



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ELETTROTECNICA

### ROCCO RIZZO

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Anno accademico | 2018/19                 |
| CdS             | INGEGNERIA DELL'ENERGIA |
| Codice          | 649II                   |
| CFU             | 9                       |

|                |            |         |     |                                    |
|----------------|------------|---------|-----|------------------------------------|
| Moduli         | Settore/i  | Tipo    | Ore | Docente/i                          |
| ELETTROTECNICA | ING-IND/31 | LEZIONI | 90  | EMANUELE CRISOSTOMI<br>ROCCO RIZZO |

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze avanzate di circuiti elettrici e dell'elettromagnetismo applicato. In particolare: 1) circuiti elettrici in regime transitorio e Trasformata di Laplace. 2) reti multiporta. 3) circuiti trifase a 3 e 4 fili dissimmetrici e squilibrati; circuiti equivalenti delle linee trifase; trasformata di Fortesque. 4) linee di trasmissione senza perdite. 5) circuiti magnetici complessi ed elettromagnetismo applicato in bassa frequenza, con particolare attenzione ai problemi dell'ingegneria elettrica; metodi di analisi numerica (FEM) di dispositivi elettromeccanici.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica avviene tramite la prova orale e la prova scritta. Nella prova scritta (3 ore) lo studente deve dimostrare le sue abilità nel risolvere 4 esercizi relativi ai principali argomenti del corso. Nella prova orale, lo studente deve dimostrare di aver acquisito i fondamenti teorici degli argomenti trattati a lezione (teoremi della teoria dei circuiti, Elettromagnetismo applicato) e di saperli esporre con la terminologia appropriata. Metodo:

- Prova scritta
- Prova orale

La prova scritta è un prerequisito obbligatorio per poter sostenere la prova orale. La prova scritta è superata con un voto maggiore o uguale a 15/30.

##### *Capacità*

Gli studenti che hanno completato con successo il percorso previsto, saranno in grado di: 1) risolvere i circuiti elettrici in regime transitorio tramite la Trasformata di Laplace. 2) descrivere e caratterizzare le reti multiporta in termini di tensione e corrente. 3) Risolvere i circuiti trifase a 3 e 4 fili dissimmetrici e squilibrati. Ricavare i circuiti equivalenti delle linee trifase.. Usare la trasformata di Fortesque per l'analisi dei guasti nei sistemi elettrici. 4) Trattare le linee di trasmissione senza perdite. 5) Risolvere i circuiti magnetici complessi ed Approfondire le conoscenze dell'elettromagnetismo applicato in bassa frequenza, con particolare attenzione ai problemi dell'ingegneria elettrica. Applicare alcuni metodi di analisi numerica (FEM) di dispositivi elettromeccanici.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Le modalità di verifica si basano principalmente sull'esame finale composto dalla prova scritta e dalla prova orale. Durante l'anno sono previste alcune ore di esercitazioni pratiche per l'uso di un software numerico di tipo FEM per l'analisi di dispositivi elettromeccanici.

##### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire le capacità di trattare con problemi che comportano competenze multidisciplinari (ingegneria elettrica, ingegneria meccanica, fisica);

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

La verifica delle capacità comportamentali acquisite si basa principalmente sullo svolgimento delle prove di esame. Esse infatti contengono esercizi e domande volte a valutare l'approccio multidisciplinare.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Le conoscenze iniziali vengono fornite agli studenti nei corsi di base di Fisica II, di matematica e di Principi di Ingegneria Elettrica.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali, esercitazioni in aula, studio individuale, attività di modellazione numerica in aula multifunzionale.  
Frequenza: non obbligatoria ma fortemente consigliata.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Circuiti Multiporta, Reti a due porte. Circuiti in regime transitorio e trasformata di Laplace; sistemi trifase dissimmetrici e squilibrati. Circuiti equivalenti di linee elettriche trifase a 3 e 4 fili. Linee di trasmissione multiconduttore. Circuiti magnetici complessi e calcolo delle forze magnetiche tramite il principio dei lavori virtuali ed il Tensore di Maxwell. Equazioni Maxwell in forma differenziale nei diversi sistemi di coordinate. Elettrostatica. Magnetostatica. Magnetodinamica. Equazioni della diffusione, schermi. Teorema di Poynting theorem. Cenni ai Metodi numerici di analisi dei campi elettromagnetici a bassa frequenza

### Bibliografia e materiale didattico

- Appunti e slides delle Lezioni su <http://elearn.ing.unipi.it/> (Elettrotecnica: iscrizione con e-mail per invio avvisi, materiale didattico e per l'organizzazione delle attività del corso);
- A. Longo, Analisi dei circuiti elettrici lineari, ETS Pisa.
- S. Bobbio e E. Gatti, Elementi di Elettromagnetismo, Boringhieri.
- C. Paul, K. Whites and S Nasar, Introduction to Electromagnetic Fields, McGraw Hill.

Testi di approfondimento:

- C.A. Desoer, E. S. Kuh, Basic circuit theory. McGrawHill.

### Modalità d'esame

La verifica avviene tramite la prova orale e la prova scritta. Nella prova scritta (3 ore) lo studente deve dimostrare le sue abilità nel risolvere 4 esercizi relativi ai principali argomenti del corso. Nella prova orale, lo studente deve dimostrare di aver acquisito i fondamenti teorici degli argomenti trattati a lezione e di saperli esporre con la terminologia appropriata.

Metodo:

- Prova scritta
- Prova orale

La prova scritta è un prerequisito obbligatorio per poter sostenere la prova orale. La prova scritta è superata con un voto maggiore o uguale a 15/30.

*Ultimo aggiornamento 18/07/2018 15:10*