



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**  
**Anno Accademico 2018 - 2019**

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2018/19	ING-IND/31		9	<b>Elettrotecnica</b>	74		Ingegneria Aerospaziale	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L8	Ingegneria Informatica			Affine	II Anno Primo Semestre		Facoltà di Ingegneria e Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
-	-	Lezioni frontali	64	Francesco Paolo Tirrito <a href="mailto:paolo.tirrito@unikore.it">paolo.tirrito@unikore.it</a>	ING-IND/31	Docente a contratto	No	Esterno
		Esercitazione di Laboratorio	10					

### Prerequisiti

- Conoscere i principi dell'elettromagnetismo
- Saper utilizzare gli operatori matematici quali le derivate e gli integrali
- Saper risolvere le equazioni differenziali del 1 e del 2 ordine

### Propedeuticità

E' 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



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

corsi di elettronica, telecomunicazioni, controlli automatici, calcolatori elettronici. Sui alcuni dei temi trattati verranno svolte esercitazioni applicative

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

L'allievo ingegnere impara a risolvere semplici circuiti nel dominio del tempo in regime continuo ed in regime sinusoidale/variabile in genere, i metodi di analisi sistematica ed i teoremi fondamentali dell'analisi delle reti elettriche.

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

**Conoscenza e capacità di comprensione:**

L'allievo ingegnere acquisisce conoscenze:

- sui principali Teoremi applicati alle reti elettriche
- sulle tecniche sull'applicazione dei principi di analisi matematica e di fisica

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:**

L'allievo ingegnere acquisisce la capacità:

- di risolvere le diverse tipologie di circuiti e reti elettriche
- di saper scegliere tra i diversi metodi acquisiti
- di saper applicare le regole relative alla sicurezza elettrica

**Autonomia di giudizio:**

L'allievo ingegnere al termine del corso acquisisce una notevole capacità di sintesi ed elaborazione sulle reti elettriche

**Abilità comunicative:**

L'allievo ingegnere al termine del corso acquisisce una notevole capacità di comunicazione impadronendosi dei termini tecnici appropriati

**Capacità di apprendere:**

L'allievo ingegnere al termine del corso acquisisce una notevole integrazione e correlazione con altre discipline quali elettronica e controlli automatici



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

## Contenuti e struttura del corso di Elettrotecnica

ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
<p>1) <b>Generalità</b> – Definizione di circuito a parametri concentrati e distribuiti, leggi di Ohm, dimensionamento di una linea elettrica.</p> <p><b>Reti in regime stazionario</b> – Componenti circuitali attivi e passivi. Bipolo resistivo, codice dei colori, tolleranza, serie e parallelo di resistori. Generatori ideali e reali di tensione, e di corrente, generatori, pilotati. Convenzione degli utilizzatori e direzioni di riferimento</p> <p><b>Trasformazione</b> stella-triangolo e triangolo-stella.</p>	<b>Frontale</b>	<b>3h</b>
<p>2) <b>Condizioni di passività e di linearità.</b> Reti lineari e loro risposta. Partitore di tensione e partitore di corrente. Principi di Kirchhoff. Teorema di Tellegen, Millman, Thevenin, Norton, potenziale ai nodi, sovrapposizione degli effetti per la risoluzione di reti elettriche,</p> <p><b>Bilancio incognite/equazioni.</b> Grafo associato ad una rete. Grafo orientato.</p> <p><b>Potenza</b> dissipata su un resistore e massima trasferimento di potenza</p>	<b>Frontale</b>	<b>6h</b>
<p>3) <b>Esercizi ed applicazioni</b> sul partitore di tensione e di corrente, sulla verifica sperimentale del Teorema di Millman, di Thevenin, mediante l'uso di multimetro digitale, con misure di resistenze, di capacità, di induttanze, di tensione, di corrente, di frequenza</p>	<b>Esercitazione</b>	<b>5h</b>
<p>4) <b>Elementi Reattivi:</b> <b>Condensatori</b> ad armature piane e parallele, condensatori cilindrici <b>Induttori</b> <b>Serie e parallelo</b> di condensatori e di induttori <b>Conversioni</b> triangolo-stella e stella triangolo di condensatori e di induttori</p>	<b>Frontale</b>	<b>6h</b>
<p>5) <b>Reti in regime sinusoidale</b> – Funzioni periodiche e loro proprietà. Funzioni alternate. Funzioni sinusoidali. Metodi di risoluzione delle reti in regime sinusoidale. Metodo simbolico e vettoriale. Fasore rotante. Rappresentazione di una funzione sinusoidale mediante vettore</p>	<b>Frontale</b>	<b>9h</b>



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

<p>rotante. Numeri immaginari, rappresentazione con modulo e fase. Operatore Re e Im. Sfasamento e fattore di potenza. Potenza istantanea in regime sinusoidale; potenza attiva; potenza reattiva; potenza apparente. Relazioni tra i valori istantanei di tensione, corrente e potenza per i bipoli R, L, C, RLC. Operatori simbolici di impedenza e di ammettenza. Potenza complessa. Applicazione dei teoremi generali per la soluzione delle reti in regime sinusoidale mediante fasori. Cenni sulla rappresentazione dei doppi bipoli. Rifasamento monofase.</p>		
<p><b>6) Reti in regime dinamico</b> trattate con l'uso del calcolo differenziale Condizioni iniziali, condizione di passività ed energia immagazzinata. Circuiti dinamici del 1° ordine. Analisi del circuito RC. Circuito RC parallelo: risposta completa. Circuito RL. Transitorio e regime. Circuiti del II ordine. Circuito RLC parallelo: soluzioni del polinomio caratteristico; risposta completa; condizioni iniziali. Applicazione dei principi di Kirchhoff nel dominio del tempo. Applicazione dei metodi delle correnti di maglia e dei potenziali nodali nel dominio del tempo. Equazioni differenziali ingresso-uscita.</p>	<b>Frontale</b>	<b>6h</b>
<p><b>7) Esercizi ed applicazioni</b> sugli sfasamenti tensione-corrente mediante l'uso di oscilloscopio</p>	<b>Esercitazione</b>	<b>3h</b>
<p><b>8) Reti in regime dinamico</b> trattate con l'uso delle trasformate ed antitrasformate di Laplace Ragioni sull'utilizzo delle trasformate di Laplace, Tavola sulle principali trasformate ed antitrasformate di segnali elettrici Circuiti dinamici del 1° ordine e del II ordine. Applicazione di tutti i principi applicabili alle reti lineari. Condizioni iniziali. Metodo dei residui</p>	<b>Frontale</b>	<b>8h</b>
<p><b>9) Esercizi ed applicazioni</b> sui circuiti in regime dinamico</p>	<b>Esercitazione</b>	<b>6h</b>
<p><b>10) Risposta in frequenza</b> – Guadagno/attenuazione, sfasamento e funzione di rete. Andamento del modulo e della fase della funzione di rete nel dominio della frequenza. Filtri e circuiti</p>	<b>Frontale</b>	<b>3h</b>



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

risonanti, Fattore di qualità, larghezza di banda, banda passante e frequenze di taglio. Tipologie di filtri passivoi: passa alto, passa basso, passa banda ed elimina banda, utilizzo delle serie di Fourier.		
<b>11) Circuiti con accoppiamento magnetico</b> -Proprietà dei campi elettrici, magnetici e loro interazione . Induzione magnetica, mutua induzione , flusso magnetico, riluttanza, forza magneto-motrice Trasformatore ideale. Analisi di circuiti con trasformatori ideali. Autotrasformatore ideale. Induttori accoppiati. Analisi di circuiti con induttori accoppiati. Circuito equivalente del trasformatore reale. Accenno alle macchine rotanti (motori in CC e motori in CA e loro controllo ) Funzionamento e interfacciamento di motori in cc Funzionamento e interfacciamento di motori in cc a magnete permanente Funzionamento e interfacciamento di servomotori Funzionamento e interfacciamento di motori passo-passo Funzionamento e interfacciamento di motori in ca monofase Funzionamento e interfacciamento di motori brushless Accenno alle applicazioni dei concetti associati ai trasformatori ed alle nuove tecnologie RFID, sensori a variazione di riluttanza	<b>Frontale</b>	<b>6h</b>
<b>12) Circuiti trifase</b> –Accenno ai generatori di 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 ; tecniche di rifasamento nei sistemi trifase.	<b>Frontale</b>	<b>3h</b>
<b>13) Esercitazioni laborioriali</b> per acquisire familiarità con i componenti elettrici e gli strumenti di misura, cercando di lavorare in gruppo per valorizzare e condividere conoscenze e capacità per acquisire nuove competenze ed una significativa manualità	<b>Laboratorio</b>	<b>10</b>

**Materiale didattico a disposizione degli Studenti: Appunti pubblicati tratti dalle lezioni e/o ricavati da seminari, dispense EASA**  
Testo adottato → Autore: **Renzo Perfetti** Titolo: **Circuiti Elettrici ( Codice ISBN 97888 )** Editore: **Zanichelli**



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

**Modalità di accertamento delle competenze:** l'accertamento delle competenze avverrà attraverso una prova scritta ed una discussione orale (non è previsto alcun vincolo di accesso alla prova orale). Il voto dello scritto peserà, in percentuale, per il 30% sul voto finale, il restante 70% sarà il peso della prova orale. Durante la prova scritta, lo studente dovrà risolvere alcuni problemi numerici su argomenti del corso (Teoremi di Millman e di Thevenin sia in c.c. che in c.a., Circuiti non lineari risolvibili sia con le equazioni differenziali che con l'ausilio delle trasformate di Laplace, Rifasamento, filtri e serie di Fourier, Circuiti con elementi magnetici). La prova dura 2,5 h, durante la prova lo studente potrà utilizzare una calcolatrice non programmabile. I fogli per l'esecuzione della prova saranno forniti dal docente. Il docente, indicativamente entro 3-4 giorni, pubblicherà gli esiti della prova scritta e l'ordine di calendarizzazione del colloquio orale. La discussione orale verte sulla discussione della prova scritta, inoltre saranno discusse tematiche che riguardano l'intero programma (Teoremi di Millman e di Thevenin sia in c.c. che in c.a., Circuiti non lineari risolvibili sia con le equazioni differenziali che con l'ausilio delle trasformate di Laplace, rifasamento, filtri e serie di Fourier, circuiti con elementi magnetici, sicurezza elettrica, protezione dalle scariche atmosferiche, motori in cc). La valutazione della prova è costituita da un giudizio complessivo tra scritto ed orale, con i rispettivi pesi. Il voto sarà espresso, secondo il seguente schema di valutazione:

- **Ottimo (30-30 e lode):** Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti le tecniche di analisi e risoluzione delle reti elettriche; individuazione di una soluzione ottima per la loro risoluzione relativamente a quanto assegnato. Eccellenti capacità espositive.
- **Molto buono (26-29):** Buona conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti le tecniche di analisi e risoluzione delle reti elettriche; individuazione di una soluzione ottima per la loro risoluzione relativamente a quanto assegnato. Ottime capacità espositive.
- **Buono (24-25):** Buona conoscenza e conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti le tecniche di analisi e risoluzione delle reti elettriche; individuazione di una soluzione buona per la loro risoluzione relativamente a quanto assegnato. Buone capacità espositive.
- **Discreto (21-23):** Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti le tecniche di analisi e risoluzione delle reti elettriche; individuazione di una soluzione discreta per la loro risoluzione relativamente a quanto assegnato. Discrete capacità espositive.
- **Sufficiente (18-20):** Conoscenza minima degli argomenti riguardanti le tecniche di analisi e sintesi delle reti elettriche; individuazione di una soluzione sufficiente per la messa a punto della soluzione relativamente a quanto assegnato.
- **Insufficiente:** Manca di una conoscenza accettabile degli argomenti riguardanti le tecniche di analisi e sintesi delle reti elettriche; mancata individuazione di una soluzione sufficiente per la risoluzione di quanto assegnato.



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

Il mancato raggiungimento della sufficienza nella prova orale annulla il risultato della prova scritta. Per partecipare alla prova orale gli esaminandi dovranno presentarsi il giorno dell'appello orale e potranno in caso di necessità essere ripartiti in più giornate, secondo un calendario determinato il giorno dell'appello.

**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/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:

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

**Modalità e orari di ricevimento**

Il docente è disponibile a margine delle lezioni, inoltre ogni giovedì dalle 15:00 alle 17:00, previa prenotazione. Ulteriori orari di ricevimento potranno essere concordati su richiesta degli studenti via e-mail. Le informazioni sugli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<https://www.unikore.it/index.php/ingegneria-informatica-persone/docenti-del-corso>

**Note**

Nessuna.