Esercitazioni	72	Vincenzo Maniscalco <a href="mailto:vincenzo.maniscalco@unikore.it">vincenzo.maniscalco@unikore.it</a>	ING-IND/31	PC	No	Contratto

### Prerequisiti

Lo studente deve avere le conoscenze relative sia sulle tecniche dell'analisi matematica che sui principi di base dell'elettromagnetismo.

### Propedeuticità

Nessuna, ma è consigliabile aver frequentato i corsi di Matematica e di Fisica.

### Obiettivi formativi

Il corso tratta argomenti di base di teoria dei circuiti e fornisce i metodi per l'analisi dei circuiti elettrici e le conoscenze propedeutiche per i successivi corsi di elettronica, telecomunicazioni, controlli automatici, calcolatori elettronici. Sui temi trattati verranno svolte esercitazioni applicative.

### Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Lo studente, al termine del corso, conoscerà le nozioni, le tecniche e le metodologie necessarie per affrontare lo studio delle reti elettriche.



**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Lo studente, al termine del corso, sarà in grado di individuare e utilizzare le opportune metodologie per l'analisi delle reti elettriche e sarà capace di comprendere il corretto funzionamento dei processi che li caratterizzano oltre a saper applicare le regole relative alla sicurezza elettrica.

**Autonomia di giudizio:** Lo studente, al termine del corso, acquisirà le conoscenze che gli permetteranno di confrontare varie soluzioni ad uno stesso problema di analisi di una rete elettrica e di giudicare quale sia la soluzione più idonea avendo anche consapevolezza critica dei limiti di funzionamento dei modelli reali delle reti elettriche.

**Abilità comunicative:** Lo studente, al termine del corso, sarà capace di discutere su tematiche inerenti all'elettrotecnica utilizzando una terminologia tecnica appropriata nell'ambito della disciplina per esporre in maniera chiara e rigorosa i propri concetti.

**Capacità di apprendere:** Lo studente, al termine del corso, sarà in grado di affrontare lo studio dei principali argomenti che riguardano l'elettrotecnica. Inoltre, potrà utilizzare le conoscenze e le metodologie acquisite per il proseguimento del proprio percorso con un elevato grado di autonomia.

## Contenuti e struttura del corso

### Lezioni frontali:

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	<b>Introduzione allo studio dei Circuiti Elettrici</b> Modello di un circuito elettrico a parametri concentrati/distribuiti. Quantità di carica e corrente. Potenziale elettrico e differenza di potenziale. Leggi di Ohm. Variabili fondamentali: tensione e corrente di lato. Direzioni di riferimento e direzioni associate. Potenza ed energia.	Frontale	3h
2	<b>Elementi circuitali</b> Caratteristica di un elemento. Elementi lineari e non lineari. Elementi tempo invarianti e tempo varianti. Elementi attivi e passivi. Relazione tensione-corrente di un bipolo. Collegamento in serie e parallelo di bipoli. Bipoli resistivi. Resistori lineari, tempo invarianti e passivi. Corto circuito e circuito aperto. Interruttori. Collegamento in serie e parallelo di resistori. Diodi. Generatori ideali di tensione e di	Frontale	3h



corrente. Collegamento in serie e parallelo di generatori ideali. Generatori reali di tensione e di corrente. Generatori pilotati. Bipoli capacitivi. Condensatore lineare e tempo invariante: relazione tensione corrente; energia immagazzinata. Bipoli induttivi. Induttore lineare e tempo invariante: relazione tensione corrente; energia immagazzinata. Collegamento in serie e parallelo di condensatori e induttori.

### 3 Reti in regime stazionario

Reti lineare e tempo invariante. Rami, nodi, maglie di una rete. Grafo associato ad una rete. Grafo orientato. Leggi di Kirchhoff. Teorema di Tellegen. Partitore di tensione e di corrente. Resistenza equivalente. Trasformazioni stella-triangolo e triangolo-stella. Equivalenza tra generatori reali di corrente e di tensione. Bilancio incognite/equazioni. Risoluzione di una rete. Metodi di risoluzione di reti lineari e non lineari. Principio di sostituzione. Principio di sovrapposizione degli effetti. Teorema di Thevenin. Teorema di Norton. Metodo dei potenziali nodali. Metodo delle correnti di maglia. Metodi modificati. Teorema di Millman. Massimo trasferimento di potenza.

Frontale ed  
Esercitazione

12h

### 4 Reti in regime dinamico nel dominio del tempo

Richiami sulle equazioni differenziali e integro-differenziali. Operatore D. Circuito del I ordine. Circuiti RC e RL in evoluzione libera. Circuiti RC e RL con ingressi costanti. Circuiti del I ordine autonomi: valore iniziale e finale, metodo sistematico di analisi. Stabilità, transitorio e regime di un circuito del I ordine. Risposta ad ingressi costanti a tratti. Circuito del II ordine. Circuiti RLC in evoluzione libera. Circuiti RLC con ingressi costanti. Circuiti del II ordine autonomi: valore iniziale e finale, metodo sistematico di analisi. Stabilità, transitorio e regime di un circuito del II ordine. Ordine di un circuito. Cenni sui circuiti di ordine superiore. Applicazione dei metodi delle correnti di maglia e dei potenziali nodali per l'ottenimento delle equazioni differenziali ingresso-uscita.

Frontale ed  
Esercitazione

12h

### 5 Reti in regime Sinusoidale

Richiami sui numeri complessi. Funzioni periodiche e loro proprietà. Funzioni alternate. Funzioni sinusoidali. Sinusoidi e fasori. Relazioni tensione-corrente nel dominio dei fasori. Impedenza e ammettenza. Regime sinusoidale. Metodi di risoluzione delle reti in regime sinusoidale. Metodo simbolico e vettoriale. Applicazione dei teoremi generali per la risoluzione delle reti in regime sinusoidale. Potenza in regime sinusoidale: potenza istantanea e media; valore efficace; potenza complessa: potenza attiva; potenza reattiva; potenza apparente. Conservazione della potenza complessa. Fattore di potenza. Rifasamento. Massimo trasferimento di potenza. Regime periodico e aperiodico. Sovrapposizione della potenza.

Frontale ed  
Esercitazione

12h



<b>6 Risposta in Frequenza</b> Funzioni di rete nel dominio della frequenza. Risposta in frequenza: risposta in ampiezza e in fase. Filtri: passa alto, passa basso, passa banda ed elimina banda. Distorsione di fase. Circuiti risonanti: fattore di qualità, larghezza di banda, banda passante e frequenze di taglio. Risposta ad un ingresso periodico.	Frontale ed Esercitazione	6h
<b>7 Circuiti con accoppiamento magnetico</b> Trasformatore ideale. Analisi di circuiti con trasformatori ideali. Teorema di Miller. Autotrasformatore ideale. Induttori accoppiati. Analisi di circuiti con induttori accoppiati.	Frontale ed Esercitazione	3h
<b>8 Reti lineari in regime dinamico nel dominio di Laplace</b> Trasformata di Laplace: definizione, proprietà, trasformate canoniche. Antitrasformata di Laplace. Funzioni razionali fratte. Antitrasformata di Laplace di funzioni razionali fratte. Relazioni tensione-corrente nel dominio di Laplace. Applicazione dei teoremi generali per la risoluzione delle reti nel dominio di Laplace. Risposta libera e forzata; frequenze naturali. Stabilità. Funzione di trasferimento. Funzioni di rete nel dominio di Laplace. Risposta impulsiva. Risposta al gradino.	Frontale ed Esercitazione	12h
<b>9 Doppi bipoli</b> Rete a due porte. Rappresentazione parametrica dei doppi bipoli. Modelli circuitali dei doppi bipoli. Equivalenza tra doppio bipolo a T e doppio bipolo a $\pi$ . Circuito equivalente del trasformatore reale.	Frontale ed Esercitazione	3h
<b>10 Circuiti trifase</b> Generatori di corrente alternata. Motori in corrente alternata. Sistema trifase di forze elettromotrici. Sistema simmetrico diretto di tensioni. Grandezze di fase e grandezze di linea. Sistema a tre e a quattro fili e conduttore di neutro. Potenza istantanea Espressioni della potenze attiva, reattiva, apparente e complessa per il caso equilibrato.	Frontale	3h
<b>11 Cenni di sicurezza elettrica</b> Ruolo dell'interruttore differenziale negli impianti di bassa tensione di tipo domestico e similare. tensione di tipo domestico e similare	Frontale	3h

**Attività esercitative:**

Sviluppo di esercizi relativi agli argomenti trattati durante il corso.

**Testi adottati**

**Testi principali:**

R. Perfetti, "Circuiti Elettrici", Zanichelli.



**Materiale didattico a disposizione degli studenti:**

Appunti pubblicati tratti dalle lezioni e/o ricavati da seminari, dispense EASA.  
Dispense fornite dal docente.

**Modalità di accertamento delle competenze**

L'accertamento delle competenze apprese dagli studenti sarà espletato, in un'unica giornata, mediante un unico colloquio orale di durata indicativamente pari a 1 ora. La partecipazione all'esame avviene secondo le procedure di prenotazione stabilite dalla Facoltà. In caso di necessità gli studenti saranno ripartiti in più giornate secondo un calendario stilato il giorno stesso dell'appello o se possibile sulla base delle prenotazioni pervenute. In tal caso la calendarizzazione sarà opportunamente pubblicata sulla pagina web del Corso di Laurea. Il colloquio verterà sia su aspetti teorici che applicativi del corso. Per quanto concerne gli aspetti teorici questo si baserà sulla discussione delle principali tematiche inerenti ad argomenti affrontati durante il corso. Mentre, per quanto concerne gli aspetti applicativi, la discussione della parte pratica prevederà l'accertamento delle conoscenze acquisite mediante la risoluzione di esercizi sui seguenti argomenti:

- ✓ Reti in regime stazionario, dinamico e sinusoidale;
- ✓ Risposta in frequenza;
- ✓ Doppi bipoli.

L'obiettivo della prova d'esame è la verifica del livello di conoscenze, competenze e abilità raggiunte dagli studenti come indicato dai descrittori di Dublino. La valutazione del colloquio è espressa in trentesimi e la prova di esame si intende superata con una votazione minima di 18/30 quando lo studente dimostra:

- ✓ Minima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati;
- ✓ Limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione degli esercizi proposti;
- ✓ Sufficiente capacità espositiva.

La votazione di 30/30, eventualmente con lode, è assegnata quando lo studente dimostra:

- ✓ Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati;
- ✓ Ottima capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione degli esercizi proposti;
- ✓ Eccellente capacità espositiva:

La prova di esame si intende non superata se lo studente mostra un livello insufficiente di conoscenza e comprensione degli argomenti trattati e non dimostra una sufficiente capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione degli esercizi proposti.



Università degli Studi di Enna “Kore”  
Facoltà di Ingegneria e Architettura

### **Orari di lezione e date di esame**

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:

<https://www.unikore.it/index.php/it/ingegneria-aerospaziale-attivita-didattiche/calendario-lezioni>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:

<https://www.unikore.it/index.php/it/ingegneria-aerospaziale-esami/calendario-esami>

### **Modalità e orari di ricevimento**

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-informatica-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/1553-maniscalco>

### **Note**

Nessuna.

