



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria ed Architettura**  
**Anno Accademico 2020 - 2021**

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2020/21	ING-IND/31		9	<b>Elettrotecnica e Fondamenti di Elettronica</b>	68		NO	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L8	Ingegneria Informatica			Affine	2° Anno Primo Semestre		Facoltà di Ingegneria e Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1	Elettrotecnica	Lezioni frontali	24	Vincenzo Maniscalco <a href="mailto:vincenzo.maniscalco@unikore.it">vincenzo.maniscalco@unikore.it</a>	ING-INF/03	PC	NO	Contratto
		Esercitazioni	16					
2	Fondamenti di Elettronica	Lezioni frontali	12	Agostina Barone <a href="mailto:agostina.barone@unikore.it">agostina.barone@unikore.it</a>	ING-INF/01	RU	NO	Contratto
		Esercitazioni	16					

### 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 introducendo le caratteristiche elettriche dei principali dispositivi a semiconduttore ed i concetti



## *Università degli Studi di Enna "Kore"*

### *Facoltà di Ingegneria e Architettura*

fondamentali per l'analisi e la sintesi di circuiti elettronici analogici e digitali. Inoltre, il corso fornisce i metodi per l'analisi dei circuiti elettrici ed elettronici e le conoscenze propedeutiche per i successivi corsi di 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 tecniche e le metodologie necessarie per affrontare lo studio delle reti elettriche e dei circuiti elettronici, le nozioni relative al principio di funzionamento fisico dei principali dispositivi elettronici e i concetti base dell'Elettronica digitale.

**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 dei circuiti elettronici. Sarà capace di comprendere il corretto funzionamento dei processi che li caratterizzano e di sostenere argomentazioni relative all'impiego di questi.

**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 o di un circuito elettronico e di giudicare quale sia la soluzione più idonea avendo anche consapevolezza critica dei limiti di funzionamento dei modelli reali delle reti elettriche e dei circuiti elettronici.

**Abilità comunicative:** Lo studente, al termine del corso, sarà capace di discutere su tematiche inerenti all'elettrotecnica e all'elettronica 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 e l'elettronica. 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 di Elettrotecnica:**



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

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	2h
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 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.	Frontale	3h
3	<b>Reti in regime stazionario</b> 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 Esercitazione	3h 3h
4	<b>Reti in regime dinamico nel dominio del tempo</b> 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	Frontale Esercitazione	3h 3h



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

	nodali per l'ottenimento delle equazioni differenziali ingresso-uscita.		
<b>5</b>	<b>Reti in regime Sinusoidale</b> 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. Massimo trasferimento di potenza. Regime periodico e aperiodico. Sovrapposizione della potenza.	Frontale Esercitazione	3h 3h
<b>6</b>	<b>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 Esercitazione	3h 3h
<b>7</b>	<b>Circuiti con accoppiamento magnetico</b> Trasformatore ideale. Trasformazione di impedenza. Teorema di Miller. Analisi di circuiti con trasformatori ideali.	Frontale	3h
<b>8</b>	<b>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 Esercitazione	2h 2h
<b>9</b>	<b>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 Esercitazione	2h 2h

**Attività esercitative:**

Sviluppo di esercizi relativi agli argomenti trattati durante il corso.



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

**Lezioni frontali di Fondamenti di Elettronica:**

10	Trasformata di Fourier. Trasformata di Laplace. Concetto di funzione di trasferimento. Diagrammi asintotici di Bode. Distorsione di frequenza e di fase. Circuiti RC passa-alto e passa-basso	Frontale Esercitazione	2h 2h
11	Fisica dei semiconduttori. Semiconduttori intrinseci e drogati. Fenomeno della diffusione. Giunzione p-n. Il diodo a giunzione. Circuiti a diodi. Caratteristiche del diodo. Il diodo come elemento circuitale. Modello del diodo lineare a tratti. Circuiti raddrizzatori a semplice e a doppia semionda. Ponte a diodi. Raddrizzatori con filtro capacitivo. Alimentatori Circuiti cimatori	Frontale Esercitazione	1h 2h
12	Circuiti logici a diodi. Logica positiva e negativa. Porte OR, porte AND	Frontale Esercitazione	2h 2h
13	Principio di funzionamento del transistor bipolare a giunzione (BJT). Fenomeno della diffusione. Transistori n-p-n e p-n-p. Principi di funzionamento dei transistor a effetto di campo (JFET).	Frontale Esercitazione	1h 2h
14	Amplificatori in bassa frequenza. Modello del transistor a parametri ibridi per piccoli segnali. Amplificatore ad emettitore comune. Amplificatore a collettore comune. Amplificatori a FET a source comune. Risposta in frequenza degli amplificatori	Frontale Esercitazione	2h 2h
15	Amplificatore operazionale ideale. Amplificatori operazionale nella configurazione invertente, non invertente. Circuito sommatore. Circuito integratore. Circuito derivatore.	Frontale Esercitazione	2h 3h
16	Amplificatore operazionale reale Risposta in frequenza dell'amplificatore operazionale. Modello dell'operazionale reale	Frontale Esercitazione	2h 3h

**Attività esercitative:**

Sviluppo di compiti assegnati negli appelli precedenti

**Testi adottati**

Per la parte riguardante Elettrotecnica:

**Testi principali:**

R. Perfetti, "Circuiti Elettrici", Zanichelli.

**Materiale didattico a disposizione degli studenti:**

Dispense fornite dal docente



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

Per la parte riguardante Fondamenti di Elettronica:

**Testi principali:**

Millman, Halkias, "Microelettronica", Boringhieri  
Sedra, Smith "Circuiti per la microelettronica" Ed. Ingegneria 2000

**Materiale didattico a disposizione degli studenti:**

Tutto il materiale adoperato a lezione viene inserito in una cartella appositamente creata su dropbox e condivisa con gli studenti

**Modalità di accertamento delle competenze**

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.

**Per la parte riguardante Elettrotecnica:**

L'accertamento delle competenze del modulo di Elettrotecnica apprese dagli studenti sarà espletato, in un'unica giornata, mediante un unico colloquio orale di durata indicativamente pari a 1 ora. Il colloquio verterà sia su aspetti teorici che applicativi del modulo. 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.

**Per la parte riguardante Fondamenti di Elettronica:**

L'accertamento delle competenze del modulo di Fondamenti di Elettronica avverrà attraverso una prova scritta ed una successiva discussione dell'elaborato. Durante la prova scritta, lo studente dovrà risolvere alcuni problemi numerici (2 o più esercizi) su argomenti del corso. La prova dura indicativamente 3h e, durante la prova, lo studente potrà utilizzare tutto il materiale fornito durante il corso. I fogli per l'esecuzione della prova saranno forniti dal docente. Il docente, indicativamente entro 3-4 giorni, pubblicherà gli esiti della prova scritta con l'elenco degli studenti che hanno superato



## *Università degli Studi di Enna "Kore"*

### *Facoltà di Ingegneria e Architettura*

la prova. Successivamente verrà fatta la discussione del compito durante la quale saranno chiesti eventuali chiarimenti sugli argomenti in esso contenuti.

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 è effettuata come media pesata della parte riguardante Elettrotecnica e quella riguardante Fondamenti di Elettronica ed è espressa in trentesimi. 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.

### **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-informatica-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:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-informatica-esami/calendario-esami>

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

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



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

<https://www.unikore.it/index.php/it/ingegneria-informatica-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/1981-prof-barone-agostina>

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

**Note**

Nessuna.

