



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

02/03/20

**ELETTROTECNICA PER INGEGNERIA DELL'ENERGIA [IN20102562]**  
**Secondo Anno – Secondo Semestre**  
**Matricole Pari**  
**Anno Accademico: 2019-2020**

**Informazioni per gli studenti**

Docente	<b>Prof. Massimo Guarnieri</b>
Ufficio	<b>Stanza 248 – Sede di Via Gradenigo 6A</b>
Telefono	<b>049 8277524</b>
Mail	<b>massimo.guarnieri@unipd.it</b>

**Propedeuticità** (vincoli necessari per accedere all'esame): esami per 30 crediti del primo anno, compresa Analisi Matematica 1.

**Prerequisiti** (non sono vincoli, ma competenze raccomandate per affrontare lo studio con adeguata preparazione): Fondamenti di algebra lineare e geometria, Fisica, Fondamenti di analisi matematica 2, Elementi di fisica.

**Calendario lezioni**

Periodo delle lezioni del secondo semestre: da lunedì 02/03/20 a venerdì 12/06/20

Sospensione delle lezioni: 11-14/04, 01/05, 01-02/06

**Orario delle lezioni e aule**

- Lunedì 14:30-16:30 aula RN Vallisneri
- Martedì 14:30-16:30 aula OC Vallisneri
- Giovedì 10:30-12:30 aula M10 DII-V (Meccanica)
- Venerdì 10:30-12:30 aula OC Vallisneri

**Calendario dei laboratori - Sede via Gradenigo 6/A (DEI/DII)**

- Laboratorio 1: mercoledì 15/04/20 pomeriggio su più turni – Laboratorio Misure Elettriche (Aula He)
- Laboratorio 2: mercoledì 06/05/20 pomeriggio su più turni – Laboratorio Misure Elettriche (Aula He)
- Laboratorio 3: mercoledì 27/05/20 pomeriggio su più turni – Laboratorio Misure Elettriche (Aula He)

**Calendario esami**

- accertamento 17/04/20 ore 15:30
- scritto 16/06/20 orale 23/06 (da confermare dopo lo scritto)
- scritto 03/07/20 orale 10/07 "
- scritto 27/08/20 orale 03/09 "
- un quarto appello si svolgerà nella sessione invernale del gennaio-febbraio 2021.

**Ricevimento**

In ogni momento. Si consiglia di prenotare con una mail per evitare interferenze con altri impegni.

## Obiettivi

L'insegnamento intende fornire agli allievi una solida conoscenza dei metodi fondamentali per l'analisi dei circuiti elettrici. Si propone inoltre di fornire le conoscenze fondamentali sui fenomeni dell'elettromagnetismo in bassa frequenza necessarie per affrontare nei corsi successivi lo studio delle macchine elettriche, degli impianti elettrici e dei dispositivi elettrici in generale.

## Contenuti

1. Definizioni delle grandezze fondamentali: tensione, corrente e potenza elettriche.
2. Tipologie fondamentali - bipoli adinamici: generatori di tensione e corrente, resistori, diodi.
3. Topologia delle reti elettriche: serie e parallelo di bipoli; leggi e sistemi di equazioni topologiche. Proprietà e teoremi generali delle reti elettriche.
4. Reti elettriche in regime stazionario: proprietà, teoremi e metodi di analisi; cenni alle reti non lineari.
5. Doppi bipoli adinamici: caratterizzazione e tipologie fondamentali.
6. Bipoli e doppi bipoli dinamici: condensatori, induttori e mutui induttori.
7. Reti elettriche in regime sinusoidale: grandezze elettriche sinusoidali, fasori; impedenze, ammettenze e loro sintesi; risposta in frequenza e risonanza; reti in regime sinusoidale, reti simboliche, proprietà, teoremi e metodi di analisi.
8. Reti elettriche in regime periodico non sinusoidale.
9. Sistemi e reti trifasi.
10. Reti elementari in regime variabile: evoluzioni temporali, costanti di tempo, pulsazioni generalizzate impresse e proprie; evoluzione dei circuiti elementari del primo e secondo ordine; connessione in serie e in parallelo di condensatori e di induttori.
11. Richiami di campi elettromagnetici: equazioni di Maxwell.
12. Campo di corrente e campo spostamento elettrico.
13. Campo magnetico e fenomeni elettromagnetici.
14. Circuiti magnetici.
15. Principi di conversione elettromeccanica.
16. Correnti indotte in conduttori massicci, effetto pelle e trasformatore.
17. Esercitazioni in aula e laboratori pratici.

## Frequenza alle lezioni

- La frequenza non è obbligatoria, ma è fortemente raccomandata e che sia sistematica. Partecipare alle (a tutte) le lezioni è il modo migliore per massimizzare l'apprendimento e la probabilità di superare subito l'esame con un voto elevato.
- Le lezioni iniziano alle XX:30, prevedono un breve intervallo dopo circa un'ora. Non sono ammessi ingressi in aula a lezione iniziata. Si raccomanda di non uscire dall'aula prima della fine della lezione. I cellulari devono essere spenti o silenziati prima dell'inizio delle lezioni.

## Homework

Homework su piattaforma corsi.libreriauniversitaria.it di libreriauniversitaria.it (accessibile con il codice fornito nel libro di testo)

Sono proposti 10-20 questi a risposta multipla per ciascun capitolo del testo di Elettrotecnica Circuitale. Si consiglia di affrontarli alla fine della spiegazione in aula di ciascun capitolo e dopo averne completato lo studio.

## Laboratori

Nel periodo di lezione sono organizzati tre laboratori di due ore ciascuno (su più turni) che hanno lo scopo di avvicinare gli studenti ai circuiti elettrici reali ed agli strumenti di misura elettrici ed elettronici. La frequenza non è obbligatoria, ma è fortemente consigliata, perché consente di acquisire un po' di manualità e confidenza con circuiti e strumenti, arricchendo così i contenuti teorici appresi in aula. Inoltre la frequenza diligente di tutti e tre i laboratori comporta una maggiorazione nel voto d'esame, in qualsiasi appello questo sia sostenuto. Vedere le "Regole e punteggio d'esame".

## Accertamento in itinere

L'accertamento che si svolge nel periodo delle lezioni ha lo scopo di verificare la buona conduzione dell'apprendimento. Sostenere l'accertamento non è obbligatorio ma è consigliato, perché esso consente di verificare se i ritmi di studio sono adeguati al superamento dell'esame nella sessione estiva; inoltre, in caso di votazione buona, garantisce un incremento del voto d'esame nel voto d'esame se, questo è sostenuto negli appelli delle sessioni estiva e di recupero (tra giugno e settembre). Vedere le "Regole e punteggio d'esame".

**Libri**

- M. Guarnieri, "Elettrotecnica circuitale", libreriauniversitaria.it edizioni, 2019.
- M. Guarnieri, "Elementi di elettromagnetismo per l'elettrotecnica", Esculapio, 2019.
- F. Bellina, P. Bettini, A. Stella, F. Trevisan, "Esercizi di Elettrotecnica", Ed. Progto Padova, 2005.
- M. Bagatin, et al. Esercizi di elettrotecnica, Esculapio, 2013.
- F. Dughiero, E. Sieni: "Esercitazioni di Elettrotecnica", Edizioni Progetto, 2014.

**Carico di lavoro indicativo**

Lezioni in aula (nominali).....	96 ore
Lettura e comprensione del testo.....	120 ore
Homework e preparazione alle prove.....	80 ore
Laboratori pratici.....	6 ore
Prove in itinere.....	1 ora

**Valutazione da parte degli studenti**

La valutazione del corso da parte degli studenti è eseguita tramite il questionario on-line erogato in Uniweb al momento dell'iscrizione all'esame e un questionario cartaceo che verrà somministrato in aula. I risultati del questionario cartaceo verranno discussi insieme agli studenti.



## ELETTROTECNICA PER INGEGNERIA DELL'ENERGIA [IN20102562]

02/03/20

### Regole e punteggio d'esame

#### ACCERTAMENTO IN ITINERE (COMPITINO)

L'accertamento è costituito da 10 quiz sul programma svolto fino ad allora (proprietà generali delle reti elettriche e sulle reti in regime stazionario, doppi bipoli adinamici). Bisogna indicare l'unica risposta giusta tra le 5 proposte. Il tempo a disposizione è di 40 minuti. Ogni risposta giusta vale 1 punto e ogni risposta errata -0,2 punti. L'esito è espresso in decimi (voto massimo 10). Partecipare all'accertamento non è obbligatorio, ma fortemente consigliato.

#### REGOLE GENERALI

L'esame consiste obbligatoriamente in una prova scritta ed una prova orale. Ogni anno accademico sono previsti 4 appelli di prove scritte e 4 appelli di prove orali: 2+2 nelle sessioni di giugno-luglio, 1+1 ad agosto-settembre e 1+1 a gennaio-febbraio.

Il calendario è accessibile in UNIWEB, nel sito Moodle e nel sito della didattica del Dipartimento.

Una prova scritta superata con esito sufficiente negli appelli di giugno-luglio vale per gli appelli orali di giugno-luglio e di agosto-settembre.

Una prova scritta superata con esito sufficiente nell'appello di agosto-settembre vale solo per l'orale di agosto-settembre.

Una prova scritta superata con esito sufficiente nell'appello di gennaio-febbraio vale solo per l'orale di gennaio-febbraio.

È possibile partecipare a tutte le prove scritte, senza limitazioni. Per le sessioni di giugno-luglio e agosto-settembre: la consegna di un elaborato completo (parte teorica ed applicativa) annulla un'eventuale votazione precedente; se invece ci si ritira in ogni momento durante la prova resta valida un'eventuale votazione precedente.

#### PROVA SCRITTA (COMPITO)

Ogni **prova scritta** d'esame comprende una parte teorica ed una applicativa.

#### Parte teorica (10 punti - 40 minuti)

Consiste di 10 quiz a risposte multiple su tutto il programma (una sola risposta è giusta tra le 5 proposte).

Ogni risposta giusta vale 1 punto e ogni risposta errata vale -0,2 punti. Il tempo a disposizione è di 40 minuti.

#### Parte applicativa (15 punti - 2:30 ore)

Comprende tre esercizi (analoghi a quelli proposti nelle esercitazioni in aula durante il corso) estratti dai seguenti argomenti:

- reti in regime stazionario
- reti in regime sinusoidale permanente
- reti in regime variabile
- sistemi trifase simmetrici
- circuiti magnetici

Gli esercizi sono **numerici**: la risoluzione è completa se sono ottenuti i risultati numerici e questi sono riportati nel modulo fotocopiato; lo svolgimento deve essere descritto su fogli a parte. Il punteggio massimo è di 5 punti per ogni esercizio. Il tempo a disposizione è di 2,5 ore.

#### Regole di svolgimento delle prove scritte

- L'iscrizione alla prova scritta è obbligatoria e deve avvenire nelle liste apposite di Uniweb, almeno 3 giorni prima della prova (salvo diversa indicazione, si raccomanda quindi di iscriversi per tempo). Chi non è iscritto non può accedere all'esame.

- Le aule delle prove scritte sono indicate nelle pagine di iscrizione agli appelli in Uniweb e nei monitor degli ingressi al Dipartimento il giorno della prova. Ciascun candidato deve accedere all'aula ove è stato assegnato e sedere al posto indicato nella lista affissa alla porta dell'aula, tenendo con sé un documento di riconoscimento (un documento di identificazione ufficiale con foto di buona risoluzione – **il tesserino universitario non è sufficiente**), penna, matita, gomma e calcolatrice (non quella del telefonino) ed eventualmente bottiglietta d'acqua. **Libri, zaini, telefonini spenti, ecc. devono essere depositi all'ingresso dell'aula o lungo le pareti, lontano dal posto assegnato.**
- Prima viene distribuito il modulo fotocopiato della parte teorica. Bisogna compilare subito l'intestazione in ogni sua parte. Entro 40 minuti il foglio completo delle risposte deve essere consegnato e si esce dall'aula; non è permesso uscire dall'aula prima della consegna e rientrare per continuare la compilazione delle risposte.
- Viene quindi concessa una pausa di 15-20 minuti.
- Al rientro in aula viene distribuito il modulo fotocopiato della parte applicativa. Bisogna compilare subito l'intestazione in ogni sua parte. Entro 2,5 ore l'elaborato, costituito dal foglio fotocopiato con le soluzioni numeriche e dai fogli protocollo con lo svolgimento, deve essere consegnato e la prova scritta termina; non è permesso uscire dall'aula prima della consegna per poi rientrare a proseguire la prova.

**Affinché l'elaborato venga corretto devono essere consegnati:**

- I moduli fotocopiati, compilati in tutte le loro parti (cognome, nome, matricola, firma, docente, aula e posto a sedere durante la prova) contenenti le domande a risposte multiple e i risultati degli esercizi.
- I fogli protocollo, completi di cognome, nome e matricola, con gli svolgimenti degli esercizi.
- Lo svolgimento deve essere scritto in modo facilmente leggibile, ordinato, esauriente e sintetico. La valutazione degli esercizi dipende anche dalla qualità dello svolgimento: mancanza di chiarezza, scritture cacografiche ed omissioni nei passaggi logici sono considerati errori. Non si correggono brutte copie e compiti scritti in modo confuso e/o incomprensibile.

**Sono vietati, pena l'annullamento del compito:**

- l'uso di libri e appunti di ogni tipo; comunicazione tra studenti e verso l'esterno; ogni forma di copiatura; l'uso dei telefoni cellulari anche solo come calcolatrici.

**PROVA ORALE**

Accede alla prova orale chi ha superato la prova scritta (vedi sotto). È necessario iscriversi all'appello in Uniweb che è tipicamente organizzato su più turni, tra i quali si può scegliere quello più gradito.

La prova orale consiste di uno o due quesiti a discrezione dell'esaminatore tra una lista di circa 120 domande sugli argomenti più importanti del programma. La lista è disponibile in Moodle. Lo studente ha a disposizione circa 10 minuti per pensare la risposta ed organizzarla in forma scritta e poi ha 10-15 minuti circa per esporre la risposta e difenderla davanti all'esaminatore. La valutazione massima dell'orale è di 7 punti.

In caso di non superamento dell'orale o di rifiuto del voto in un orale a giugno-luglio, l'orale può essere ritentato al più una volta (tra luglio e settembre) senza dover rifare lo scritto, purché il voto di questo sia superiore a 18/25.

**PUNTEGGIO**

**Scritto:**

Il punteggio dello scritto è dato dalla somma dei punteggi dei quiz e degli esercizi.

- Quiz a risposta multipla: votazione massima = 10 punti; votazione minima per la correzione degli esercizi e per accedere all'orale = 6.
- Tre esercizi: votazione massima = 15 punti (5 punti per esercizio); votazione minima per l'accesso all'orale = 8.

La prova scritta è superata e dà accesso all'orale se è stato raggiunto il punteggio minimo nei quiz (6/10) e negli esercizi (8/15).

**Orale:**

Votazione massima = 7 punti. In. Caso di gravi lacune, l'orale può concludersi con una votazione negativa (= riduzione del voto dello scritto) o con il mancato superamento dell'esame (esito negativo dell'intero esame).

**Totale:**

Il punteggio finale è dato dalla somma dei punteggi dello scritto e dell'orale. Il punteggio massimo è di 32 punti.

Chi frequenta diligentemente tutti e 3 i laboratori ottiene la maggiorazione di 1 punto nel voto, questa maggiorazione non ha termini di validità. Chi supera l'esame in uno dei tre appelli successivi alla fine del corso (giugno-luglio o agosto-settembre) acquisisce le seguenti maggiorazioni del voto:

- 1,0 punto se il voto della prova in itinere è superiore a 6,5 e inferiore a 8,5;
- 1,5 punti se il voto della prova in itinere è superiore a 8,5.

**Norme etiche**

La collaborazione tra studenti è fortemente incoraggiata: in questo spirito sono organizzati i laboratori di Elettrotecnica.

L'esame invece è rigorosamente individuale: imbrogli e copiatore sono comportamenti molto gravi, purtroppo spesso riscontrati tra i nostri studenti e molto comuni nella cattiva educazione che continua a dilagare nel nostro paese. Possono essere segnalati alla commissione disciplinare del corso di laurea e puniti di conseguenza.

**Buon lavoro a tutti!**